



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

## **INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN:  
MENCIÓN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TEMA:**

SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICOLÁS INFANTE DÍAZ. CANTÓN QUEVEDO.

**AUTOR:**

MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO

**TUTORA:**

ABOG. ROCÍO ERNESTINA GARCÍA LISCANO

**LECTOR:**

LIC. ELÍSEO TORO TOLOZA, MSC

**QUEVEDO – ECUADOR**

**2017**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme cada día de vida, probar mi fortaleza frente a cada reto que coloca en mi camino, permitiendo practicar la inteligencia que me dio.

A mi madre por el apoyo constante durante mi vida estudiantil, tiempo en la que recibí sus consejos, a veces incomprensidos por mí, hicieron de un ciudadano útil a la sociedad. Los cuidados en mi salud y que me permitieron tener una segunda oportunidad de vida.

A mi esposa Jessenia, por ser el apoyo constante en la construcción de nuestra familia; por ayudarme a crecer como profesional, esposo, compañero y padre.

A mis hijos Mathias y Steve, que son la razón de todo el esfuerzo.

De todo corazón.

*Washington Montecé Alonzo*



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

## AGRADECIMIENTO

A la Abog. Rocío García Liscano, MSc., por la supervisión y paciencia, al compartir su experiencia en la realización de la presente investigación. Al Lic. Eliceo Toro Toloza, MSc., por el apoyo incondicional y las respectivas recomendaciones. A los docentes de la Universidad Técnica de Babahoyo, Extensión Quevedo, que me guiaron en el camino del saber.

A los administrativos de la Extensión, por mantener la correcta convivencia y desarrollo académico. A los auxiliares de servicio, por cuidar la extensión, proporcionando un servicio de calidad. A los directivos y docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, por las facilidades y apoyo recibido.

A los desarrolladores y a la comunidad de Geogebra, por la existencia de este software libre.

*Washington Montecé Alonzo*



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

## **AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL**

Yo, **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**, portador de la cédula de ciudadanía **120393699-0**, en calidad de autor del Informe Final del Proyecto de Investigación, previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación Mención **EDUCACIÓN BÁSICA**, declaro que soy autor del presente trabajo de investigación, el mismo que es original, auténtico y personal, con el tema:

**SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICOLÁS INFANTE DÍAZ. CANTÓN QUEVEDO.**

Por la presente autorizo a la Universidad Técnica de Babahoyo, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen.

*Washington Montecé*

**MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**

**N° Cédula 120393699-0**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR DEL INFORME  
FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA  
SUSTENTACIÓN**

**Quevedo, 30 de octubre del 2017**

En mi calidad de Tutor del Informe Final del Proyecto de Investigación, designado por el Consejo Directivo con oficio 070, con 14/07/2017, mediante resolución CD-FAC.C.J.S.E-SO-066-RES-002-2017, certifico que el Sr. **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**, ha desarrollado el Informe Final del Proyecto titulado:

SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICOLÁS INFANTE DÍAZ. CANTÓN QUEVEDO.

Aplicando las disposiciones institucionales, metodológicas y técnicas, que regulan esta actividad académica, por lo que autorizo al egresado, reproduzca el documento definitivo del Informe Final del Proyecto de Investigación y lo entregue a la coordinación de la carrera de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación y se proceda a conformar el Tribunal de sustentación designado para la defensa del mismo.

Abog. Rocío Ernestina García Liscano.

**DOCENTE DE LA FCJSE.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL LECTOR DEL INFORME  
FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA A LA  
SUSTENTACIÓN**

**Quevedo, 6 de noviembre del 2017**

En mi calidad de Lector del Informe Final del Proyecto de Investigación, designado por el Consejo Directivo con oficio 070, con 14/07/2017, mediante resolución CD-FAC.C.J.S.E-SO-066-RES-002-2017, certifico que el Sr. **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**, ha desarrollado el Informe Final del Proyecto de Investigación cumpliendo con la redacción gramatical, formatos, Normas APA y demás disposiciones establecidas:

SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICOLÁS INFANTE DÍAZ. CANTÓN QUEVEDO.

Por lo que autorizo al egresado, reproduzca el documento definitivo del Informe Final del Proyecto de Investigación y lo entregue a la coordinación de la carrera de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación y se proceda a conformar el Tribunal de sustentación designado para la defensa del mismo.

---

Lic. Elíseo Toro Toloza, Msc

**DOCENTE DE LA FCJSE.**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**



**FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN**

**CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA**

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer la incidencia del software Geogebra, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”. Cantón Quevedo.

La investigación responde a la modalidad explicativa, para establecer las causas de las dificultades en el aprendizaje de Matemática, mediante razonamientos deductivos; la de campo que ha permitido estudiar la enseñanza – aprendizaje de Matemática, acudiendo a la institución educativa a realizar observaciones, para obtener resultados más reales; el método inductivo para tomar detalles particulares de la enseñanza-aprendizaje y el deductivo, permitirá la formulación de hipótesis y su comprobación; las técnicas de observación y encuesta, aplicadas a 12 docentes y 623 estudiantes, por medio de la fórmula de muestreo, se estableció en 154 estudiantes, a quienes se les aplicó un cuestionario de 10 preguntas cada uno, se elaboraron los cuadros y gráficos estadísticos, utilizando programas ofimáticos para la tabulación de las respuestas.

Los métodos permitieron hacer el estudio y relación de las variables, para comprobar la validez de las hipótesis planteadas. Determinando los beneficios que se le pueden dar al software Geogebra en el enseñanza – aprendizaje.

Finamente se elaboró un manual de usuario, con cada una de las secciones necesarias que se adaptan al nivel de estudios de cada uno de los estudiantes, para aprovechar este software educativo.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN  
CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA



RESULTADO DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

EL TRIBUNAL EXAMINADOR DEL PRESENTE INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN, TITULADO SOFTWARE GEOGEBRA Y LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL OCTAVO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA NICOLÁS INFANTE DÍAZ, CANTÓN QUEVEDO,

PRESENTADO POR EL SEÑOR: MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO

OTORGA LA CALIFICACIÓN DE:

97

EQUIVALENTE A:

SOCORRICIENTE

TRIBUNAL:

M. Sc. Belkys Sofanda Alarcón Solórzano  
DELEGADO DEL DECANO

M. Sc. Sandra Karina Daza Suarez  
DELEGADA DEL  
COORDINADOR DE CARRERA

M. Sc. Adolfo Emilio Ramírez Castro  
NOMBRE DEL DOCENTE  
DELEGADO DEL CIDE

Ab. Isela Berruz Mosquera  
SECRETARIA DE LA  
FAC.CC.JJ.SS.EE



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA EDUCACIÓN

CARRERA EDUCACIÓN BÁSICA

## INFORME FINAL DEL SISTEMA DE URKUND

Quevedo, 9 de noviembre del 2017

En mi calidad de Tutor del Informe Final del Proyecto de Investigación del Sr. **Washington Antonio Montecé Alonzo**, cuyo tema es: **Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo**, certifico que este trabajo investigativo fue analizado por el Sistema Antiplagio Urkund, obteniendo como porcentaje de similitud de [ 2% ], resultados que evidenciaron las fuentes principales y secundarias que se deben considerar para ser citadas y referenciadas de acuerdo a las normas de redacción adoptadas por la institución.

Considerando que, en el Informe Final el porcentaje máximo permitido es el 10% de similitud, queda aprobado para su publicación.

URKUND

Documento [Software Geogebra y la enseñanza - aprendizaje de Matemática-informe Final.docx](#) (D32231285)

Presentado 2017-11-06 18:43 (-05:00)

Presentado por washington\_montece@hotmail.com

Recibido regarciaf.utb@analysis.arkund.com

Mensaje Re: Software Geogebra y la enseñanza - aprendizaje de Matemática [Mostrar el mensaje completo](#)

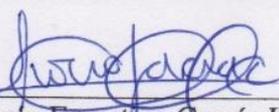
2% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

100% #1 Activo ✓

cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar,

o el que está destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas: términos que seguramente se reorientarán en la medida que se introduzcan nuevos desarrollos

Por lo que se adjunta una captura de pantalla donde se muestra el resultado del porcentaje indicado.

  
Abog. Rocio Ernestina García Liscano.  
DOCENTE DE LA FCJSE

# ÍNDICE GENERAL

CARATULA .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
AUTORIZACIÓN DE LA AUTORÍA INTELECTUAL.....	iv
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR DEL INFORME FINAL.....	v
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL LECTOR DEL INFORME FINAL .....	vi
RESUMEN .....	vii
RESULTADO DEL INFORME FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	viii
INFORME FINAL DEL SISTEMA DE URKUND .....	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
DEL PROBLEMA.....	3
1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
1.2. MARCO CONTEXTUAL.....	3
1.2.1. Contexto Internacional.....	3
1.2.2. Contexto Nacional .....	5
1.2.3. Contexto Local.....	5
1.2.4. Contexto Institucional.....	6
1.3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	6
1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
1.4.1. Problema general .....	7
1.4.2. Subproblemas o derivados .....	7
1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.5.1. Delimitador espacial .....	7
1.5.2. Delimitador temporal.....	8
1.5.3. Delimitador demográfico.....	8
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	8

1.7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	9
1.7.1. Objetivo general.....	9
1.7.2. Objetivo específico .....	9
CAPITULO II.....	10
MARCO REFERENCIAL .....	10
2.1. MARCO TEÓRICO. ....	10
2.1.1. Marco conceptual.....	10
Software Educativo.....	10
Definición .....	10
Características generales.....	10
Clasificación de los programas educativos.....	11
Otras clasificaciones de software educativo .....	12
Funciones del Software Educativo .....	15
El rol docente y los usos del software. ....	18
Los objetivos educativos .....	20
El software libre.....	22
Libre en su acepción de libertad .....	22
Historia .....	23
Software libre en educación .....	24
Geogebra.....	25
Definición .....	25
Historia .....	26
Requisitos. ....	26
Estructura.....	27
Barra de menú.....	27
Barra de herramientas .....	27
Características.....	29
Lista de comandos .....	30
El Teclado virtual .....	31
Ventajas de Geogebra en la enseñanza de Matemática .....	31
GeoGebra como herramienta para el trabajo colaborativo .....	32
Enseñanza y aprendizaje de Matemática .....	33
Definición de aprendizaje.....	33
Dificultades.....	34

Estrategias.....	36
Ventajas y desventajas de la modelación matemática como estrategia didáctica. ....	37
Ventajas .....	37
Desventajas .....	38
Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas .....	39
2.1.2. MARCO REFERENCIAL SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE INVEST.....	40
2.1.2.1. Antecedentes investigativos.....	40
2.1.2.2. Categoría de análisis.....	42
2.1.3. Postura teórica.....	43
2.2. HIPÓTESIS.....	46
2.2.1. Hipótesis general.....	46
2.2.2. Subhipótesis o derivadas.....	46
2.2.3. Variables.....	47
CAPITULO III .....	48
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	48
3.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	48
3.1.1. Pruebas estadísticas aplicadas.....	48
3.1.2. Análisis e interpretación de datos .....	50
3.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS Y GENERALES.....	54
3.2.1. Específicas .....	54
3.2.2. General.....	54
3.3. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS Y GENERALES .....	55
3.3.1. Específicas .....	55
3.3.2. General.....	55
CAPÍTULO IV .....	56
PROPUESTA DE APLICACIÓN.....	56
4.1. PROPUESTA DE APLICACIÓN DE RESULTADOS .....	56
4.1.1. Alternativa obtenida.....	56
4.1.2. Alcance de la alternativa.....	56
4.1.3. Aspectos básicos de la alternativa .....	57
4.1.3.1. Antecedentes .....	57
4.1.3.2. Justificación.....	57
4.2. OBJETIVOS.....	59
4.2.1. Específicos.....	59

4.2.2. General.....	59
4.3. ESTRUCTURA GENERAL DE LA PROPUESTA.....	60
4.3.1. Título.....	60
4.3.2. Componentes. ....	60
4.4. RESULTADOS ESPERADOS DE LA ALTERNATIVA. ....	86
BIBLIOGRAFÍA .....	87

## ANEXOS

A: Árbol de problemas

B: Matriz de relación del Trabajo de Investigación

C: Ficha de la encuesta aplicada a docentes.

D: Pruebas estadísticas aplicada a los docentes

E: Ficha de la encuesta aplicada a estudiantes

F: Pruebas estadísticas aplicadas a estudiantes

G: Fotografía de Encuesta realizada a la Lic. Irma Paucar López, Msc. Rectora de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

H: Fotografía de Encuesta realizada a docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

I: Fotografía de Encuesta realizada a estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de los tipos de software según su potencial pedagógico .....	17
Tabla 2. Descripción de los tipos de software según su integración .....	18
Tabla 3. Detalle de la muestra que se tomó a los estudiantes.....	49
Tabla 4. Uso del Software Geogebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	50
Tabla 5. Mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje. ....	51
Tabla 6. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática. ....	52
Tabla 7. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra. ....	53

### ANEXOS

Tablas de aplicación de encuesta

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Uso del Software Geogebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje.....	50
Gráfico 2. Mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje. ....	51
Gráfico 3. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática. ....	52
Gráfico 4. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra. ....	53

### ANEXOS

Gráficos de aplicación de encuesta

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Lista de comandos de Geogebra. ....	30
Figura 2. Teclado Virtual.....	31
Figura 3. Portada del manual de usuario. ....	61
Figura 4. Página oficial de Geogebra. ....	66
Figura 5. Vista gráfica. ....	66
Figura 6. Preferencias Básicas.....	67
Figura 7. Preferencias - color. ....	67
Figura 8. Preferencias - estilo.....	68
Figura 9. Preferencias del Punto A.....	68
Figura 10. Entorno de Geogebra.....	69
Figura 11. Insertar texto.....	70
Figura 12. Cuadro de dialogo Guardar. ....	71
Figura 13. Factoriza.....	72
Figura 14. Desarrolla los paréntesis. ....	72
Figura 15. Resolver las operaciones combinadas.....	73
Figura 16. Calcular expresión.....	74
Figura 17. Recta que pasa por dos puntos. ....	75
Figura 18. Mover objetos. ....	75
Figura 19. Recta paralela. ....	76
Figura 20. Recta perpendicular.....	77
Figura 21. Mediatriz. ....	77
Figura 22. Dibujar figuras regulares.....	78
Figura 23. Circunferencia (centro, punto). ....	78
Figura 24. Circunferencias dados tres de sus puntos.....	79
Figura 25. Arco de circunferencia (centro y dos extremos). ....	79
Figura 26. Elipse.....	80
Figura 27. Formar figura. ....	80
Figura 28. Figura a mano alzada ....	81
Figura 29. Refleja objeto en la recta.....	81
Figura 30. Punto medio o centro. ....	82
Figura 31. Intersección objetos.....	83

Figura 32. Calcular ángulo dado tres puntos .....	83
Figura 33. Calcular el área de una figura.....	84
Figura 34. Gráfica de una función .....	84

## INTRODUCCIÓN

En el campo educativo, la tecnología está permitiendo que se desarrollen técnicas y recursos, que contribuyen al mejoramiento de la calidad de la educación, el mismo Internet permite acercarnos a una gran cantidad de información, enriqueciendo el pensamiento crítico, la participación activa, y el aprendizaje significativo; la Tablet o Smartphone, que incursiona en el salón de clases, permite ejecutar aplicaciones o recursos de software, para hacer el aprendizaje más motivador y atractivo, elevando el nivel académico del proceso de enseñanza – aprendizaje y generando la formación un ciudadano útil para la sociedad.

La presente investigación, se enfoca principalmente dentro de la línea de investigación de la carrera que es procesos didácticos, a través de la incorporación del Software Geogebra en la Enseñanza-Aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, debido a que existe incompreensión del lenguaje, las representaciones, expresiones y simbologías matemáticas; a lo que se suma la monotonía y falta de motivación de los estudiantes.

En este trabajo investigativo, se concluye que el software Geogebra en el proceso de enseñanza – aprendizaje, permite a docentes, compartir clases más motivadoras, participativas y prácticas; desarrollando las capacidades cognitivas del estudiante y habilidades de comprensión, que permitan un aprendizaje más significativo.

**Capítulo I.** Se identifica el problema; contextualiza la investigación a nivel internacional, nacional e institucional; describe el problema de la institución a través de la relación causa y efecto; un análisis del problema general y los derivados de la investigación; la delimitación del objeto de estudio, campo de acción y lugar; la justificación y se establecen los objetivos de la investigación.

**Capítulo II.** Se realiza un estudio del marco teórico; las conceptualizaciones, importancia, características, clasificación, ventajas y desventajas de cada una de las variables estudiadas como son Software Geogebra y Enseñanza-Aprendizaje; los antecedentes investigados y el análisis respectivo; finalizando con la postura teórica y el establecimiento de hipótesis.

**Capítulo III.** Se detalla los resultados obtenidos de la investigación, las pruebas estadísticas aplicadas, el análisis e interpretación de datos, las conclusiones y recomendaciones del proceso de investigación.

**Capítulo IV.** Se define la propuesta como solución a la problemática de la investigación, alcance de la alternativa, los objetivos, componentes y los resultados esperados de la alternativa.

# **CAPÍTULO I**

## **DEL PROBLEMA**

### **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo, Año 2017.

### **1.2. MARCO CONTEXTUAL**

#### **1.2.1. Contexto Internacional**

Referente al Software Geogebra. Caro (2015) afirma:

Un informe reciente de la National School Boards Association de los Estados Unidos, descubrió que el 96% de los estudiantes con acceso a Internet, usa herramientas de interacción con imágenes, videos y simuladores. Así mismo, se muestra que muchos de ellos son creadores de herramientas y contenidos, y conforme a sus calificaciones los que tienen menor rendimiento escolar son los que mayor habilidad en términos tecnológicos presentan, a lo que Morrissey (s.f) infiere que la implementación de tecnologías que permitan a los estudiantes ser diseñadores activos mediante el uso de programas, aplicaciones y demás, facilita que desarrollen mejor las habilidades de comprensión en todos los campos del conocimiento al que se expongan. Por consiguiente, trabajado desde las aulas, el software GeoGebra hace que los estudiantes interactúen o simulen las diversas situaciones planteadas en los problemas matemáticos (pág. 739).

Con relación al uso de Geogebra, en la Institución Educativa ASPRO de Barranquilla Colombia. Torres y Racedo (2014) sostienen:

El uso del software Geogebra en la enseñanza de las matemáticas tiene un enorme potencial motivador para el estudiante y el profesor, lo cual se traducirá en mejores resultados en un corto plazo. La implementación de la estrategia buscaba en el estudiante aprendizajes significativos por parte del docente de una inversión de tiempo en la clase mucho mayor que para una clase tradicional. Al principio, inclusive, se avanza mucho más lento que en una clase tradicional. Sin embargo, este esfuerzo se ve compensado con los resultados que se obtienen en el desarrollo semanal de la clase y cuando el estudiante adquiere capacidad de análisis de hechos geométricos.

Con el apoyo del Geogebra, logró hacer que muchos de los estudiantes que tenían bajas o regulares notas se motivaran a “competir” y a discutir sobre temas geométricos, por lo que se puede afirmar que esta estrategia ayudó a reforzar la confianza de estos en su interacción con los otros.

El uso del Geogebra reforzó las apreciaciones de tipo visual hechas por los estudiantes, ya que les permitió realizar medidas directas y manipular los objetos. Esto pone en ventaja a los estudiantes que utilizan este tipo de programas sobre aquellos que usan solo representaciones hechas en un tablero con un marcador y una regla o con lápiz y papel, ya que pueden verificar si las propiedades de un objeto o representación geométrica se cumplen en el espacio.

Hemos podido confirmar que la tecnología agiliza la capacidad de cálculo de la mente humana. El uso de las TIC, proporciona a los estudiantes más tiempo para concentrarse y enriquecer su aprendizaje matemático, siempre que las utilicen de forma adecuada (págs. 184-185).

### **1.2.2. Contexto Nacional**

Las recientes investigaciones obtenidas con el Software Geogebra en Chimborazo, Unidad Educativa “Interandina”, permiten innovar el quehacer docente en virtud del progreso tecnológico que se vive en la sociedad del conocimiento, 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).

Acerca de la influencia del software Geogebra, en la enseñanza de Matemática en niveles iniciales. Barahona, Barrera, Hidalgo y Vaca (2015) afirman:

Es necesario resaltar que no solo el uso de la herramienta y sus representaciones simbólicas y gráficas contribuyen con la asimilación de los conocimientos, sino además las opciones de interacción y colaboración integradas a la herramienta ya que favorece el aprendizaje significativo.

Es importante el diseño adecuado de las actividades académicas para que las metas de aprendizaje sean alcanzadas por los estudiantes de tal manera que la sensación repetitiva de éxito mantenga la motivación y el interés por aprender a través de la solución de problemas reales (pág. 131).

### **1.2.3. Contexto Local**

El bajo aprendizaje y desinterés por la Matemática en las diferentes Unidades Educativas del Cantón Quevedo, motiva una revisión de los estilos de enseñanza de cada una de los docentes en cuanto a metodología actualizada y técnicas apropiadas, como el uso de software educativo para hacer del aula-clase un espacio de aprendizaje significativo.

#### **1.2.4. Contexto Institucional**

Existe pocos docentes que de forma aislada han incorporado en sus clases el Software Geogebra, considerando que este facilita la resolución de ejercicios de Álgebra, Geometría, Cálculo Diferencial e Integral siendo apropiado para los procesos de enseñanza – aprendizaje de Matemática. Contribuye a mejorar una actividad centrada en la resolución de problemas, proporcionando estrategias diferentes, facilitando la exploración dinámica de las situaciones, aportando nuevos métodos de resolución y ayuda diversa.

Durante su trayectoria formativa, esta institución, con su lema “Renovarse es Vivir”, ha estado inmersa en cambios profundos, en el campo científico y tecnológico, siendo un referente en la provincia y el país, entregando talento humano capacitado, por lo que esta innovación didáctica, que es parte de la tecnología de información y comunicación es de mucha utilidad, para el desenvolvimiento de una clase matemática motivadora.

### **1.3. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

Los indicadores establecen que los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, presentan problemas en la enseñanza-aprendizaje. Constituyéndose en una dificultad que actualmente afecta el desenvolvimiento de la tarea educativa, obstaculizando el logro de los objetivos educativos de la institución. Entre los factores que causan estas dificultades están el acceso a las tecnologías de información y comunicación, la insuficiente bibliográfica impresa o publicada existente en la institución, los contenidos curriculares, las tareas, los recursos y la metodología didáctica

El bajo nivel académico en ciertos estudiantes de Matemática, se evidencia a través de las evaluaciones de cada uno de los procesos de enseñanza-aprendizaje como exposiciones, investigaciones, tareas, pruebas orales y escritas, etc. Por lo tanto, los docentes deben implementar estrategias de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje, a través de la incorporación del software Geogebra, documentando el proceso de interacción con la

herramienta tecnológica, observando su uso, para identificar qué tipo de actividades se tienen que plantear y poder alcanzar una mayor comprensión de matemática.

## **1.4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.4.1. Problema general**

¿Cómo influye el Software Geogebra en la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica?

### **1.4.2. Subproblemas o derivados**

¿Qué motivación presentan los estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje de Matemática?

¿Qué estrategias metodológicas utilizan los docentes en el proceso de enseñanza- aprendizaje Matemático?

¿Cómo influye un manual de usuario de Software Geogebra en la enseñanza- aprendizaje de Matemática?

## **1.5. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.5.1. Delimitador espacial**

El presente proyecto de investigación se desarrolla en la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz del cantón Quevedo, Ubicada las calles Bolivia 101 y Brasil.

**Áreas** : Sistemas multimedia

<b>Campo</b>	: Educativo
<b>Línea de acción de la Universidad</b>	: Educación y Desarrollo Social
<b>Línea de Investigación de la Facultad</b>	: Talento Humano y Docencia
<b>Línea de Investigación de la Carrera</b>	: Procesos didácticos
<b>Sub-Línea de Investigación</b>	: Estrategias metodológicas innovadoras

### **1.5.2. Delimitador temporal**

Esta investigación se efectuó el año 2017

### **1.5.3. Delimitador demográfico**

Los beneficiarios de la presente investigación, serán los docentes y estudiantes.

## **1.6. JUSTIFICACIÓN**

El presente proyecto se realiza para mejorar la estrategia didáctica de la enseñanza-aprendizaje, a través de un aprendizaje individualizado, adaptándose a los ritmos de aprendizaje del estudiante, lo que convierte a Geogebra en una herramienta para desarrollar habilidades de resolución de problemas.

El software matemático Geogebra tiene un carácter social, propiciando el aprendizaje colaborativo y participativo, a través de entornos presenciales y virtuales, desarrollando las

competencias tecnológicas de información y comunicación en los estudiantes, quienes necesitaran utilizarlas eficientemente de forma crítica.

Los beneficiarios son los estudiantes que van a tener un aprendizaje más significativo; los docentes innovando y accediendo a una herramienta tecnológica que incluso pueden usar desde su Smartphone, la institución mejora su posición a nivel Nacional.

## **1.7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

### **1.7.1. Objetivo general**

Determinar la influencia del Software Geogebra, en la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica.

### **1.7.2. Objetivo específico**

✚ Analizar la motivación de los estudiantes en la enseñanza- aprendizaje de Matemática.

✚ Comprobar la incidencia de las estrategias metodológicas en el proceso enseñanza-aprendizaje Matemático.

✚ Elaborar un manual de usuario de Software Geogebra, para mejorar la enseñanza – aprendizaje de Matemática.

## **CAPITULO II**

### **MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1. MARCO TEÓRICO.**

##### **2.1.1. Marco conceptual.**

###### **Software Educativo**

###### **Definición**

Los software educativos (SE), se definen de forma genérica como aplicaciones o programas computacionales que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunos autores lo conceptualizan como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar, o el que está destinado a la enseñanza y el autoaprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas; términos que seguramente se replantearán en la medida que se introduzcan nuevos desarrollos tecnológicos para el trabajo en red en Internet (Vidal Ledo, Gómez Martínez, & Ruiz Piedra, 2010, pág. 97)

Se define como software educativo a “los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza” y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes (Cataldi, 2000, pág. 18).

###### **Características generales**

Según Vidal, Gómez y Ruiz (2010), afirman:

**Finalidad:** La enseñanza-aprendizaje en todas sus formas.

**Utilización del computador:** el medio utilizado como soporte es el computador.

**Facilidad de uso:** son intuitivos y aplica reglas generales de uso y de fácil comprensión para su navegabilidad o desplazamiento y recursividad o posibilidad de regreso a temáticas de interés desde cualquier punto en el ambiente virtual.

**Interactividad:** permite un intercambio efectivo de información con el estudiante (pág. 97).

### **Clasificación de los programas educativos**

Cataldi (2000) clasifica a los programas educativos en:

*Los programas tutoriales*, son programas que dirigen el aprendizaje de los alumnos mediante una teoría subyacente conductista de la enseñanza, guían los aprendizajes y comparan los resultados de los alumnos contra patrones, generando muchas veces nuevas ejercitaciones de refuerzo, si en la evaluación no se superaron los objetivos de aprendizaje. En este grupo, se encuentran los programas derivados de la enseñanza programada, tendientes al desarrollo de habilidades, algunos de ellos son lineales y otros ramificados, pero en ambos casos de base conductual, siendo los ramificados del tipo interactivos. Se han desarrollado modelos cognitivistas, donde se usa información parcial, y el alumno debe buscar el resto de la información para la resolución de un problema dado. Dentro de esta categoría, están los sistemas tutoriales expertos o inteligentes, que son una guía para control del aprendizaje individual y brindan las explicaciones ante los errores, permitiendo su control y corrección.

*Los programas simuladores*, ejercitan los aprendizajes inductivo y deductivo de los alumnos mediante la toma de decisiones y adquisición de experiencia en situaciones imposibles de lograr desde la realidad, facilitando el aprendizaje por descubrimiento.

*Los entornos de programación*, tales como el Logo, permiten construir el conocimiento, paso a paso, facilitando al alumno la adquisición de nuevos conocimientos y el aprendizaje a partir de sus errores; y también conducen a los alumnos a la programación.

*Las herramientas de autor*, también llamadas “lenguajes de autor” que permiten a los profesores construir programas del tipo tutoriales, especialmente a profesores que no disponen de grandes conocimientos de programación e informática, ya que usando muy pocas instrucciones, se pueden crear muy buenas aplicaciones hipermediales.

Algunos autores consideran que las bases de datos para consulta, son otro tipo de programas educativos (...). Quedarían por analizar los programas usados como herramientas de apoyo tales como los procesadores de textos, planillas de cálculo, sistemas de gestión de bases de datos, graficadores, programas de comunicación, que no entran dentro de la clasificación de educativos, pero muchas veces son necesarios para la redacción final de trabajos, informes y monografías (pág. 20).

En la búsqueda permanente del mejoramiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se encuentra una herramienta poderosísima en los sistemas hipermediales, como un subconjunto del software educativo en general. Se puede definir un sistema hipermedial como la combinación de hipertexto y multimedia. Se entiende por hipertexto al sistema de presentación de textos extensos con o sin imágenes donde se puede adicionar sonido, formando una red con nodos que son unidades de información, con enlaces y arcos dirigidos hacia otros nodos, la red no es más que un grafo orientado, que se aparta de la forma secuencial tradicional del libro. Multimedia es la presentación de la información con grandes volúmenes de texto, con imágenes fijas, dibujos con animación y vídeo digital. Por lo tanto la hipermedia es la combinación de hipertexto y multimedia (Nielsen, 1995).

### **Otras clasificaciones de software educativo**

Un enfoque simple para clasificar el software educativo, distinguiendo dos tipos de software: *El genérico o carente de contenidos* como puede ser un procesador de textos, que no se diseña específicamente para un tema del currículum y *el específico*

que se diseña para la enseñanza y aprendizaje de temas concretos. En sus trabajos muestran una clasificación por tipo de aplicación según diferentes autores entre 1983 y 1991, (...). Esta categorización según el tipo de programa es muy sensible al paso del tiempo debido al vertiginoso avance tecnológico y en muchos casos las comparaciones que se hacen son inadecuadas. Por este motivo, se hará hincapié en las clasificaciones por su función educativa y por su fundamentación educativa (Squires & Mc Dougall, 1994).

Dentro de la primera clasificación, Taylor (como se citó en Squires y Mc Dougall, 1994) describe al software educativo mediante tres funciones: “tutor, herramienta y tutelado”. Rowntree (como se citó en Squires y Mc Dougall, 1994) menciona seis funciones básicas: “activar la motivación del aprendizaje, recordar el aprendizaje antecedente, dar información rápida sobre los resultados y estimular la práctica adecuada”. Self (como se citó en Squires y Mc Dougall, 1994) agrega a esta clasificación dos funciones que son: “establecer la sucesión de aprendizajes y funcionar como recurso”.

La clasificación de acuerdo a la fundamentación educativa, hace referencia a tres paradigmas de educación y se sugiere un cuarto. Cataldi (2000) sostiene:

En el *paradigma instructivo*, la instrucción se realiza mediante técnicas, como la organización de la secuencia de los aprendizajes, y refuerzos. El software desarrollado de acuerdo a este paradigma pretende enseñar dividiendo el material en partes más pequeñas y presentándolas a los estudiantes. Estos pueden realizar sus preguntas de prueba y ver las correcciones pertinentes.

El *paradigma revelador* resalta el aprendizaje por descubrimiento, y el desarrollo de la intuición en el área de aplicación, siendo el estudiante su principal centro de atención. Son ambientes ricos en exploración y descubrimiento, proporcionados por el software de simulación.

El *paradigma de conjeturas*, destaca el desarrollo de la comprensión mediante la construcción del conocimiento. El software relacionado con este paradigma permite al estudiante explorar un tema mediante la formulación y comprobación de sus

propias hipótesis sobre el tema de estudio. Un ejemplo de este tipo de software son los paquetes de modelado y los micromundos.

El cuarto paradigma, el *emancipador* resulta del efecto suma de los otros tres y no está relacionado con ningún fundamento educativo, sino con software que explota la capacidad del recurso computacional para procesar grandes volúmenes de información. Si bien se pueden considerar algunas limitaciones del enfoque, no hay descartarlo totalmente, puede considerarse como un punto de partida, o de referencia útil, considerando que no tiene en cuenta el proceso de aprendizaje mismo (págs. 21-22).

El software educativo está relacionado con tres cuestiones fundamentales. Cataldi (2000) sostiene:

- ✚ El mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes mediante su uso correcto y criterioso.
- ✚ La utilización por los profesores para mejorar y ampliar sus rutinas de estrategias de enseñanza.
- ✚ La interacción de los docentes y los alumnos en el contexto áulico donde se lo aplica

Considerando estas cuestiones respecto de los tres grupos de actores principales, se puede analizar las interacciones entre las perspectivas de a pares, considerando interacciones bidireccionales sólo en el caso entre alumno y docente, el resto son diferentes y a veces no son directas, como en el caso de diseñador-profesor y de alumno-diseñador (págs. 22-23).

En este paradigma, sostienen Squires y Mac Dougall (como se citó en Cataldi, 2000), el alumno es la persona cuyo aprendizaje será facilitado o reforzado, y cuando se diseñan los programas se deben tener en cuenta las necesidades específicas de los diferentes tipos de estudiantes, atendiendo a las asimetrías educativas.

Para los docentes, ya sean orientadores, guías o facilitadores del proceso de aprendizaje, presentan también una gran diversidad de estilos docentes y formas de interactuar con el software educativo. Respecto de los diseñadores, el término diseñador se utiliza normalmente considerando todo el equipo de desarrollo del programa (Cataldi, 2000, pág. 23)

Con este modelo, se pretende asumir un marco general y generativo, a partir del cual puedan desarrollarse en dicho contexto diversas cuestiones. Los marcos de referencia tradicionales tienen como fundamento alguna forma de clasificación que no sólo hace encasillar al evaluador, si no que no le permite reflexionar de las cuestiones educativas de relevancia (Squires & Mc Dougall, 1994).

### **Funciones del Software Educativo**

El software educativo, cuando se los utiliza en los procesos de enseñanza - aprendizaje, realiza funciones básicas y específicas. Entre estas tenemos las siguientes:

**Informativa.**\_ Los contenidos que presentan, proporcionan una información estructurada de la realidad a los estudiantes, entre estos tenemos tutoriales, simuladores, y bases de datos.

**Función instructiva.**\_ Orientan y regulan el aprendizaje, para obtener objetivos educativos específicos. Realizan un tratamiento global y secuencial de la información. El ordenador o plataforma permite la construcción del conocimiento de los estudiantes, en función de sus respuestas y progresos, entre estos tenemos los programas tutoriales.

**Función motivadora.**\_ Incluyen elementos para mantener la atención o interés de los estudiantes, en aspectos que son importantes de la actividad. Es de gran ayuda para el docente a través de las diferentes herramientas y materiales que posee.

**Función evaluadora.**\_ A través de la interacción, el estudiante responde inmediatamente a las acciones que se le presentan, de esta manera se puede evaluar la tarea educativa. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

✚ **Implícita**, cuando el estudiante detecta sus errores.

✚ **Explícita**, cuando el programa presenta informes.

**Función investigadora.**\_ Las bases de datos, simuladores y constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos de investigación. Proporciona a profesores y estudiantes instrumentos para el desarrollo de trabajos de investigación.

**Función expresiva.**\_ Los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador, a través de programas en un lenguaje propio, a través de rutinas de código.

**Función metalingüística.**\_ La plataforma educativa que incorpora sistemas operativos, lenguajes de programación, el estudiante puede usar el lenguaje propio de cada entorno.

**Función lúdica.**\_ Aprender jugando, la tarea educativa se hace más interesante.

**Función innovadora.**\_ Utilizan una tecnología que se renueva constantemente y se hace más accesible (Cataldi, 2000, pág. 23).

**Tabla 1. Descripción de los tipos de software según su potencial pedagógico**

Tipo de Software	Sub-tipo	Ejemplo de software	Como se usan en la PC	Como se usan en otros medios	Potencial pedagógico	Tipo de investigación
Recursos	Textuales	Artículos en el portal, libros electrónicos clásicos	En pantalla o cualquier dispositivo de salida pertinente (desde disco duro, disco compacto o CD, internet)	Impresos, leídos, pronunciados	Investigación, motivación, presentación, esquematización, etc.	Puntual en actividades de aprendizaje // constante y variado a lo largo de la programación curricular, como entrada de información de parte del docente y producción de información por parte del alumno.
	Gráficos	Diagramas, organigramas, caricaturas		Impresos pegados en carteles, etc.		
	Animados	Animaciones de procesos naturales en flash		En TV o cine		
	Audiovisuales	Videos				
	Multimediales	Enciclopedias				
	Auditivos	Música en MP3		En TV o cine o radio		

**Fuente:** Huayta Catari, E. W. (2015). Aplicación del software geogebra y su influencia en el aprendizaje de las funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la IE “Clorinda Matto de Turner”. Cusco, Espinar, Perú.

**Tabla 2. Descripción de los tipos de software según su integración**

Tipo de software	Sub - Tipo	Ejemplo de software	Nivel de competencia o conocimiento necesario	Potencial pedagógico	Tipo de integración
Herramientas, servicios, aplicaciones	Simple	Graficadores (Paint), creadores de crucigramas o sopas de letras, etc.	Solo crean, modifican, o reparan archivos de un tipo (un solo tipo de competencias o destrezas)	Ejercitación, reforzamiento	Puntual en actividades de aprendizaje // constante y variado a lo largo de la programación curricular, como entrada de información de parte del docente y producción de información por parte del alumno.
	Complejos	Procesador de texto (para redactar), administrador de sitios web (publicación, dreamweaver), creador de evaluaciones y ejercicios (Clic, Geogebra y Cmap Tools)	Integran varias tareas en una actividad que produce un archivo complejo (suponen la integración de varias competencias o destrezas y su aplicación en contextos distintos)	Producción, aprendizaje, desarrollo de competencias y destrezas	Desarrollo de proyectos, cursos virtuales y modelos

**Fuente:** Huayta Catari, E. W. (2015). Aplicación del software geogebra y su influencia en el aprendizaje de las funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la IE “Clorinda Matto de Turner”. Cusco, Espinar, Perú.

### **El rol docente y los usos del software.**

El estilo docente ha cambiado a causa de la introducción de las computadoras en el aula, desde el tradicional suministrador de información, mediante clases magistrales, facilitadores, pudiendo de este modo realizar un análisis más preciso del proceso de aprendizaje de sus alumnos y una reflexión acerca de su propia práctica. Los “*mediadores pedagógicos*”, son el vínculo entre los estudiantes (sujetos) y los

contenidos. La concepción tradicional de docente informante, ha cambiado hacia el facilitador o guía y tutor, y una nueva perspectiva es el uso de mediadores tales como los programas educativos, sean o no hipermediales, con toda la gama de posibles matices intermedios.

Cuando se desea aplicar un software educativo en un contexto áulico, se debe tener en cuenta, que para algunas asignaturas resulta más difícil incorporar el recurso informático al aula. Estas formas de incorporación están directamente relacionadas con las diferentes actitudes del docente, de acuerdo a su estilo.

***Magistral o de informante.***\_ El docente deja de ser la fuente principal de información de la clase.

***Auxiliar.***\_ El docente conserva su función de informante, articulando diferentes medios.

***Aplicativa.***\_ Se integra el rol del docente y se consolida el trabajo individual y grupal.

***Interactiva.***\_ Se favorece la comunicación, la construcción conjunta del conocimiento.

Los nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje, exigen nuevos roles en profesores y alumnos, la perspectiva tradicional en todos los niveles educativos y especialmente en la educación superior del profesor como fuente única de información se ha transformado hacia un del profesor guía y consejero acerca del manejo de las fuentes apropiadas de información y desarrollador de destrezas y hábitos conducentes a la búsqueda, selección y tratamiento de la información. Los estudiantes ya no son *receptores pasivos*, sino que se convierten en *alumnos activos* en la búsqueda, selección, procesamiento y asimilación de información. La concepción tradicional ha cambiado hacia una *cultura del aprendizaje*, o sea una educación generalizada y una formación permanente, dentro de una avalancha constante de información. Es en esta cultura del aprendizaje, en la que el profesor debe encarar el rol de *gerenciador de los saberes* y *desarrollador de habilidades* que permitan a sus alumnos utilizar el análisis crítico y reflexivo (Zangara, 1998).

## Los objetivos educativos

Cataldi (2000) sostiene:

Se entiende por objetivo "*algo*" que se quiere lograr, o sea un estado al cual se quiere arribar. A fin de enunciar correctamente un objetivo, de manera que sea tal y no la mera expresión de un deseo, es necesario que existan en él los tres elementos siguientes:

***Intención:*** Es el fin de todo objetivo. La intención debe ser clara y estar concretamente expresada en el enunciado del objetivo, debe enunciar con toda certeza y precisión qué se propone alcanzar. La intención debe ser no sólo concreta sino real. Un objetivo, al enunciar una intención debe proponer un fin concreto, de esta manera se podrá determinar con toda exactitud cuándo se logró alcanzar el fin propuesto. Si la intención no es concreta, nunca se podrá saber si el objetivo está cumplido.

***Medida:*** Es el elemento que vuelve al objetivo mensurable y esa cualidad de ser mensurable es la otorga la certeza de cumplimiento.

***Plazo:*** Es el período durante el cual debe lograrse el objetivo (pág. 26).

La ***formulación de los objetivos***. Según Cataldi (2000) sirve para:

***Fijar la situación actual:*** El hecho de determinar un estado final a lograr, obliga, indefectiblemente, a fijar una situación actual. Si se quiere lograr algo en el futuro, se debe partir de una determinada situación en el presente. Aquí es donde se pone de manifiesto la importancia de la evaluación inicial o diagnóstica.

***Determinar el estado final a lograr:*** Por medio de evaluaciones sumativas<sup>9</sup> o finales.

***Determinar las estrategias a emplear:*** Si se tiene una situación actual y un estado final, es evidente que se hace necesario un accionar que permita lograrlo. Las estrategias son opciones alternativas con un gran número de posibilidades diferentes.

En la selección de las mismas se tienen en cuenta, además de su eficiencia: costo, tiempo de acción, sencillez, facilidades operativas, requerimiento de laboratorio, de biblioteca, sistemas informáticos, etc.

***Medir los resultados:*** Mediante evaluaciones formativas (de procesos) y sumativas o finales. Puede ser parcial y sumativa, no necesariamente formativa (pág. 26).

Entre ***los objetivos de los programas educativos*** tenemos:

Crear expectativas en el estudiante y estimular la planificación de su aprendizaje.

Dirigir la atención del estudiante y permitir que inicie su aprendizaje por diferentes caminos de acceso (tiene gran importancia desde lo cognitivo).

Asegurar situaciones de aprendizaje significativo.

Aprovechar la posibilidad de usar imágenes, animaciones, simulaciones y sonidos.

***Desarrollar y hacer consciente el uso de diferentes estrategias:***

De procesamiento de la información.

De producción y uso de la información.

De recreación de la información.

Estimular la generalización y transferencia de lo aprendido.

Ofrecer situaciones de resolución de problemas.

Proveer retroalimentación constante e informar acerca de los progresos en el aprendizaje (Zangara, 1998).

## El software libre

### Libre en su acepción de libertad

A veces se malinterpreta el término de «software libre» —para empezar, no tiene ninguna relación con el precio. Lo que nos interesa es la libertad. He aquí la definición de software libre. Un programa es software libre para el usuario siempre que, como usuario particular, tengas:

1. La libertad de ejecutar el programa sea cual sea el propósito.
2. La libertad para modificar el programa para ajustarlo a tus necesidades. (Para que se trate de una libertad efectiva en la práctica, deberás tener acceso al código fuente, dado que sin él la tarea de incorporar cambios en un programa es extremadamente difícil.)
3. La libertad de redistribuir copias, ya sea de forma gratuita, ya sea a cambio del pago de un precio.
4. La libertad de distribuir versiones modificadas del programa, de tal forma que la comunidad pueda aprovechar las mejoras introducidas.

Dado que nos referimos a la libertad y no al precio, no existe contradicción alguna entre la venta de copias y el software libre. De hecho, la libertad para vender copias es crucial: las colecciones de software libre a la venta en formato de CD-ROM son muy importantes para la comunidad y venderlas es una forma de recaudar fondos para el desarrollo de software libre.

Por lo tanto, cualquier programa que no podamos incluir en estas colecciones no podrá calificarse de software libre. Dada la ambigüedad del calificativo «libre», llevamos mucho tiempo buscando alternativas, pero nadie ha encontrado ninguna satisfactoria. La lengua inglesa es de las más ricas en lo que a palabras y matices se refiere, pero carece de un término simple e inequívoco para «libre» en el sentido de libertad —«unfettered» [sin cadenas] sería el calificativo que más se ajusta al significado. Alternativas como «liberado», «libertad» o «abierto» no significan lo mismo o presentan otros inconvenientes (Stallman, 2004, págs. 19-20).

## Historia

En realidad, los orígenes del software libre son los del propio software: en los años sesenta, cuando los ordenadores eran máquinas enormes y costosas, el software era libre. Era considerado un complemento necesario para que funcionara el ordenador y algo que escribían los programadores de universidades, centros de investigación, oficinas gubernamentales, etc., que compartían entre ellos sin ningún problema y que modificaban tranquilamente. A nadie se le ocurría decir que algo “era suyo”: lo hacían un poco entre todos. En ningún caso se trataba como un producto con valor de mercado, por el que hubiera que pagar, sino información que libremente compartían sus usuarios y que éstos mejoraban de manera acumulativa, beneficiando a todos. La cultura “hacker” de los laboratorios de informática universitarios estadounidenses (Stanford, Berkeley, Carnegie Mellon, MIT, etc.), creada en los 60 y los 70 paralelamente del movimiento contracultural californiano, es el caldo de cultivo del software libre.

No fue hasta principio de los años setenta cuando IBM comenzó a “vender” separadamente sus máquinas y sus aplicaciones. Para protegerlas de posibles modificaciones, se comenzó a restringir la distribución del código fuente. De este modo, si los usuarios únicamente disponían del código máquina, las modificaciones eran prácticamente imposibles. La política de IBM se generalizó a medida que crecía la industria informática. A pesar de ello siguió existiendo el software libre. El caso más destacado es el desarrollo del sistema operativo Unix, que rápidamente se extendió por universidades y centros de investigación. Aunque la relación entre empresas y universidades en el desarrollo de Unix se vio comprometida por pleitos y querellas cuando las empresas se dieron cuenta que había beneficios a ganar. Este episodio, protagonizado por AT&T y la Universidad de Berkeley, dio lugar a la aparición de distintas versiones de Unix, unas libres, otras de pago, y a una fragmentación del mercado y una inseguridad jurídica de la que todo el mundo salió perdiendo (Adell & Bernabé, 2007, pág. 183).

## Software libre en educación

El software libre, permite que los usuarios controlen lo que hacen sus ordenadores y cooperen entre ellos. Las dos razones son también válidas para la educación Pero hay razones netamente “educativas”.

1. La primera es que el software libre se puede copiar y redistribuir a precio de coste. La Administración educativa puede dotar de software a todos sus centros docentes a muy bajo precio y dedicar los recursos ahorrados a otros temas necesarios para la educación: más ordenadores, formación del profesorado, desarrollo de software libre educativo, etc. En los países menos desarrollados, el software libre puede ayudar a dotar de infraestructura tecnológica a sus escuelas y a paliar la “brecha digital” con el mundo desarrollado. Los vendedores de software privativo, que saben de la importancia de la educación para sus futuras ventas, pueden ofrecer software a muy bajo coste o gratuito a las escuelas. Pero se trata en realidad de una estrategia comercial para captar futuros clientes y para formarlos en sus productos a costa del erario público. Es una simple trampa.
2. La escuela ha de enseñar a los estudiantes valores y estilos de vida que beneficien a toda la sociedad. La escuela ha de promover el uso de software libre por la misma razón que promueve el reciclaje: porque nos beneficia a todos. Si los estudiantes usan el software libre y aprenden que es mejor que el privativo, cuando sean adultos seguirán usando el software libre. Eso permitirá a la sociedad liberarse de los abusos y del control de las multinacionales que controlan el software privativo.
3. El software libre favorece que los estudiantes aprendan cómo funcionan los ordenadores y el propio software. Los futuros programadores se inician en la programación durante la adolescencia. Es una etapa clave en la que necesitan buenos modelos y ejemplos para modificar, copiar y “jugar” con ellos. Necesitan desafíos. El software libre, al permitir el acceso al código fuente del programa, les facilita enormemente el aprendizaje. El software privativo es una “caja negra” que no aporta nada para satisfacer su curiosidad y sus ansias de saber. El mensaje que les envía el software privativo es “el conocimiento es una mercancía, lo que

quieres saber es un secreto comercial, aprender está prohibido por la ley”. El software privativo mantiene a la gente alejada del conocimiento, sacraliza la tecnología y contribuye interesadamente a la ignorancia tecnológica que tan buenos resultados económicos les proporciona a las empresas que lo comercializan.

4. Pero, aunque muchos adolescentes no sientan curiosidad por cómo están hechos los programas de ordenador, hay valores generales que persigue la educación que están en claro conflicto con el mensaje que transmite el software privativo. Las escuelas deben enseñar hechos, conceptos, principios y procedimientos, pero también valores. La misión de la escuela es enseñar a las personas a ser buenos ciudadanos, a cooperar con los demás, a ser solidarios. Esta es la base de la sociedad. En informática, cooperar significa, entre otras cosas, compartir software, poder hacer copias a todos los compañeros de clase, llevarse a casa el software que se usa en la escuela. Y todo eso, con el software privativo es un delito.
5. Finalmente, enseñar a los estudiantes a usar software libre y a participar en la comunidad de usuarios/desarrolladores de software libre es una lección cívica llevada a la práctica. También enseña a los estudiantes que el ideal es el modelo de servicio público y la solidaridad, no el modelo del beneficio a cualquier precio de los magnates. Todos los niveles pueden y deben usar software libre (Stallman, 2003)

## **Geogebra**

### **Definición**

GeoGebra es un programa multiplataforma, desarrollado en Java, esto hace que funcione en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje, ya sea Linux, Mac o Windows. Puede ser utilizado on-line o a su vez puede ser instalado en el ordenador ya que es un software libre que se rige bajo las normas de las licencias Creative Commons (CC-BY-SA), que manifiestan que el usuario de este programa tiene derecho de copiar, distribuir, exhibir y representar la obra, hacer obras derivadas

siempre y cuando reconozca y cite la obra de la forma especificada por el autor manteniendo la licencia de la obra original. Este software libre es un sistema de geometría dinámica, por lo tanto permite realizar construcciones geométricas planas, además permite introducir ecuaciones y coordenadas directamente, de esta manera GeoGebra ayuda en el análisis matemático de funciones (Huayta Catari, 2015, pág. 22).

## **Historia**

Este software surge en el año 2001 como un trabajo final de maestría en Educación Matemática, en la universidad de Salzburgo (Austria) y su autor es el docente Markus Hohenwarter. Considerado supuestamente como una herramienta menor, ganó en el año 2002 el premio de la academia europea de software (EASA), en la categoría de Matemáticas y el premio al mejor software académico austríaco en el año 2003. Esto hizo que Hohenwarter, se viera obligado a continuar con su proyecto y poco a poco el software se distribuyó vía internet, llegando a tener usuarios en 190 países, versiones en 44 idiomas y más de medio millón de visitas mensuales a su página web (Huayta Catari, 2015, págs. 21-22).

## **Requisitos.**

El sistema operativo debe ser Windows 7 o versiones superiores de 32 o 64 bits en cualquiera de sus ediciones. Soporta Windows 8 y 10.

Instalar Framework .Net 3.5 o 4.0, este complemento ya viene instalado en cualquiera de las versiones de Windows, en el caso de no tenerlo se puede descargar.

Se sugiere tener instalado Java 6.0 como mínimo. El cual puede ser descargado de la siguiente dirección.

## Estructura

GeoGebra es un software libre, que en su página de inicio presenta los siguientes componentes principales: Barra de menú, barra de herramientas y barra de entrada.

### Barra de menú

Es una barra en donde están las opciones de archivo, edita, vista, opciones, herramientas, ventana y ayuda. Tiene el siguiente aspecto. Nos permite realizar aplicaciones como guardar, abrir archivos, editar las imágenes, cambiar de tipo de vista, configurar la barra de herramientas, crear nuevas ventanas y obtener ayuda sobre el manejo del programa, por medio de un tutorial que se lo encuentra en esta opción (Huayta Catari, 2015, pág. 23).

### Barra de herramientas

Aquí se encuentran ubicadas las diferentes opciones para graficar figuras geométricas como puntos, rectas, triángulos, rectángulos, etc. Las mismas que pueden ser observadas en la vista gráfica del programa. Además permite rehacer o deshacer una acción. Esta opción nos permite corregir o volver a recuperar una acción determinada. Están ubicadas a la derecha de la barra y tienen formas de flechas en direcciones opuestas (Huayta Catari, 2015, pág. 23).

Las herramientas más utilizadas en las construcciones. Suñagua (2016) sostiene:

-  Marca punto libre o un punto sobre otros objetos.
-  Marca todos los puntos de intersección entre dos objetos.
-  Marca el punto entre dos puntos dados.
-  Traza una recta que pasa por dos puntos dados o marcados con el mouse.
-  Traza el segmento que une los puntos dados o marcados con el mouse.



Traza una semirrecta de origen en un punto y que pase por otro punto.



Traza una perpendicular a una recta o a un segmento que pasa por un punto.



Traza una recta paralela al otro dado como recta o segmento.



Traza la recta mediatriz al segmento dado.



Traza la recta bisectriz a un ángulo dado.



Traza el lugar geométrico de un punto que está determinado en términos de otro punto dependiente o un deslizador.



Traza un polígono libre con vértices en puntos seleccionados.



Traza un polígono regular dado un lado y el número de lados.



Traza un círculo de centro y un punto dado.



Traza un círculo de centro dado y la medida de su radio.



Traza una circunferencia de centro dado y radio medido desde otro segmento.



Traza un arco de circunferencia entre dos puntos equidistantes del centro del círculo.



Traza un ángulo a partir de tres puntos en sentido anti-horario, donde el punto central corresponde al vértice del ángulo.



Encuentra el tercer punto para la medida del ángulo dado.



Encuentra el tercer punto reflejado al otro lado del punto central.



Agrega texto con la opción de fórmulas en LATEX.



Traza una circunferencia de centro dado y radio medido desde otro segmento.



Permite agregar una imagen a la vista gráfica.



Crea una casilla de verificación que asocia una variable lógica que toma valores true/false para mostrar/ocultar objetos.



Habilita un campo de texto para redefinir funciones por ejemplo.



Crea un botón de comando, para el cual se tiene que implementar un script con comandos geogebra o un código javascript para dar funcionalidad interactiva.



Desplaza todos los objetos creados en la vista gráfica, excepto las declaradas fijas o absolutas.



Es la barra de entrada donde se pueden digitar comandos para crear objetos como trasladar, rotar, o crear secuencias de objetos (págs. 24-26)

## Características

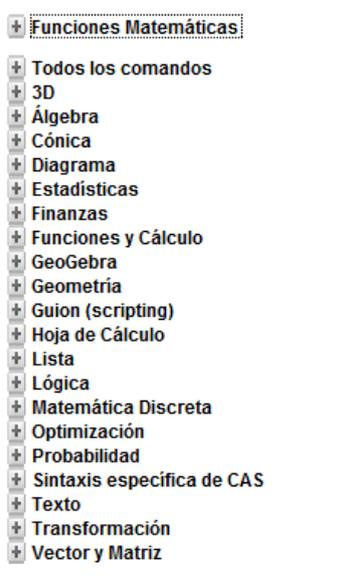
- ✚ Una de las características más relevantes es que es al mismo tiempo DGS (Sistema Geométrico Dinámico) y CAS (Sistema de Álgebra computacional). Lo cual, significa que los comandos pueden ser introducidos mediante el ratón o mediante el teclado (como en los DGS y CAS respectivamente).
- ✚ Es un recurso con gran potencial para la enseñanza de las matemáticas, útil tanto para la educación primaria como secundaria.
- ✚ Permite llevar a cabo todo tipo de acciones matemáticas: demostraciones, supuestos, análisis, deducciones, etc.

- ✚ Combina tres áreas fundamentales de las matemáticas, como son la geometría, álgebra y cálculo. Además, integra, deriva, representa gráficas descritas algebraicamente, etc.
- ✚ Permite dibujar figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y además, construye gráficas que se pueden modificar mediante el ratón de manera dinámica.
- ✚ Mediante GeoGebra se puede visualizar cualquier cambio o edición en las expresiones y representaciones. Es decir, un cambio sobre el objeto afectará a su expresión matemática, mientras que cualquier modificación a su expresión matemática modificará su representación gráfica (Losada, 2014).

### Lista de comandos

Geogebra ofrece comandos que se pueden ingresar en la Barra de Entrada, están disponible en la esquina derecha de la Barra de Entrada, haciendo clic en la opción  .

A continuación se muestra un panel para elegir el comando deseado, por ejemplo:



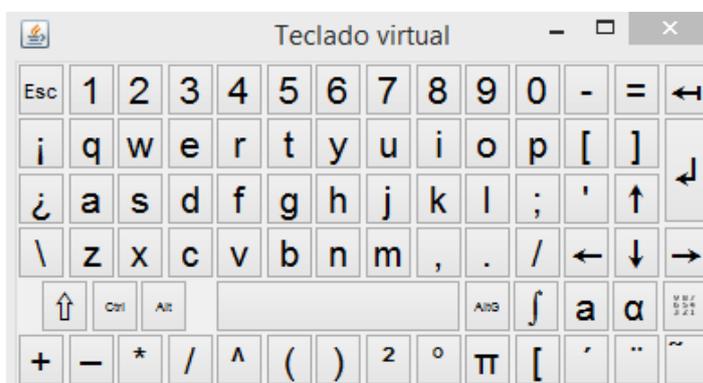
**Figura 1: Lista de comandos de Geogebra.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## El Teclado virtual

El Teclado virtual se muestra en la pantalla cuando se elige en el Menú Vista, la opción teclado.



**Figura 2. Teclado Virtual.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Ventajas de Geogebra en la enseñanza de Matemática

Es un software muy versátil de fácil manejo y que presenta un ambiente de trabajo muy agradable, los usuarios (estudiantes, docentes, particulares, etc.) pueden realizar gráficos con una buena calidad los mismos que pueden ser manipulados de manera simple y esto hace que aumente su rendimiento visual (Huayta Catari, 2015, pág. 26).

Con respecto a las funciones, ecuaciones y el sistema de coordenadas, el programa cuenta con una gran cantidad de funciones muy útiles, como por ejemplo, el trazado de tangentes, áreas inferiores, gráfica de ecuaciones, de manera similar a los graficadores, etc. Unos elementos de gran potencial son los deslizadores, estos permiten controlar las animaciones con facilidad, con esto se puede rotar un triángulo, trasladar un punto. Por medio de esta animación se puede determinar varias características. La ventana algebraica, es un sitio en donde se puede encontrar valores que son característicos de los objetos construidos. (Huayta Catari, 2015, págs. 26-27).

## **GeoGebra como herramienta para el trabajo colaborativo**

GeoGebra es una herramienta que motiva el trabajo colaborativo y constructivista basado en interacción entre los diferentes grupos de trabajo y el docente a través de procesos de inter aprendizaje. GeoGebra ofrece herramientas para el aprendizaje de la geometría, álgebra y cálculo en un entorno de software completamente conectado, compacto y fácil de usar (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015, pág. 123)

La investigación aprovecha las bondades de la herramienta GeoGebra, a través de los procesos de abstracción al desarrollo de objetos de aprendizaje relacionados a los contenidos de la asignatura de matemáticas como: función de variable real, definición intuitiva y formal de límite y su entorno, definición geométrica de la derivada, función creciente y decreciente, máximos y mínimos a través de los criterios de la primera y segunda derivada, cálculo de áreas, volúmenes, longitud de arco, centro de gravedad, momento de inercia (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015, pág. 123).

GeoGebra fue creado para ayudar a los estudiantes a obtener una mejor comprensión de las matemáticas. Los estudiantes pueden manipular las variables fácilmente con sólo arrastrar objetos "libres" en todo el plano del dibujo, o utilizando controles deslizantes. Los estudiantes pueden generar cambios usando una técnica de la manipulación de objetos libres, y pueden aprender cómo se verán afectados los objetos dependientes. De esta manera, los estudiantes tienen la oportunidad de resolver los problemas mediante la investigación de las relaciones matemáticas de forma dinámica (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015, pág. 123).

El aprendizaje cooperativo es el contexto adecuado para un curso de matemáticas. Para las actividades de docencia tradicionales deben ser sustituidas por un aula interactiva que permita orientar las tareas. La función principal de la enseñanza no es dar una conferencia, explicar, o tratar de "transferencia" del conocimiento matemático, sino crear situaciones para los estudiantes que fomenten la toma de las construcciones mentales necesarias. En ese sentido, GeoGebra ofrece una buena oportunidad para el aprendizaje cooperativo o colaborativo, es decir, la resolución de problemas en grupos pequeños, o enseñanza interactiva a toda la clase o

presentaciones individuales y grupales de los estudiantes (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015, págs. 123-124).

La entrada de álgebra permite al usuario generar nuevos objetos o modificar los ya existentes, mediante la línea de comandos. Los archivos de hoja de cálculo pueden ser fácilmente publicados como páginas Web. GeoGebra estimula a que los profesores utilicen y evalúen la tecnología en: la visualización de las matemáticas; investigaciones en matemáticas; clases de matemáticas interactivas en el sitio o en la distancia; matemáticas y sus aplicaciones (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015, pág. 124).

## **Enseñanza y aprendizaje de Matemática**

### **Definición de aprendizaje**

La enseñanza y el aprendizaje es un conjunto de eventos o tareas relacionadas que se desarrollan para generar un cambio, y éstos pueden ser internos o externos. Los eventos o tareas internas se llevan a cabo en la conciencia o inconsciencia de la persona, tienen que ver con las operaciones mentales que favorecen el conocimiento (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012).

Sin embargo, autores como la organización CAPTAS (2009) no le dan importancia a este tipo de procesos, argumentando que “los procesos internos como la motivación y los pensamientos no son medibles ni observables directamente por lo que no son relevantes para el estudio del aprendizaje”.

Por otro lado, los eventos o tareas externas que forman parte del proceso de enseñanza y aprendizaje, están relacionados con el medio en el que se desenvuelve el individuo; según Vigotsky, el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 258).

“El aprendizaje se da en la interacción entre el objeto de aprendizaje y el sujeto que aprende con la intermediación del docente, quien motiva y orienta a partir de la planeación,

organización y ejecución de lo que pretende enseñar” (Alsina & Domingo, 2010; Pérez O., 2006; Castorina, 1994).

“La intermediación de los docentes se presenta en las acciones didácticas, como prácticas y estrategias de enseñanza, pero para ello son necesarias la experimentación, la reflexión, la comprensión y la evaluación continua sobre lo que hacen” (Vilanova, y otros, 2001, pág. 9).

“La calidad del quehacer docente como mediador en los procesos formativos de los estudiantes está estrechamente relacionada con la posibilidad de contribuir en su desarrollo integral, es decir, en el desarrollo de las dimensiones cognitiva, ética, emocional y actitudinal” (Santos, 2009).

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas son un proceso intencionado de apropiación del conocimiento matemático, que se inicia con la reflexión, comprensión, construcción y evaluación de las acciones didácticas que propician la adquisición y el desarrollo de habilidades y actitudes para un adecuado desempeño matemático en la sociedad (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 259)

Ahora bien, “las sociedades han conformado instituciones con el objeto de incorporar las matemáticas y la ciencia en la cultura de la sociedad, con la clara intención de favorecer en ella una visión científica del mundo” (Cantoral & Farfán, 2003, pág. 203).

Con relación a la enseñanza y aprendizaje de matemática Santos, T. M (2009) afirma “Pueden también ser de utilidad para abordar problemáticas desde el contexto de otras disciplinas del conocimiento”.

## **Dificultades**

Las matemáticas son consideradas vitales para el desarrollo y funcionamiento de la sociedad, esencial en la formación integral de las personas, desde temprana edad. Sin embargo, las dificultades en su aprendizaje además de generar bajo rendimiento académico, son causa de deserción escolar y exclusión social, ya que contribuye a la

expulsión del sistema educativo (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 260).

La enseñanza de las matemáticas incluye prácticas memorísticas, , desligada de la vida real del aprendiz y de otras disciplinas del conocimiento, desligadas además de su particular forma de razonar, de su nivel de desarrollo cognitivo, psicosocio cultural y evolutivo de sus saberes previos, y centrada en la transmisión del conocimiento de forma unidireccional, presentan al docente como el centro del proceso y le impiden al educando la construcción individual y colectiva del conocimiento, y por tanto, su comprensión, aplicación y socialización (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 260).

Luego de considerar algunos de los aspectos que se manifiestan en la práctica pedagógica de la enseñanza de las matemáticas y que generan dificultades en ellas, se reflexiona en aspectos del dominio afectivo, ya que éste constituye un importante elemento por considerar en el estudio de dificultades en el aprendizaje matemático (Sánchez, 2009).

Se entienden como dominio afectivo, las creencias, las actitudes, las motivaciones, las apreciaciones, los gustos, las preferencias, los sentimientos, las emociones y los valores. Las emociones tienen que ver con los estímulos que reciben los estudiantes frente al aprendizaje de las matemáticas y su respectiva reacción; ésta puede ser positiva o negativa, dependiendo de sus creencias. Las actitudes, se refieren a la disposición manifiesta de los estudiantes frente a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, las cuales generalmente se reflejan en rechazo, negación, frustración, pesimismo y aversión hacia ellas (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 260).

Los docentes de matemáticas deben preocuparse no solamente por dar a conocer a sus estudiantes los contenidos y procedimientos matemáticos estipulados en el plan de estudio para cada nivel educativo, sino que deben considerar los distintos factores afectivos y meta cognitivos presentes en sus educandos, con el propósito de disminuir en ellos las dificultades que se les presentan en el estudio de las matemáticas. Debe procurarse la ruptura de la barrera que se ha creado en los alumnos hacia las

matemáticas a partir de un sistema de creencias negativas construido alrededor de ellas. (...). Los profesores tienen la gran responsabilidad de reflexionar sobre su dominio afectivo y cómo éste influye en las creencias, actitudes y emociones de los estudiantes frente a su aprendizaje de las matemáticas (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 261).

## **Estrategias**

El docente representa la principal mediación en los procesos formativos de los estudiantes; y la calidad de su quehacer está estrechamente relacionada con la posibilidad de contribuir en su desarrollo integral, es decir, en todas y cada una de las “dimensiones cognitiva, ética, emocional y actitudinal” (Ordoñez, 2006, pág. 278).

En términos generales (Díaz, 2009) afirma “Las estrategias constructivistas hacen más fácil el aprendizaje y favorecen el desarrollo de actitudes positivas, habilidades y destrezas para el trabajo cooperativo, independiente y autónomo”.

En la utilización de estas estrategias, el docente más que un transmisor de conocimientos debe constituirse en el guía de las actividades de construcción del conocimiento para cada estudiante. Es importante tener en cuenta que para alcanzar la efectividad de este tipo de aprendizaje se hace necesaria, por una parte, la motivación como resultado de la interacción entre el maestro y el alumno, y por otro lado que, el docente propicie situaciones didácticas significativas que generen conflictos cognitivos llamativos e interesantes para el aprendiz, de tal forma que éste pueda relacionar la nueva información con conocimientos y experiencias familiares. (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 263)

Sobre la finalidad de las estrategias de enseñanza y aprendizaje. Tienen su razón de ser en cuanto a fines y propósitos determinados de desarrollo social y económico, y por lo tanto, se fundamentan en una filosofía de educación, atienden intereses sociales determinados, abrazan concepciones epistemológicas específicas, consideran los intereses institucionales y, evidentemente, dependen en buena parte de las características, intereses y posibilidades de las personas participantes, como son los estudiantes, profesores y demás intervinientes del proceso (Calero, 2007).

Complementando este pensamiento, Navarro (2011) señala que “el concepto de educación es más amplio que el de enseñanza y aprendizaje, y tiene fundamentalmente un sentido espiritual y moral, siendo su objeto la formación integral del individuo”.

Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje está impactado en su concepción por la filosofía educativa y las concepciones epistemológicas que se tienen. Para Navarro, la educación integral se traduce en una alta capacitación a nivel intelectual, moral y espiritual, y se constituye en un proceso continuo buscando un mayor dominio, autocontrol y autodirección de sus potencialidades. En este contexto, las estrategias de enseñanza y aprendizaje son parte importante de la educación integral, y para ello, el docente debe ver al individuo en su totalidad (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012, pág. 263).

El considerar como centro del aprendizaje al estudiante en el proceso enseñanza-aprendizaje, implica no solo atender las estrategias relacionadas con el conocimiento sino con la parte afectiva, aquellos aspectos que están creando problemas en el estudiante a la hora de aprender y que tienen que ver con sus creencias y sus actitudes respecto de las matemáticas (Herrera Villamizar, Montenegro Velandia, & Poveda Jaimes, 2012).

Al respecto, Guzmán y Navarro (2006) afirman “la disposición personal inicial del estudiante ante la matemática tiene una influencia extraordinaria en su comportamiento futuro frente a su aprendizaje de las matemáticas. Mucha gente inteligente queda bloqueada psicológicamente para su futuro por una mala introducción afectiva”.

### **Ventajas y desventajas de la modelación matemática como estrategia didáctica.**

#### **Ventajas**

Herrera, Montenegro y Poveda (2012) sostienen:

- ✚ Se provoca que el estudiante, al aproximarse a fenómenos reales, analice y describa la significación de objetos: simbólicos, verbales, gráficos, algebraicos y numéricos.
- ✚ Planteamientos más dinámicos en la adquisición del conocimiento.
- ✚ Permite estudiar las cualidades del proceso original al reemplazo del objeto cognitivo por su imagen matemática (pág. 268).

### **Desventajas**

Herrera, Montenegro y Poveda (2012) sostienen:

- ✚ La percepción visual es una de las vías de acercamiento a los objetos, pero en algunas ocasiones, ésta puede perturbar la aprehensión del objeto, el cual puede estar determinado por los tipos de imágenes mentales que tengan establecidas los individuos.
- ✚ El avance en el programa de la asignatura es más lento que en el método tradicional.
- ✚ Exige un mayor trabajo para el maestro.
- ✚ Puede conducir a dar respuestas incorrectas cuando se aprehende el objeto localmente y no globalmente.
- ✚ Previamente es necesario desarrolla habilidades de pensamiento como: identificar lo puntos de control de error, transitar del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa, aplicar heurísticas, identificar regularidades (pág. 268).

## **Uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas**

Herrera, Montenegro y Poveda (2012) afirman:

Cabe destacar también que, entre las características más valoradas en una herramienta tecnológica, por parte de los docentes, se encuentran: accesibilidad, facilidad de manejo, versatilidad, flexibilidad, interactividad, entre otras. Y según esta valoración, las herramientas más populares son las calculadoras gráficas y algunos sistemas de cálculo matemático accesibles desde un computador personal, aunque también se ajustan a estas características otros programas tipo tutoriales y hojas de cálculo. Sin embargo, las nuevas tecnologías han encontrado diversidad de barreras, entre otras: resistencia natural al cambio, dudas sobre su conveniencia, escasez de recursos materiales y humanos para desarrollar proyectos y dificultad para asegurar la igualdad de oportunidades ante la posibilidad de usarlas en exámenes.

Definitivamente, la tecnología no reemplaza al docente de matemáticas. Cuando los alumnos utilizan herramientas tecnológicas, muchas veces trabajan en formas que los hacen aparecer como independientes del maestro; sin embargo, esta es una impresión engañosa. El docente juega varios roles importantes en un aula enriquecida con la tecnología, toma decisiones que afectan el proceso de aprendizaje de los alumnos de maneras importantes. Inicialmente el docente debe decidir si va a utilizarse tecnología, cuándo y cómo se va a hacer.

A medida que los estudiantes utilizan calculadoras y computadores en el aula, el docente tiene la oportunidad de observar distintas formas de razonamiento matemático en sus estudiantes, que son difíciles de observar en otras circunstancias. Por lo tanto, la tecnología favorece la evaluación, permitiendo a los docentes examinar los procesos que han seguido los alumnos en sus investigaciones matemáticas, como también en los resultados obtenidos, enriqueciendo así la información disponible para tomar decisiones relacionadas con la enseñanza.

Es importante tener presente que no se debe considerar la tecnología como un sustituto del docente, sino más bien, como una fuente de nuevas posibilidades para el ejercicio de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la actualidad. Tampoco debe

tenérsele miedo, pues gracias a ella los docentes pueden desarrollar su capacidad creativa y motivar más fácilmente al estudiante para su aprendizaje, entre otros beneficios (pág. 270).

## **2.1.2. MARCO REFERENCIAL SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN.**

### **2.1.2.1. Antecedentes investigativos.**

En la tesis titulada **Software para el aprendizaje de la geometría plana y espacial en alumnos de diseño**. Abarca (2005) llega a la siguiente conclusión:

Esta investigación parte de una pregunta que plantea cuál es el aporte de un software en la educación de la geometría para el diseño. Para poder responder esta pregunta, lógicamente debíamos contar con un programa de las características requeridas para ponerlo a prueba, comienza entonces una recolección de antecedentes de tipo teórico y empírico que nos permita crear un prototipo adecuado a las necesidades enunciadas y a los rasgos del grupo estudiado. Esta etapa, tempranamente descubre la importancia de un correcto diseño para el material didáctico, y más que sus cualidades eventualmente descubiertas en su aplicación, la forma en que éste se incorpora al proceso educativo, lo que a su vez hace énfasis en la metodología complementaria en la aplicación de este software.

A partir de estos descubrimientos toma creciente importancia la necesidad de intervenir en el medio observado a través de una propuesta, en la cual se pone a prueba tanto la metodología como el software y al mismo tiempo sus resultados sirven de materia prima para las próximas etapas de desarrollo.

En su investigación titulada **Aplicación del software educativo en los estudiantes de la Institución Educativa Pamer**. Chunga (2007) llega a las siguientes conclusiones:

1. El software educativo forma parte de todo un sistema, cuyos componentes (tutoría, profesores, asesorías, materiales, psicopedagogía, evaluación y sistemas de metas y desafíos), en conjunto logran activar en el estudiante el deseo por aprender,

y convierten la sesión de clase en una experiencia agradable y motivadora para el aprendizaje.

2. Con el fin de complementar su novedoso sistema de enseñanza, el colegio Pamer creó su innovador software educativo para el dictado de clases, que logra, de manera amena, entretenida e interesante, óptimos resultados en el aprendizaje de sus educandos.

En su investigación titulada Software educativo como apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del método de reducción en la resolución de sistema de ecuaciones lineales. Torres y Macías (2009) llegan a las siguientes conclusiones: “El uso del software educativo permitirá a los estudiantes estar más motivados por el tema en estudio, por lo novedoso y atractivo para ellos, además podrán avanzar en el tema a su propio ritmo, según sus posibilidades y necesidades.”

En su investigación titulada “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”. Inca (2016) llega a las siguientes conclusiones:

1. La inclusión de un método tecnológico, en los docentes ha contribuido a la actualización de nuevas didácticas de enseñanza en el área de la Geometría y en la consecución de las destrezas de comprensión de conceptos, conocimiento de procesos y solución de problemas.

2. En la mayoría de los docentes se ha logrado una innovación de las técnicas metodológicas que aplican para la concreción de los conocimientos en los procesos de enseñanza aprendizaje del área de matemática específicamente en la Geometría y además herramientas Web 2.0 son una alternativa de gran vialidad para optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje y fortalecer la didáctica de la Geometría.

### **2.1.2.2. Categoría de análisis.**

#### **Categoría de análisis 1: Software Geogebra**

##### **Definición.**

Huayta Catari (2015) afirma: “Geogebra es un programa multiplataforma, desarrollado en Java, esto hace que funcione en cualquier sistema operativo que soporte este lenguaje, ya sea Linux, Mac o Windows” (pág. 22).

##### **Operacionalización de las subcategorías**

Clasificación

Instalación

Uso

#### **Categoría de análisis 2: Enseñanza -Aprendizaje**

**Definición.** \_ Una estrategia de construcción de conocimiento, teniendo como mediador al docente y al estudiante que se encarga de construirlo

##### **Operacionalización de las subcategorías**

Habilidades

Destrezas

Actitudes

Contexto

Metodologías didácticas

### 2.1.3. Postura teórica.

#### Software Geogebra

Según (Barahona, Barrera, Hidalgo, & Vaca, 2015) afirman que:

Para Hohenwarter la tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Los estudiantes pueden beneficiarse de diferentes formas de integración de la tecnología, nuevas oportunidades de aprendizaje se proporcionan en entornos tecnológicos, lo que podría proveer a los estudiantes de diferentes habilidades matemáticas y niveles de entendimiento en base a la visualización y exploración de objetos y conceptos matemáticos en entornos multimedia. Las tecnologías son herramientas que permiten a los maestros revolucionar los modelos pedagógicos e incursionar en nuevos paradigmas que generen la anhelada formación de calidad. Este paradigma cambia el rol del profesor, motiva el uso eficiente y efectivo de las tecnologías asegurando y democratizando al acceso a información de calidad que es compartida a través de diferentes medios. Se motiva el debate a través de procesos de interacción mediados pedagógicamente, así como la colaboración y retroalimentación de conocimientos. Es necesario resaltar que la inclusión de herramientas tecnológicas a los procesos formativos, inicia con la capacitación de los docentes, garantizando un desempeño eficiente y efectivo al mediar el proceso formativo con el uso de diferente tecnología. 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 (pág. 121).

Mediante la teoría de Barahona, Barrera, Hidalgo y Vaca (2015) se establece que Geogebra es un software con una interfaz innovadora que ayuda a construir e interactuar con el conocimiento, a través de la generación de entorno fácil de manipular, creando una realidad virtual con objetos geométricos, siendo este software multiplataforma la herramienta de apoyo docente que facilita el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo

obtener mejoras y hacer más participe al estudiante, en tareas geométricas o representación de funciones.

Esto lo ratifica (Inzunsa, 2014) en su artículo de revista “Geogebra: una herramienta cognitiva para la enseñanza de la probabilidad”, de la siguiente manera:

En un ambiente constructivista se concibe al estudiante como un elemento activo que participa en la construcción de su propio conocimiento, y las computadoras son medios excepcionales para el aprendizaje constructivista. Ellas permiten a los usuarios la oportunidad de una retroalimentación de sus acciones y los ayudan a tener control sobre su propio aprendizaje. El diseño del software Geogebra permite que el usuario sea partícipe en la construcción de su propio conocimiento al interactuar con las diferentes componentes y representaciones; además, un análisis de las componentes del software nos permite visualizar en ellas, diversas funciones trascendentes de una herramienta cognitiva (...), es posible enlazar dinámicamente gráficas, fórmulas algebraicas y hoja de cálculo en forma simultánea y ser visibles sobre una misma pantalla. En el caso particular de la probabilidad, cobran relevancia la hoja de cálculo, la ventana de graficación, la calculadora de probabilidades y los deslizadores.

### **Aprendizaje significativo**

Moreira (1997) sostiene:

Los conceptos-clave de la teoría de Piaget (1971,1973, 1977) son asimilación, acomodación, adaptación y equilibración. La asimilación designa el hecho de que es del sujeto la iniciativa en la interacción con el medio. Él construye esquemas mentales de asimilación para abordar la realidad. Todo esquema de asimilación se construye y todo acercamiento a la realidad supone un esquema de asimilación. Cuando el organismo (la mente) asimila, incorpora la realidad a sus esquemas de acción imponiéndose al medio.

Cuando los esquemas de asimilación no consiguen asimilar determinada situación, el organismo (mente) desiste o se modifica. En el caso de la modificación, se produce

la acomodación, o sea, una reestructuración de la estructura cognitiva (esquemas de asimilación existentes) que da como resultado nuevos esquemas de asimilación. A través de la acomodación es como se da el desarrollo cognitivo. Si el medio no presenta problemas, dificultades, la actividad de la mente es sólo de asimilación; sin embargo, frente a ellos se reestructura (acomoda) y se desarrolla.

No hay acomodación sin asimilación, pues la acomodación es una reestructuración de la asimilación. El equilibrio entre asimilación y acomodación es la adaptación. Experiencias acomodadas dan origen a nuevos esquemas de asimilación, alcanzándose un nuevo estado de equilibrio. La mente, que es una estructura (cognitiva), tiende a funcionar en equilibrio, aumentando, permanentemente, su grado de organización interna y de adaptación al medio. Cuando este equilibrio se rompe por experiencias no asimilables, el organismo (mente) se reestructura (acomoda), con el fin de construir nuevos esquemas de asimilación y alcanzar nuevo equilibrio. Este proceso equilibrador que Piaget llama equilibración mayorante es el responsable del desarrollo cognitivo del sujeto. A través de la equilibración mayorante, el conocimiento humano es totalmente construido en interacción con el medio físico y sociocultural. Piaget no enfatiza el concepto de aprendizaje. Su teoría es de desarrollo cognitivo, no de aprendizaje. Él prefiere hablar de aumento de conocimiento. En esta perspectiva, sólo hay aprendizaje (aumento de conocimiento) cuando el esquema de asimilación sufre acomodación. (...).

Cuando el material de aprendizaje no es potencialmente significativo (no relacionable de manera sustantiva y no-arbitraria a la estructura cognitiva), no es posible el aprendizaje significativo. De manera análoga, cuando el desequilibrio cognitivo generado por la experiencia no asimilable es muy grande, no ocurre la acomodación. Tanto en un caso como en el otro, la mente queda como estaba; desde el punto de vista ausubeliano, no se modificaron los subsumidores existentes y desde el punto de vista piagetiano, no se construyeron nuevos esquemas de asimilación (págs. 4-5).

Concuerdo con la teoría de Piaget (1971,1973, 1977), en la que hace referencia a la interacción con el medio, por lo que debe existir pertinencia en la estrategia que implemente el docente, a través de software educativo, para que el estudiante entienda o comprenda el

ejercicio planteado, y de esta manera pueda incorporar el nuevo conocimiento a lo que ya conoce, es requisito necesario para realizar los procesos de aprendizaje de forma adecuada. Además, debe ser un proceso progresivo.

Así lo confirma Lopes (1996) en su artículo de revista “Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas” en la que sostiene lo siguiente:

Los problemas planteados en el aula requieren, en parte, las capacidades, los conceptos, la ruptura metodológica realizada en la resolución de los problemas anteriores. Para Bachelard, plantear un problema es fundamental para avanzar en el conocimiento. Análogamente plantear problemas adecuados, diríamos, es fundamental para aprender. Se puede inferir de Bachelard el sentido de problema adecuado en el contexto de enseñanza centrada en la resolución de problemas: debe ser planteado de tal manera que a los alumnos no les parezca un problema insoluble; por otro lado debe trazar claramente la frontera entre lo conocido y lo no conocido y delimitar su contenido (Lopes, 1996).

## **2.2. HIPÓTESIS.**

### **2.2.1. Hipótesis general.**

La aplicación del Software Geogebra, influye en la enseñanza – aprendizaje de Matemática.

### **2.2.2. Subhipótesis o derivadas.**

- ✚ La motivación de los estudiantes influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.

✚ Las estrategias metodológicas inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje Matemático.

✚ Un manual de usuario de Software Geogebra, influye en la enseñanza-aprendizaje de Matemática.

### 2.2.3. Variables.

✚ **Variable independiente**

Software Geogebra

✚ **Variable dependiente**

Enseñanza-Aprendizaje de Matemática.

## CAPITULO III

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1. Pruebas estadísticas aplicadas.

El presente trabajo de Investigación se realizó en la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz” ubicada en la parroquia San Camilo, cantón Quevedo, provincia de Los Ríos con una población de 623 estudiantes de Octavo Año de Educación Básica y 12 docentes de Matemática, en la sección vespertina, donde se aplicó la técnica de observación directa y la encuesta que contenían 10 preguntas.

Se trabajará con una muestra igual al tamaño de la población de 12 docentes y en cuanto a los estudiantes, se aplicó la siguiente fórmula para el cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

E = Margen de error 7%

La muestra de los estudiantes de Octavo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz” fue de 154, se les aplicó la encuesta a quienes correspondieron a los números de la muestra, mediante el tipo de muestreo al azar.

**Tabla 3. Detalle de la muestra que se tomó a los estudiantes**

<b>Curso</b>	<b>Población</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Muestra</b>
8vo EGB “A”	37	$37*100/623*154/100$	9
8vo EGB “B”	38	$38*100/623*154/100$	9
8vo EGB “C”	38	$38*100/623*154/100$	9
8vo EGB “D”	40	$40*100/623*154/100$	10
8vo EGB “E”	38	$38*100/623*154/100$	9
8vo EGB “F”	39	$39*100/623*154/100$	10
8vo EGB “G”	35	$35*100/623*154/100$	9
8vo EGB “H”	40	$40*100/623*154/100$	10
8vo EGB “I”	42	$42*100/623*154/100$	11
8vo EGB “J”	40	$40*100/623*154/100$	10
8vo EGB “K”	39	$39*100/623*154/100$	10
8vo EGB “L”	41	$41*100/623*154/100$	10
8vo EGB “M”	41	$41*100/623*154/100$	10
8vo EGB “N”	37	$37*100/623*154/100$	9
8vo EGB “O”	38	$38*100/623*154/100$	9
8vo EGB “P”	40	$40*100/623*154/100$	10
<b>Total</b>	<b>623</b>		<b>154</b>

**Fuente:** Secretaría de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Antonio Montecé Alonzo

### 3.1.2. Análisis e interpretación de datos

#### Encuesta dirigida a Docentes

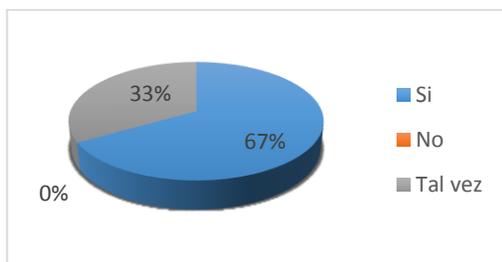
¿El Software Geogebra sería útil para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?

**Tabla 4. Uso del Software Geogebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	67%
No	0	0%
Tal vez	4	33%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 1. Uso del Software Geogebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa, se evidenció que, el 67% si se mejorará el proceso de enseñanza – aprendizaje usando el software Geogebra, mientras que el 0% no, y el 33% tal vez.

**Interpretación.-** El proceso de enseñanza – aprendizaje se puede mejorar si se utiliza el software Geogebra.

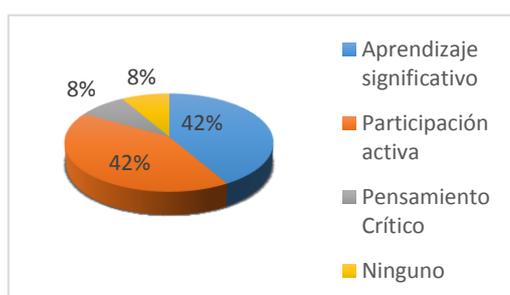
¿Qué parte del proceso de enseñanza – aprendizaje se mejorarían con el uso del software Geogebra?

**Tabla 5. Mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje.**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje significativo	5	42%
Participación activa	5	42%
Pensamiento Crítico	1	8%
Ninguno	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 2. Mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que las partes de proceso de enseñanza – aprendizaje que se mejoraran son: 42% aprendizaje significativo, 42% la participación activa, 8% el pensamiento crítico y el 8% ninguno con el uso del software Geogebra.

**Interpretación.-** Las partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se puede mejorar altísimamente con el uso de Geogebra son aprendizaje significativo y la participación activa.

## Encuesta dirigida a Estudiantes

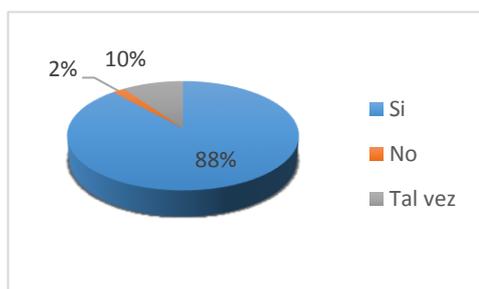
¿Cree que el Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática?

**Tabla 6. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática.**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	135	88%
No	3	2%
Tal vez	16	10%
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 3. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el software Geogebra, si facilita el aprendizaje de Matemática el 88%, mientras que el 2% no, y el 10% tal vez.

**Interpretación.-** El proceso de enseñanza – aprendizaje se facilitaría con el software Geogebra.

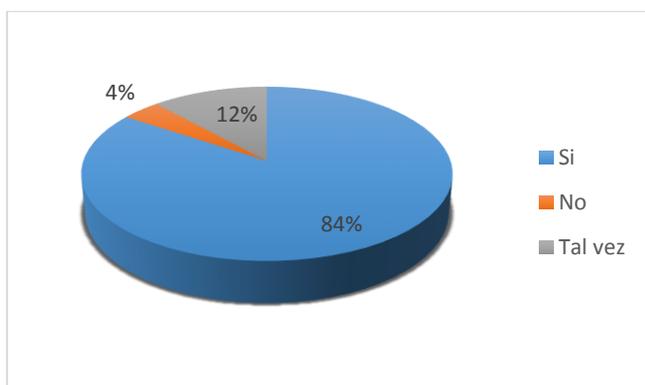
¿Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo?

**Tabla 7. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra.**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	130	84%
No	6	4%
Tal vez	18	12%
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 4. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra.**

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que, el 84% se facilitaría el uso del Software Geogebra con una guía didáctica, mientras que el 4% no, y el 12% tal vez.

**Interpretación.-** Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo.

## **3.2. CONCLUSIONES ESPECÍFICAS Y GENERALES**

### **3.2.1. Específicas**

La mayor parte de encuestados en esta investigación, revelaron que empleando el software Geogebra se puede mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

El software Geogebra, permitirá obtener aprendizajes significativos y mejorar la participación activa en el proceso de enseñanza – aprendizaje, permitiendo el mejoramiento de los procesos educativos.

La guía didáctica del software Geogebra, permitirá que se pueda aprovechar de la mejor manera este recurso educativo.

### **3.2.2. General**

Se concluye que:

El software Geogebra como recurso didáctico digital del proceso de enseñanza – aprendizaje, es una estrategia innovadora, que permite a los docentes compartir contenidos matemáticos con el apoyo de la tecnología, realizando procesos en forma autónoma, haciendo el aprendizaje más significativo y participativo.

### **3.3. RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS Y GENERALES**

#### **3.3.1. Específicas**

- ✚ Combinar las clases teóricas con las prácticas, apoyados en el uso de la tecnología, ya sea usando equipo móvil (Tablet, Smartphone, PC Portátil) o de escritorio (PC) con software educativo como Geogebra.
- ✚ Motivar el uso de Geogebra en los estudiantes, para disminuir las dificultades de aprendizaje como el análisis, comprensión y concentración, a través de una enseñanza que motive a la resolución de ejercicios de forma autónoma.
- ✚ Capacitar a los docentes en el uso de software educativo en especial de Geogebra, para disponer de una herramienta con interesantes prestaciones para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

#### **3.3.2. General**

Se recomienda que:

Elaborar un manual de usuario del software Geogebra, que sirva de apoyo en la enseñanza de forma experimental; interactuando con objetos matemáticos, analizando comportamientos y comprobando propiedades; favoreciendo metodologías activas y participativas, que permitan al estudiante ser partícipe de su propio aprendizaje.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA DE APLICACIÓN**

#### **4.1. PROPUESTA DE APLICACIÓN DE RESULTADOS**

##### **4.1.1. Alternativa obtenida**

Manual de usuario del Software Geogebra, para mejorar la enseñanza-aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.

##### **4.1.2. Alcance de la alternativa**

El presente trabajo investigativo, propone elaborar un manual de usuario del software Geogebra, para mejorar la enseñanza-aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo; de esta manera, los estudiantes, pueden aprender conceptos y procedimientos, a través de la reflexión y el análisis; reduciendo esfuerzos y tiempos y realizando actividades más pedagógicas e interesantes, de forma interactiva; y los docentes fortalecerán el dominio de las tecnologías de información y comunicación.

El manual de usuario facilita el aprendizaje del software Geogebra se presenta de forma digital, se detallarán los contenidos desde la introducción hasta recomendaciones y referencias bibliográficas. Permitirá aprovechar los recursos que posee esta herramienta, para beneficiar el aprendizaje de los estudiantes.

### **4.1.3. Aspectos básicos de la alternativa**

#### **4.1.3.1. Antecedentes**

La incorporación de las TIC, en la enseñanza – aprendizaje, apoyo de manera innovadora el aprendizaje, ofreciendo facilidades de uso a través una interfaz amigable e interactiva, disponibilidad, movilidad y un sin número de ventajas que permiten mejorar el proceso educativo.

El Ministerio de Educación, ha entregado kit tecnológico compuesto de software ofimático, antivirus y modem inalámbrico, para que el docente lo utilice en sus clases, fortaleciendo el acceso a la tecnología, aunque falta incrementar el uso de las distintas plataformas y recursos educativos especializados de forma online u offline.

Falta invertir en aulas de clases tecnológicas, para dejar las tradicionales. Por lo tanto, la presente propuesta de elaborar un manual de usuario del software Geogebra, permite a los docentes, usar de forma eficiente esta herramienta, mejorando el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de Octavo Año de Educación Básica.

#### **4.1.3.2. Justificación**

El software Geogebra, es una herramienta que permite presentar conceptos y propiedades Matemática de forma visual e interactiva, es accesible para cualquier edad, de forma lúdica, incluyen propuestas para aritmética, geometría, álgebra, gráfica de funciones, ecuaciones diferenciales.

Por lo tanto, con el manual del software Geogebra, la exploración y uso del entorno digital, permitirá mejorar la enseñanza – aprendizaje de matemática. Esta aplicación consta una licencia libre y gratuita, que se la puede usar con facilidad, gracias a un entorno

interactivo. Es parte de la cantidad de recursos educativos, formado una plataforma de apoyo a nivel internacional a través de foros y comunidades web, se actualiza constantemente y puede ser aplicada en la institución educativa.

## **4.2. OBJETIVOS**

### **4.2.1. Específicos.**

- ✚ Delimitar los contenidos del manual de usuario, para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
  
- ✚ Organizar la estructura del manual de usuario del Software Geogebra.
  
- ✚ Socializar resultados de la investigación a la autoridad.

### **4.2.2. General.**

Elaborar un manual de usuario del software Geogebra, para mejorar la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.

### **4.3. ESTRUCTURA GENERAL DE LA PROPUESTA**

#### **4.3.1. Título.**

Manual de usuario del software Geogebra, para mejorar la enseñanza – aprendizaje de Matemática.

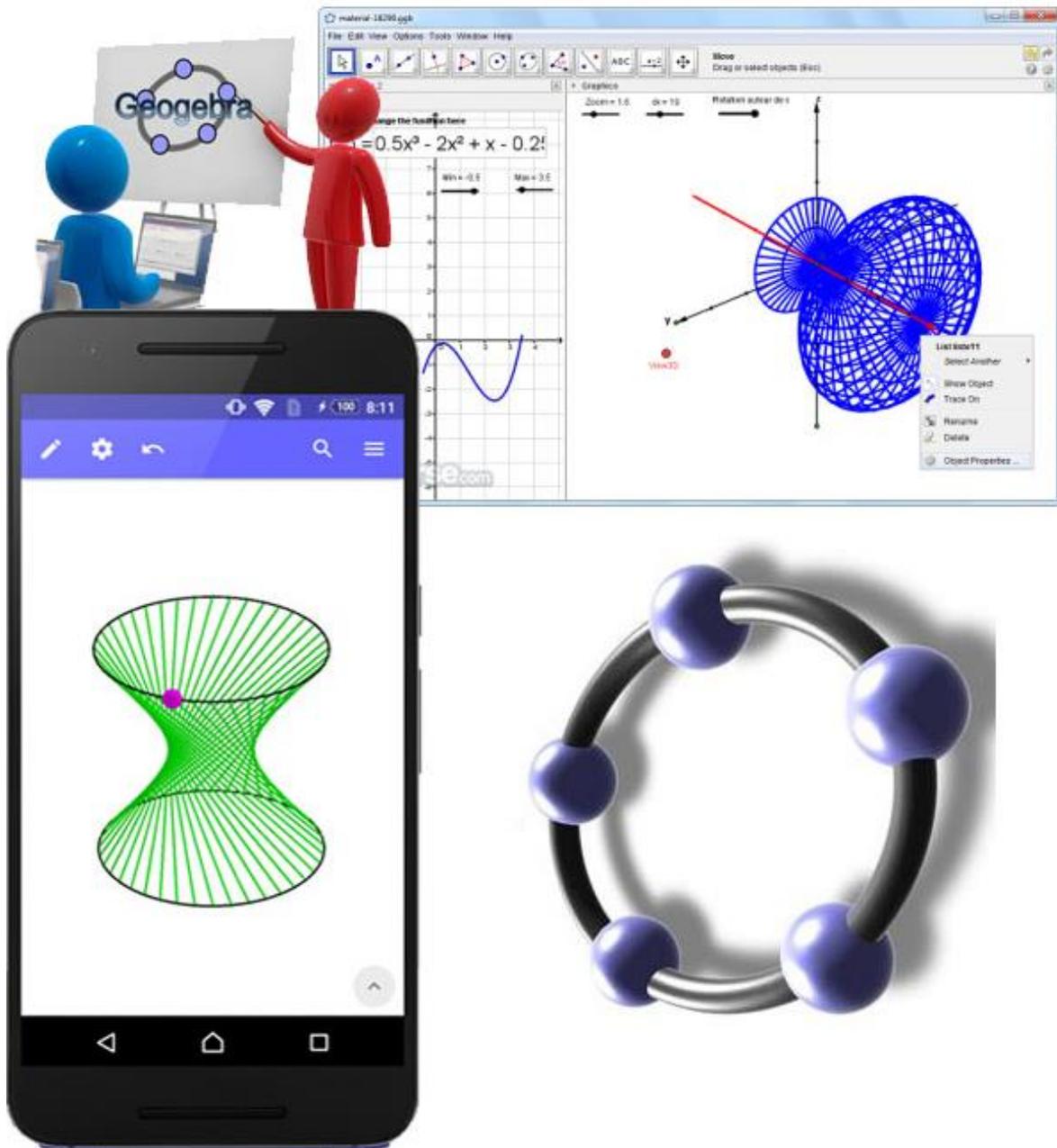
#### **4.3.2. Componentes.**

El cumplimiento de los objetivos específicos de la propuesta, se realizarán de la siguiente manera:

- ✚ Delimitar los contenidos del manual de usuario.
  
- ✚ Organizar la estructura del manual de usuario.
  
- ✚ Socializar resultados de la investigación.

# GEOGEBRA

## MANUAL DE USUARIO PARA LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE MATEMÁTICA



**Figura 3. Portada del manual de usuario.**

**Fuente:** Geogebra, Slideplyer, Universidad Autónoma del Occidente

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

# Índice de contenido del manual de usuario del Software Geogebra

## Introducción al software Geogebra

- ✚ Historia.
- ✚ Ventajas.

### Sección 1:

- ✚ Instalación.
- ✚ Personalizar vista gráfica.
- ✚ Personalizar puntos de una figura.
- ✚ Tipos de vistas.
- ✚ Insertar texto.
- ✚ Guardar.

### Sección 2:

- ✚ CAS.
- ✚ Resolver ecuaciones.
- ✚ Factoriza.
- ✚ Desarrolla paréntesis.
- ✚ Resolver las operaciones combinadas con números enteros.

### Sección 3:

- ✚ VISTA GRAFICA.
- ✚ Dibujar figuras geométricas.
- ✚ Recta que pasa por dos puntos.
- ✚ Mover objetos.
- ✚ Segmento entre dos puntos.

- ✚ Recta paralela.
- ✚ Recta perpendicular.
- ✚ Mediatriz.
- ✚ Dibujar figuras regulares.
- ✚ Circunferencia (centro, punto).
- ✚ Circunferencias dados tres de sus puntos.
- ✚ Arco de circunferencia (centro y dos extremos).
- ✚ Elipse.
- ✚ Figura a mano alzada.
- ✚ Refleja objeto en la recta.
- ✚ Punto medio o centro.
- ✚ Intersección objetos.
- ✚ Calcular ángulo dado tres puntos.
- ✚ Calcular el área de una figura.
- ✚ Gráfica de una función.
- ✚ Calcular datos a través de Comando
- ✚ MCD
- ✚ Cociente Entero

## **Desarrollo del manual de usuario del Software Geogebra**

### **Introducción**

A través de los años, la tecnología ha transformado e innovado la forma de enseñar y aprender, facultando a profesores y alumnos, a utilizar la tecnología para su propio beneficio, proporcionando un acervo de recursos educativos interactivos basados en objetos de aprendizaje (Landín, 2016).

Posibilitan que el profesor se concentre en estimular y orientar el aprendizaje, se convierta en un facilitador del conocimiento. Pero este nuevo rol exige una mayor actividad del profesor, pues es necesaria una constante creatividad en el planteo de las clases (García & Cuadros, 2013, pág. 6336).

Tal como su nombre lo dice, Geogebra es un programa que mezcla la geometría con el álgebra. En este sentido, para la parte geométrica se puede ubicar dentro de los programas dinámicos los cuales, en general, permiten realizar construcciones geométricas, con la ventaja de poder mover los puntos de la construcción y observar sus invariantes y características (Torres & Racedo, 2014, pág. 88).

Realmente, Geogebra no es sólo el programa sino un proyecto más amplio que queda representado por un portal en el que destacan, entre otros, los apartados correspondientes a la zona de materiales (donde se pueden bajar o subir archivos creados con el programa), foro de usuarios, zonas de descarga del software, ayudas, webstart (nos permite ejecutar online la aplicación sin tener que instalarla en el equipo), etc (Espina, 2006).

### **Historia**

Este software surge en el año 2001 como un trabajo final de maestría en Educación Matemática, en la universidad de Salzburgo (Austria) y su autor es el docente Markus Hohenwarter. Considerado supuestamente como una herramienta menor, ganó en el año 2002 el premio de la academia europea de software (EASA), en la categoría de Matemáticas y el premio al mejor software académico austríaco en el año 2003. Esto

hizo que Hohenwarter, se viera obligado a continuar con su proyecto y poco a poco el software se distribuyó vía internet, llegando a tener usuarios en 190 países, versiones en 44 idiomas y más de medio millón de visitas mensuales a su página web (Huayta Catari, 2015, págs. 21-22).

## **Ventajas**

Geogebra es un software muy versátil de fácil manejo y que presenta un ambiente de trabajo muy agradable, los usuarios (estudiantes, docentes, particulares, etc.) pueden realizar gráficos con una buena calidad los mismos que pueden ser manipulados de manera simple y esto hace que aumente su rendimiento visual.

Con respecto a las funciones, ecuaciones y el sistema de coordenadas, el programa cuenta con una gran cantidad de funciones muy útiles, como, por ejemplo, el trazado de tangentes, áreas inferiores, gráfica de ecuaciones, de manera similar a los graficadores, etc. Unos elementos de gran potencial son los deslizadores, estos permiten controlar las animaciones con facilidad, con esto se puede rotar un triángulo, trasladar un punto. Por medio de esta animación se puede determinar varias características (Huayta Catari, 2015, págs. 26-27).

En las páginas siguientes se hace referencia a la palabra *Clic*, lo cual significa que debe elegir el botón predeterminado (izquierdo) del mouse.

## **SECCIÓN 1:**

### **Instalación de Geogebra**

El instalador de Geogebra para diferentes Dispositivos y Sistemas Operativos se puede descargar, de forma gratuita, desde el sitio web <http://www.geogebra.org>.

Elegir el sistema operativo, por ejemplo: Windows.

Hacer doble clic sobre el archivo ejecutable y seguir las instrucciones.



**Figura 4. Página oficial de Geogebra.**

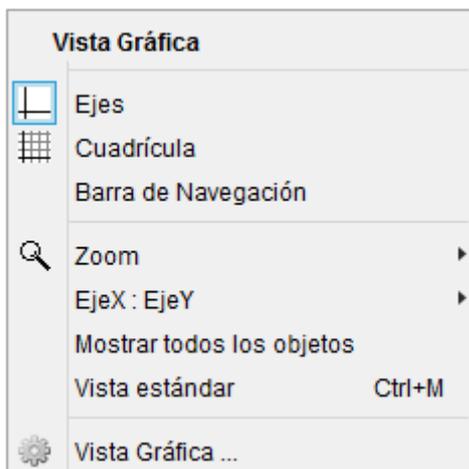
**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Personalizar vista grafica



1. Clic en la herramienta Elige y Mueve
2. Clic derecho en la sección Vista Grafica.
3. Del menú contextual, elegir la opción deseada como: Activar o desactivar los Ejes, Cuadrícula o Barra de navegación. Ampliar o alejar los objetos con el zoom.



**Figura 5. Vista gráfica.**

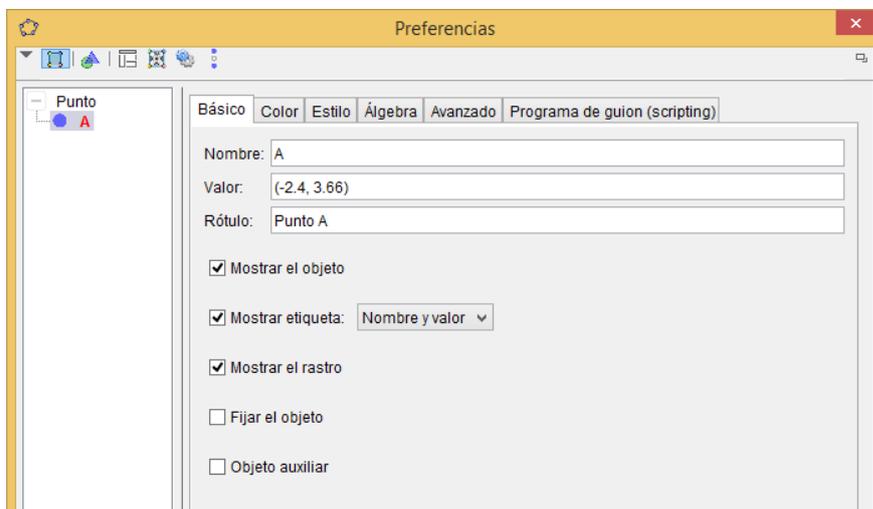
**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Personalizar puntos de una figura

1. Hacer clic derecho sobre el punto deseado.
2. Seleccionar la opción propiedades.

En la **pestaña Básico**, se puede especificar el nombre, rotulo, activar casillas de verificación para mostrar el objeto, etiqueta (Nombre; Nombre y Valor; Valor y Rotulo).



**Figura 6. Preferencias Básicas.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

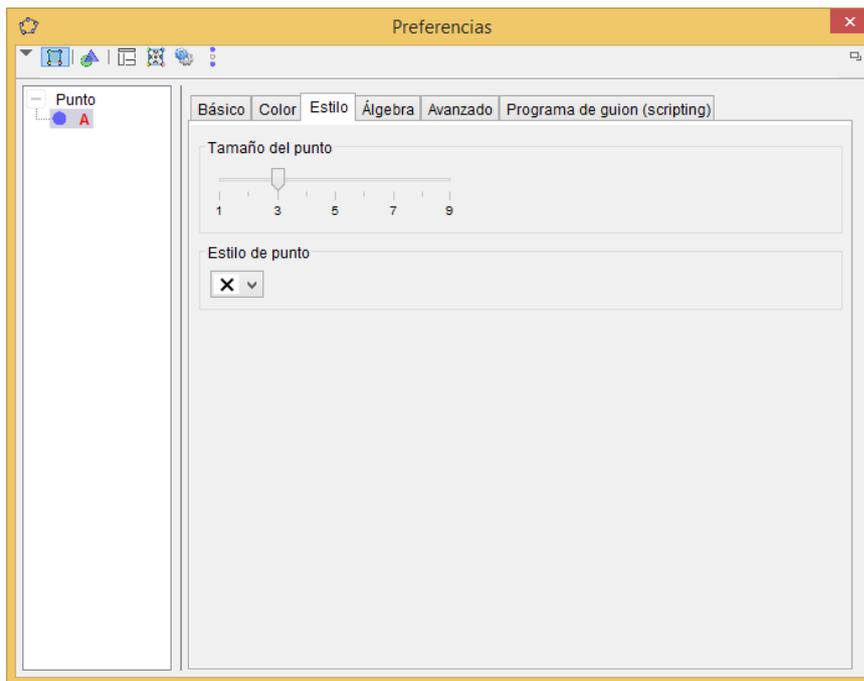
- En la **pestaña Color**, se pueden modificar el Color.



**Figura 7. Preferencias - color.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

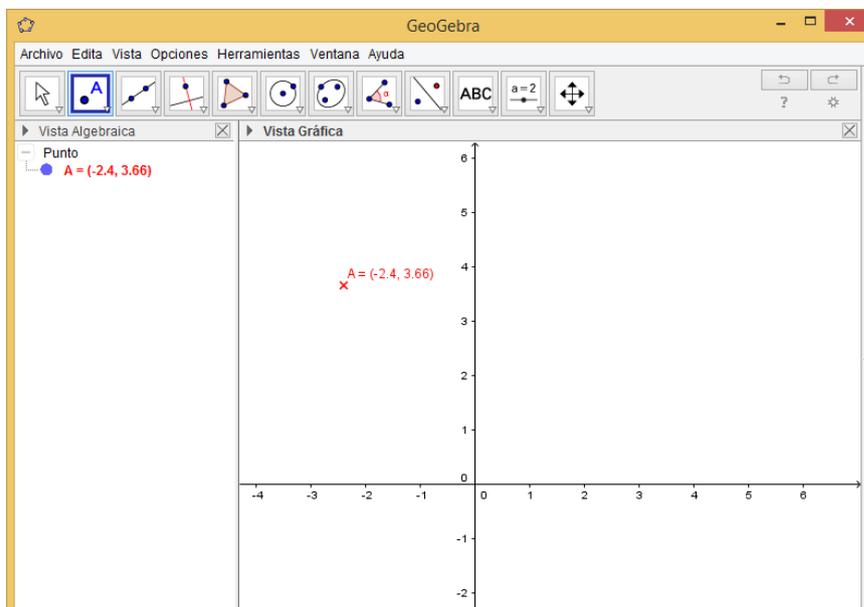


**Figura 8. Preferencias - estilo.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo.

Finamente la configuración del objeto se presenta así.



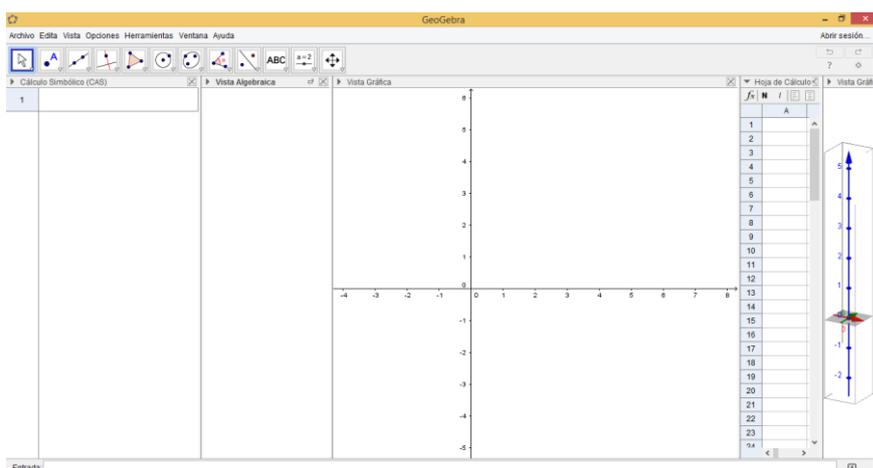
**Figura 9. Preferencias del Punto A.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo.

## Tipos de Vistas

Geogebra ofrece perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una *Vista Gráfica*, una, numérica, *Vista Algebraica* y además, una *Vista de Hoja de Cálculo*. Esto permite apreciar los objetos en diferentes representaciones: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo (Hohenwarter & Hohenwarter, 2009).



**Figura 10. Entorno de Geogebra.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Vista Algebraica

- ✚ En el menú de opciones elegir Vista
- ✚ Seleccionar o hacer clic en opción vista algebraica

### Vista Grafica

- ✚ En el menú de opciones elegir Vista
- ✚ Seleccionar o hacer clic en opción vista grafica

### Vista Calculo Simbólico (CAS)

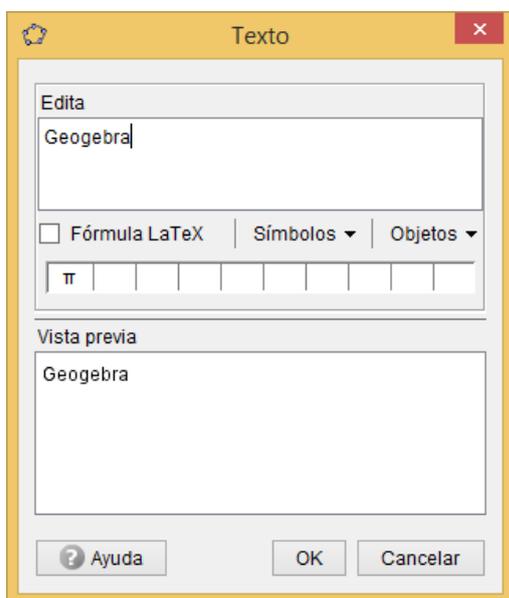
- ✚ En el menú de opciones elegir Vista
- ✚ Seleccionar o hacer clic en opción Calculo Simbólico (CAS)

## Vista Hoja de Cálculo

- ✚ En el menú de opciones elegir Vista
- ✚ Seleccionar o hacer clic en opción Hoja de Cálculo

## Insertar texto

1. Elegir la herramienta Texto 
2. Elegir un punto en la Vista Grafica.
3. Escribir texto.
4. Clic en botón OK.



**Figura 11. Insertar texto.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Guardar proyecto

1. En el menú Archivo, elegir la opción Guardar como ...
2. Elegir ubicación
3. Escribir nombre del archivo



**Figura 12. Cuadro de dialogo Guardar.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

4. Clic en botón Guardar

## SECCIÓN 2:

### CAS

#### Resolver ecuaciones

Vamos a usar el ejemplo de la página 58 del libro Matemática 8vo. Guía Docente.

$$-13x + 65 = 39$$

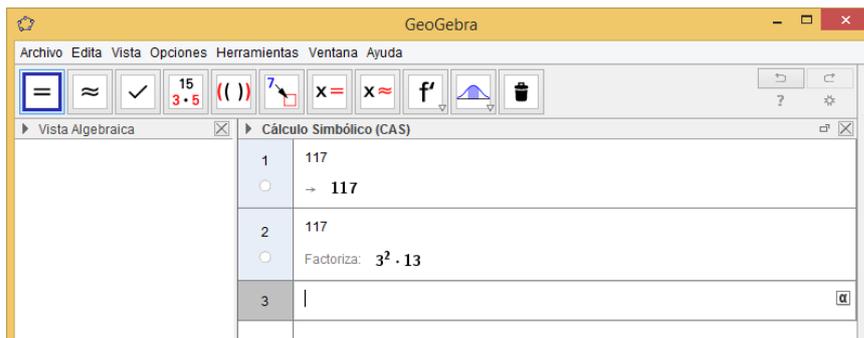
1. Elegir en el menú Vista, la opción Calculo Simbólico (CAS).
2. Escribir la ecuación en la fila 1. Presionar Enter.
3. Elegir la ecuación, haciendo clic en el botón de opciones
4. En la vista algebraica, se muestra el valor de x

1	$-13x + 65 = 39$
○	$\rightarrow -13x + 65 = 39$

#### Factoriza

1. Elegir en el menú Vista, la opción Calculo Simbólico (CAS).
2. Escribir la expresión en la fila 1. Presionar Enter.
3. Elegir la expresión, haciendo clic en el botón de opciones
4. Elegir la herramienta 
5. Finalmente, la expresión se muestra de la siguiente manera:

1	117
○	$\rightarrow 117$



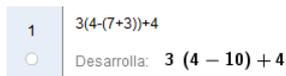
**Figura 13. Factoriza.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Desarrolla los paréntesis

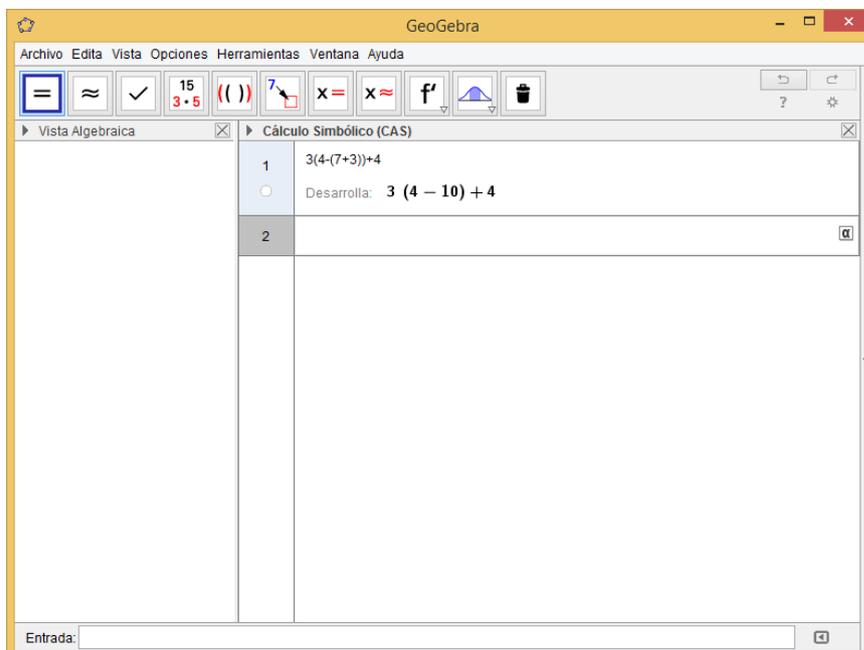
1. Elegir en el menú Vista, la opción Calculo Simbólico (CAS).
2. Escribir la expresión por ejemplo:  $3(4-(7+3))+4$ , en la fila 1. Presionar Enter.
3. Elegir de la expresión la parte de los paréntesis por ejemplo  $(7+3)$



4. Elegir la herramienta



5. Finalmente, la expresión se muestra de la siguiente manera:



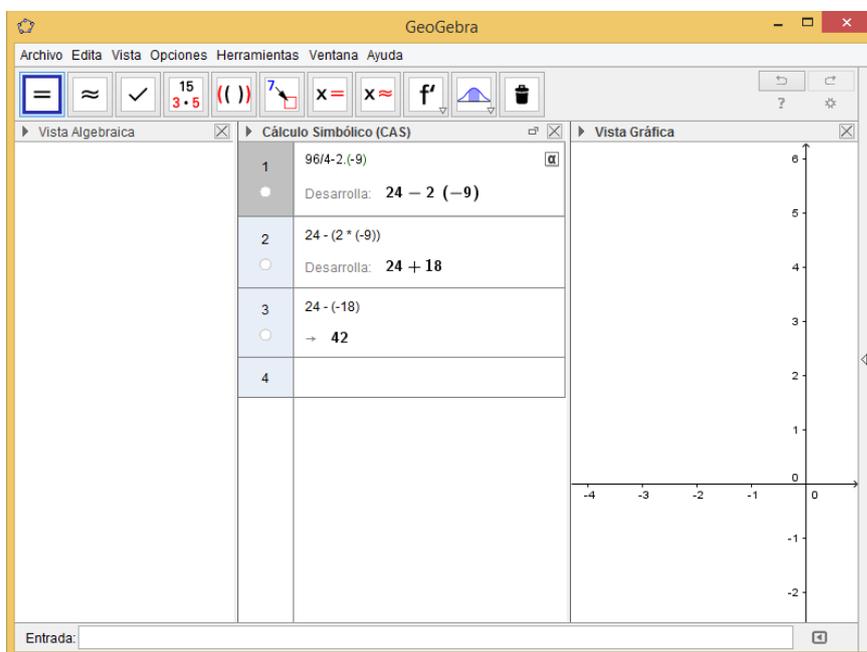
**Figura 14. Desarrolla los paréntesis.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Resolver las operaciones combinadas con números enteros

1. Elegir Vista CAS.
2. Vamos a tomar el ejemplo de la pag. 60 de la guía docente Matemática de 8vo.  $96/4 - 2 \cdot (-9)$
3. Escribimos toda la expresión en la fila 1.
4. Seleccionamos el termino  $96/4$ .
5. Hacemos clic en la herramienta desarrolla  .
6. Obtenemos la respuesta del término seleccionado y el resto de la expresión.
7. Selecciono esa parte desarrollada **Desarrolla:  $24 - 2(-9)$**
8. Clic derecho, elegir copiar
9. Pegar en la siguiente fila
10. Seleccionar un término de la expresión, ej:  $(2 \cdot (-9))$
11. Hacemos clic en la herramienta desarrolla.  .
12. Obtenemos la respuesta del término seleccionado y el resto de la expresión.
13. Selecciono esa parte desarrollada **Desarrolla:  $24 + 18$**
14. Repetir los pasos 8 y 9
15. Presionar Enter y la respuesta es 42, tal como se muestra en la imagen.

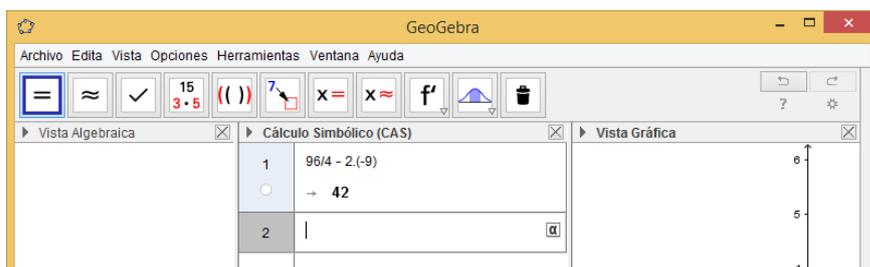


**Figura 15. Resolver las operaciones combinadas.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Nota:** En caso de necesitar solo la respuesta se presiona Enter, después de ingresar la expresión en la fila 1, tal como se indica la figura.



**Figura 16. Calcular expresión.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### SECCIÓN 3:

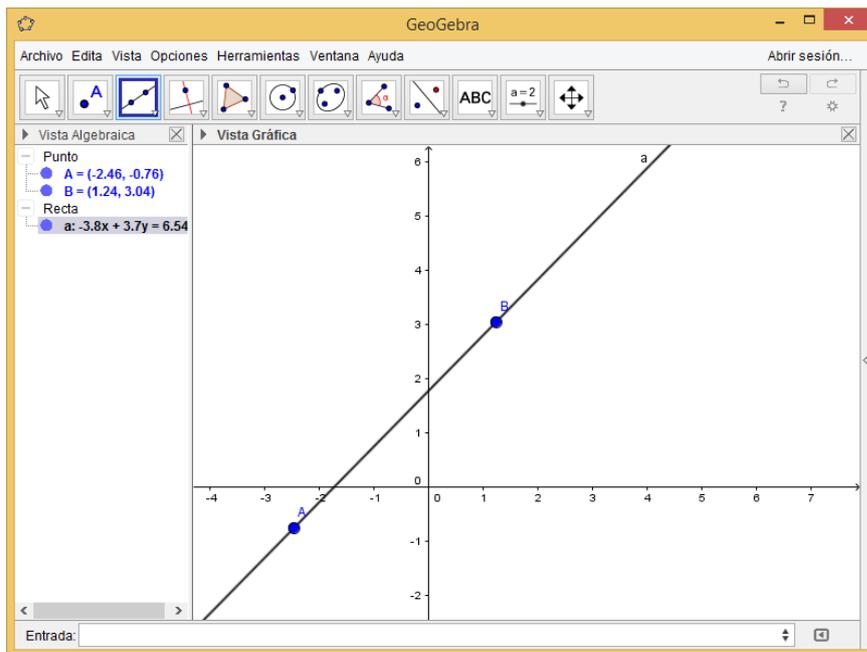
#### VISTA GRAFICA

##### Dibujar figuras geométricas

##### Recta que pasa por dos puntos



1. Elegir la herramienta Recta
2. Fijamos dos puntos con el botón izquierdo del ratón el primer punto, y seguidamente, el segundo.
3. Se forma una recta que pasa por dichos puntos.



**Figura 17. Recta que pasa por dos puntos.**

**Fuente:** Geogebra

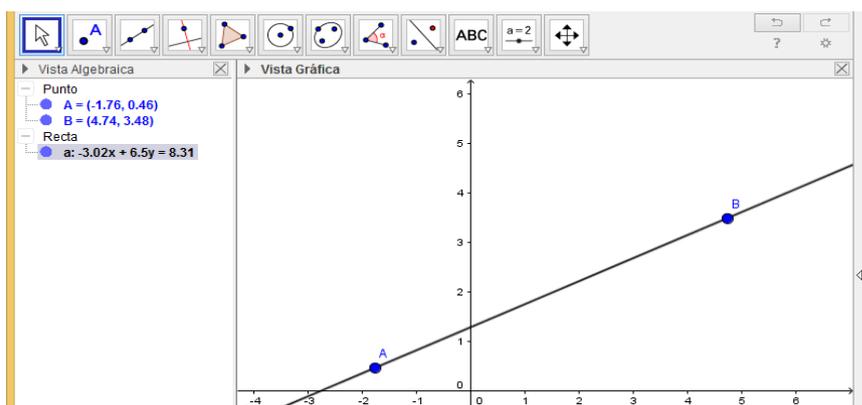
**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Mover objetos



Elegir la herramienta Elige y Mueve

Elegir el objeto deseado y arrastrar el mouse para desplazarlo



**Figura 18. Mover objetos.**

**Fuente:** Geogebra.

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

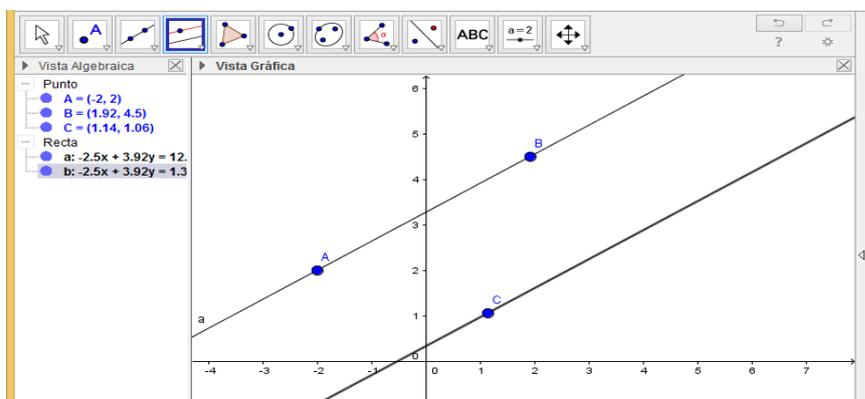
## Segmento entre dos puntos

Elegimos la herramienta Segmento 

Hacer clic izquierdo en los puntos deseados.

## Recta paralela

1. Elegir herramienta Recta 
2. Construyo una Recta, haciendo clic izquierdo, en los puntos deseados.
3. Elegir opción Recta paralela 
4. Hacer clic en cualquier parte de vista gráfica, para fijar un punto
5. Doble clic en la recta que sirve de referencia a la paralela



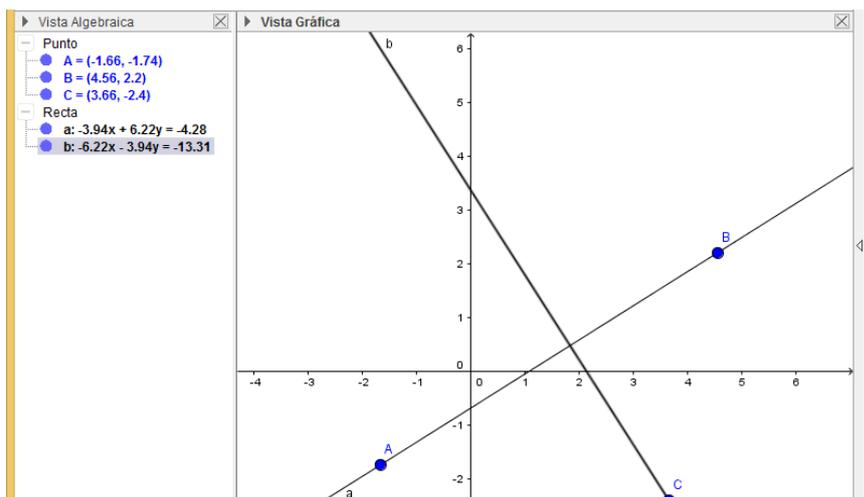
**Figura 19. Recta paralela.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Recta perpendicular

1. Dibujar una recta.
2. Elegir la herramienta recta perpendicular 
3. Fijar un punto
4. Clic en la recta creada.



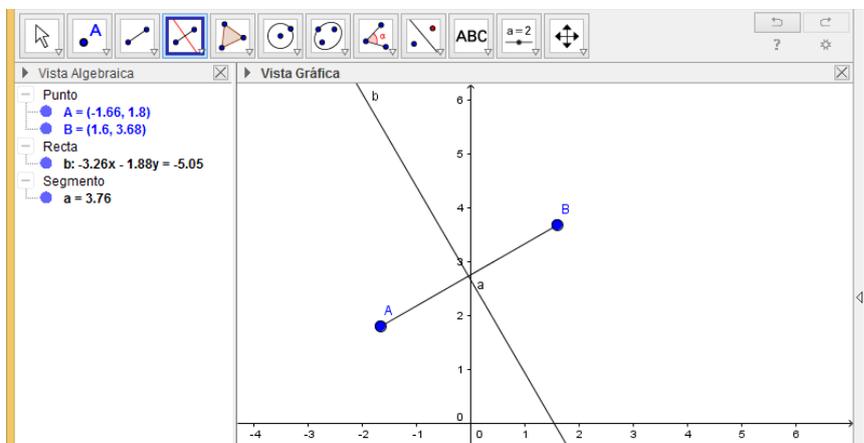
**Figura 20. Recta perpendicular.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Mediatriz

1. Graficar un segmento AB
2. Elegir la herramienta mediatriz 
3. Hacer clic en los puntos A y, seguidamente en B.



**Figura 21. Mediatriz.**

**Fuente:** Geogebra

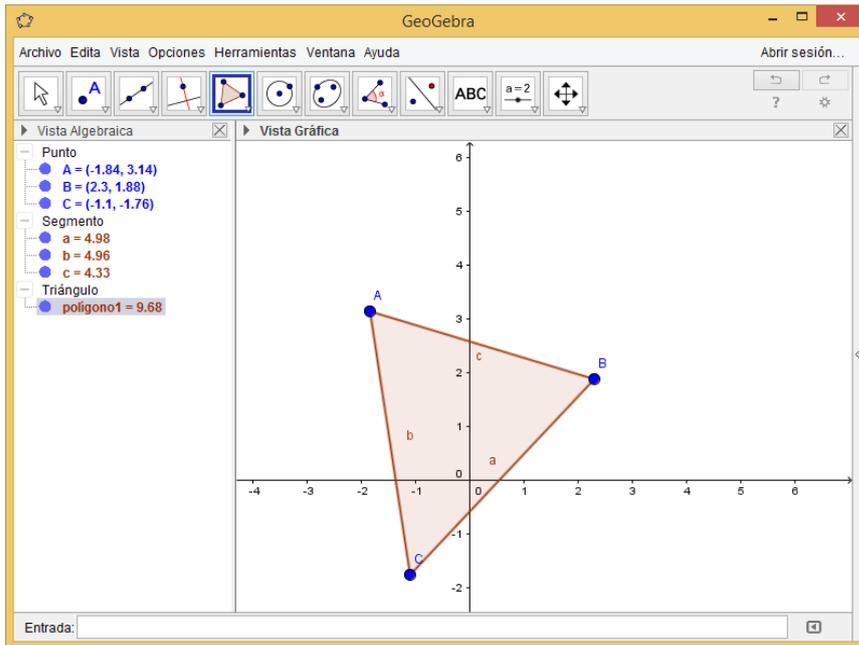
**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Dibujar figuras regulares

Con la herramienta polígono regular, podemos dibujar un cuadrado, un pentágono, un hexágono, etc., de la siguiente manera:

1. Elegir la figura polígono regular ,

2. Hacer clic en los puntos deseados hasta cerrar la figura.



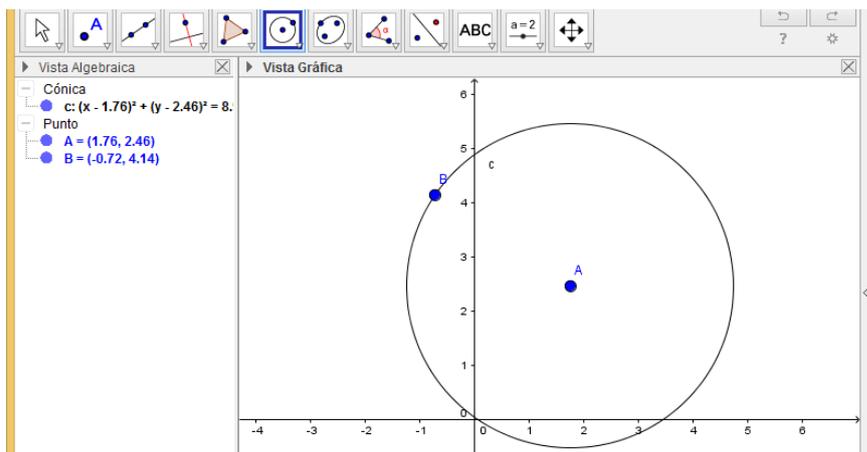
**Figura 22. Dibujar figuras regulares.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Circunferencia (centro, punto)

1. Elegir la herramienta Circunferencia (centro, punto) 
2. Hacer clic en el punto que será el centro.
3. Fijar el punto de la circunferencia, haciendo clic.



**Figura 23. Circunferencia (centro, punto).**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Circunferencias dados tres de sus puntos



1. Elegir la herramienta
2. Fijar los 3 puntos, haciendo clic en las coordenadas deseadas.

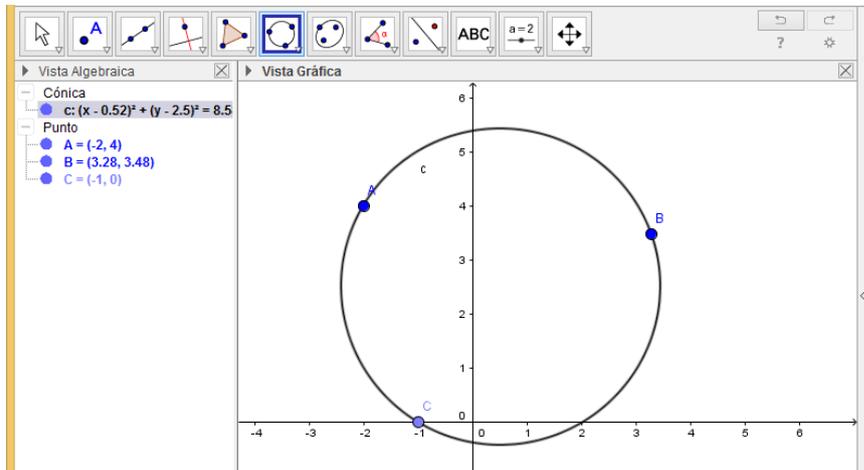


Figura 24. Circunferencias dados tres de sus puntos.

Fuente: Geogebra

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

## Arco de circunferencia (centro y dos extremos)



1. Elegir la herramienta Arco de circunferencia
2. Clic en los tres puntos deseados en la sección Vista Grafica, primero en el punto que hará de centro, y, a continuación, a los otros dos puntos.

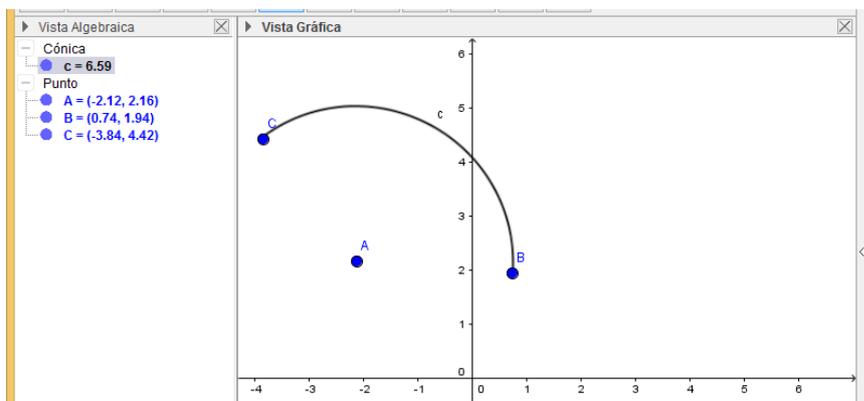


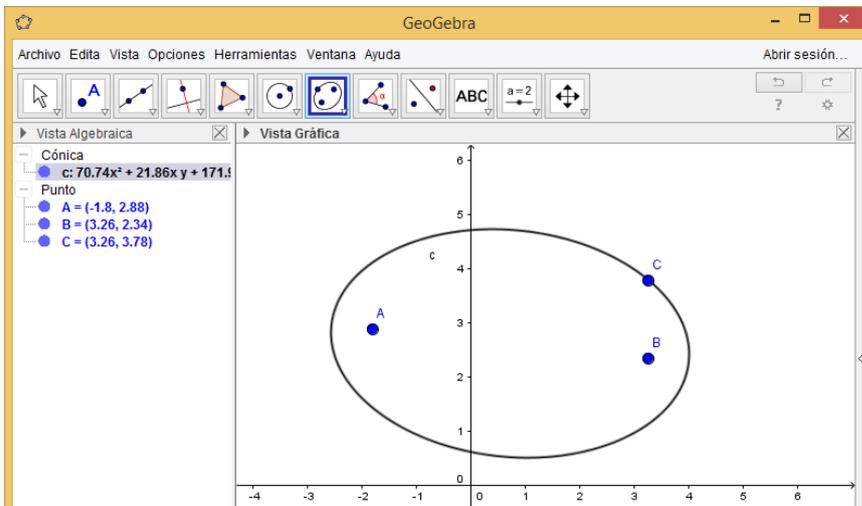
Figura 25. Arco de circunferencia (centro y dos extremos).

Fuente: Geogebra

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

## Elipse

1. Clic en la herramienta Elipse 
2. Fijar 2 puntos (focos) primero y luego un tercer punto para formar la elipse



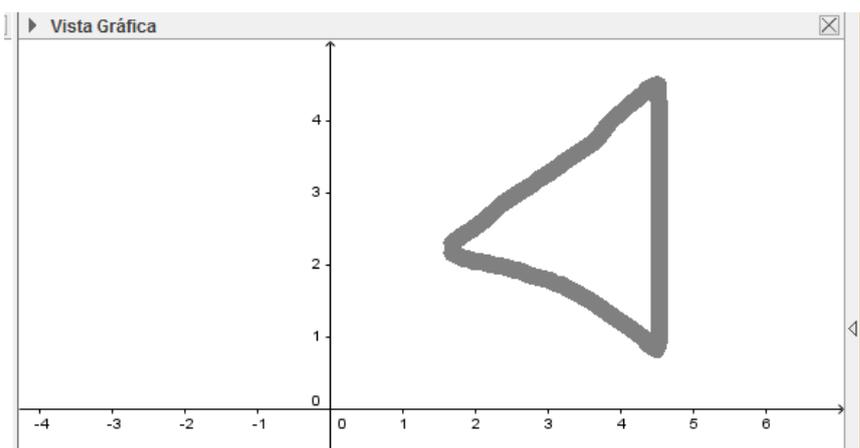
**Figura 26. Elipse.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Figura a mano alzada

1. Elegir herramienta Figura a mano alzada 
2. Dibujar la figura manteniendo presionado el botón predeterminado del mouse, de la siguiente manera:

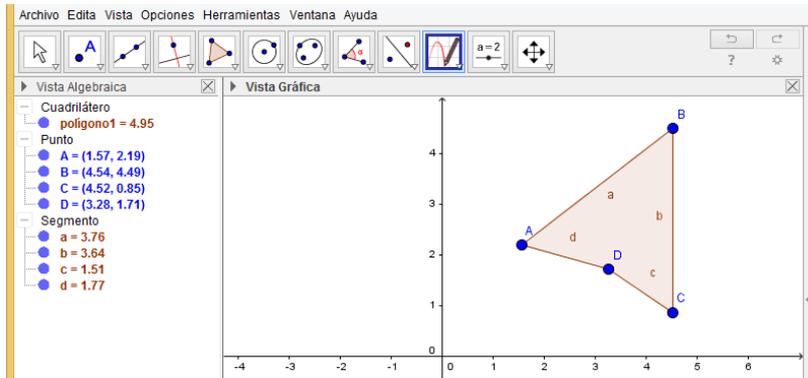


**Figura 27. Formar figura.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

3. Finalmente, la figura se muestra así:



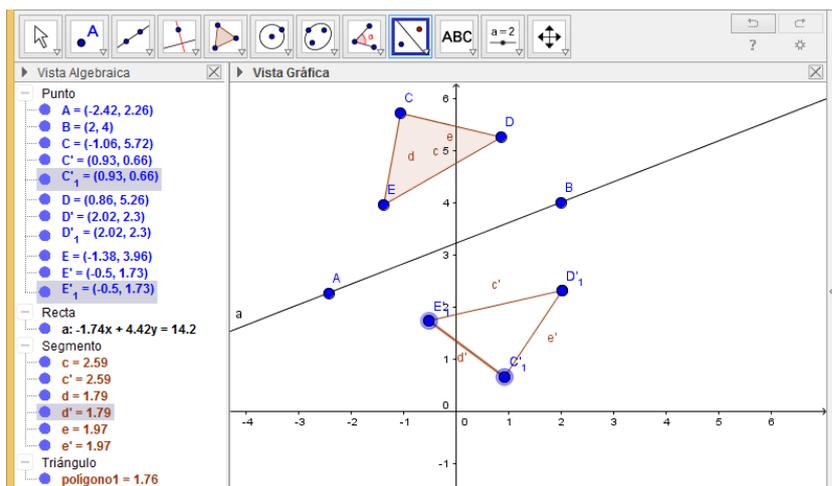
**Figura 28. Figura a mano alzada**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Refleja objeto en la recta

1. Dibujar una recta.
2. Realizar un polígono fuera de la recta.
3. Elegir la herramienta Simetría Axial 
4. Elegimos un lado del polígono a reflejar.
5. Hacer clic en la recta.
6. Repetir los 4 y 5 hasta que se dibuje todo el polígono.



**Figura 29. Refleja objeto en la recta**

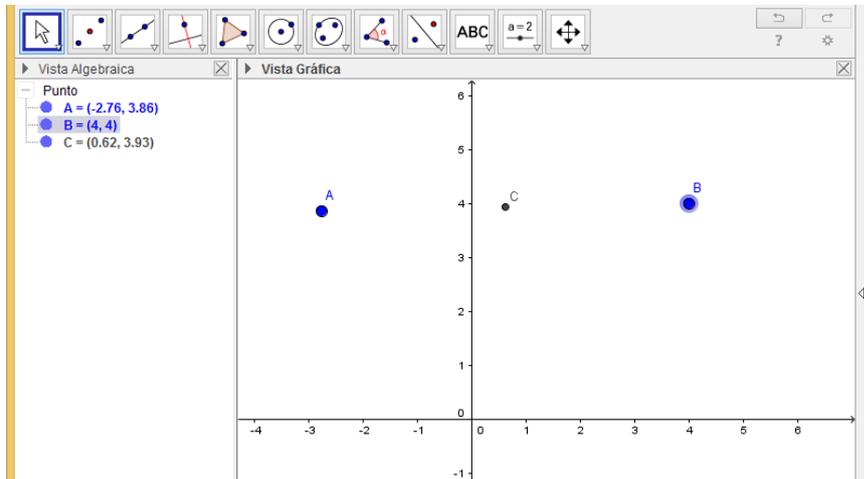
**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Punto medio o centro:

Se puede calcular el punto medio de dos puntos dados, de la siguiente manera.

1. Clic en la herramienta Punto medio o Centro
2. Clic en la sección Vista Grafica en la ubicación deseada.



**Figura 30. Punto medio o centro.**

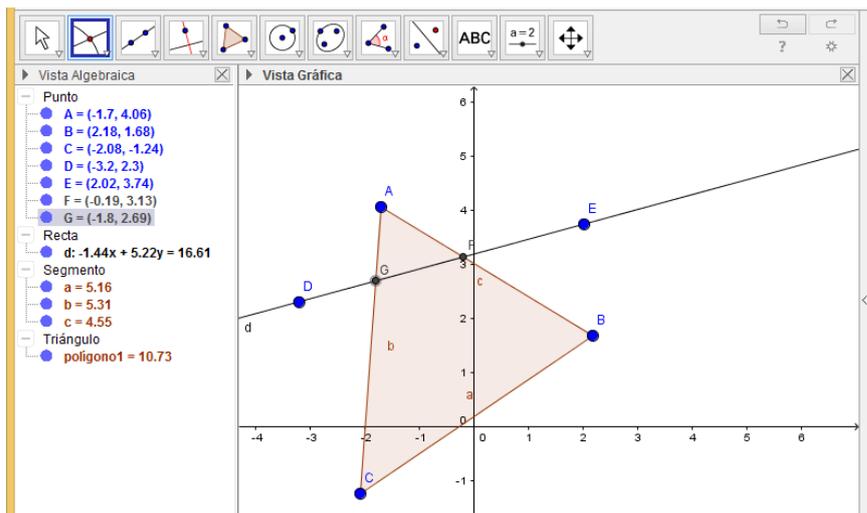
**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Intersección objetos

1. Realizaremos la intersección de una recta y un polígono.
2. Dibujar una recta.
3. Construir un polígono.
4. Elegir la herramienta Intersección
5. Hacemos clic en la recta y, seguidamente, en los lados correspondientes del polígono, que desea intersectar.





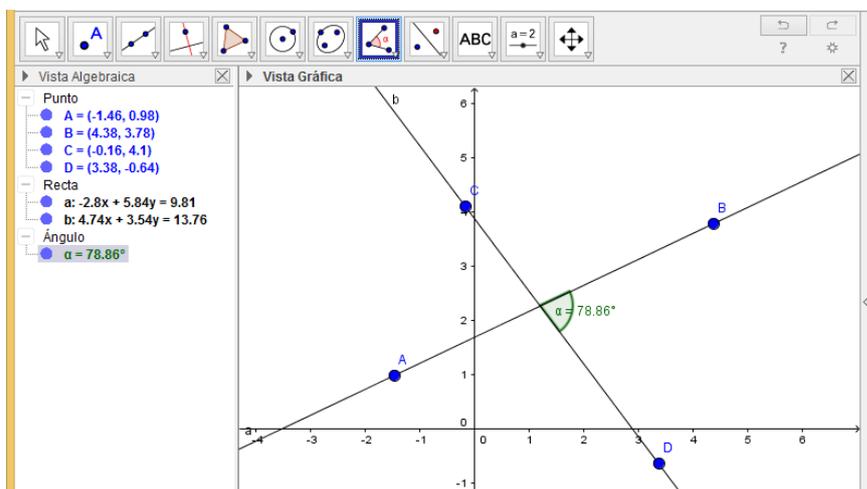
**Figura 31. Intersección objetos.**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

### Calcular ángulo dado tres puntos

1. Dibujar dos rectas.
2. Elegir la herramienta ángulo.
3. Hacer clic en la primera y segunda recta
4. Se muestra el ángulo de las mismas



**Figura 32. Calcular ángulo dado tres puntos**

**Fuente:** Geogebra

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

## Calcular el área de una figura

1. Dibujar una figura geométrica
2. Elegir la herramienta Área 
3. Hacer clic dentro de la figura.

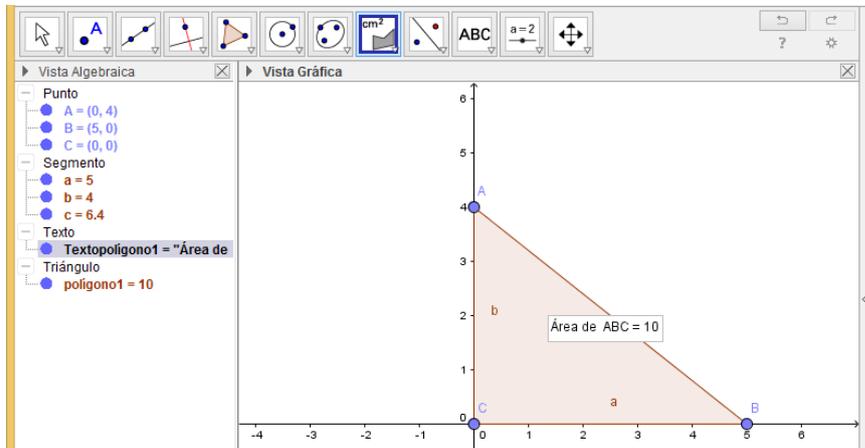


Figura 33. Calcular el área de una figura

Fuente: Geogebra

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

## Gráfica de una función

Para graficar una función real de variable real, digite en la barra de entrada la función

Por ejemplo,  $y=x^2$ , como se muestra a continuación:

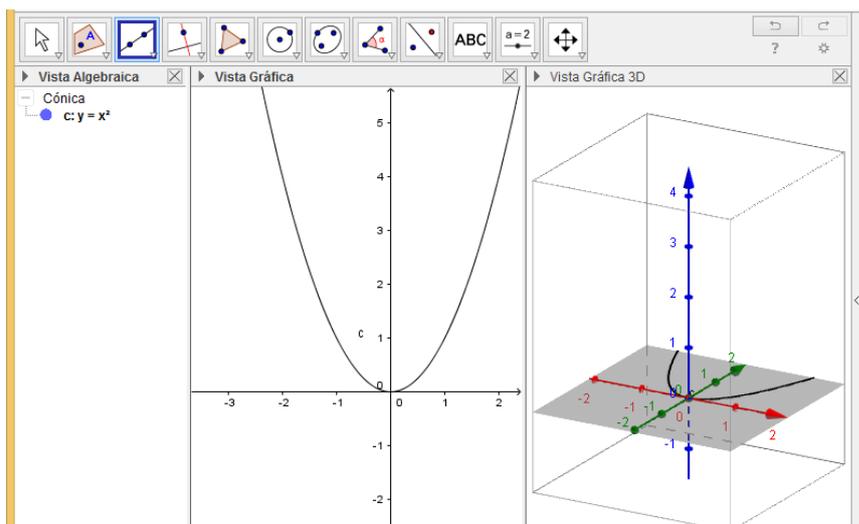


Figura 34. Gráfica de una función

Fuente: Geogebra

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

**Nota:** En la gráfica del ejemplo, se muestra en la Vista Grafica Normal y 3D, si desea puede desactivar la vista grafica 3D, del menú Vista, opción Vista Grafica 3D.

**Ejemplos:**

$$3x^3 - x^2$$

$$\tan(x)$$

$$\sin(3x) + \tan(x)$$

**Calcular datos a través de Comando**

**MCD**

MCD[ $a$ ,  $b$ ], da por resultado el máximo común divisor de los números  $a$  y  $b$ .

*Ejemplo:*

$$\text{MCD}[10,2]$$

El comando anterior, muestra como resultado el número 2, en la sección Vista algebraica.

**Cociente Entero**

Cociente[ $a$ ,  $b$ ], calcula el cociente entero resultante de la división de un número  $a$  por un número  $b$ .

*Ejemplo:*

Cociente[8,2], que nos da como resultado 3, en la sección vista algebraica.

#### **4.4. RESULTADOS ESPERADOS DE LA ALTERNATIVA.**

Finalizado la investigación, podemos afirmar que la propuesta realizada es posible, debido a que cuenta con el apoyo de la autoridad y los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”. Cantón Quevedo.

Fortalecer las metodologías y recursos, permitirá disminuir las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza – aprendizaje, permitirá realizar una clase de Matemática, más dinámica y participativa.

El manual de usuario del software Geogebra, para mejorar la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo, hace más fácil la manipulación de esta herramienta educativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, R. (2005). Software para el aprendizaje de la. Santiago, Chile.
- Adell, J., & Bernabé, Y. (2007). *Software libre en educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Alsina, Á., & Domingo, M. (2010). Idoneidad didáctica de un protocolo sociocultural de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 7-32.
- Barahona, F., Barrera, O., Hidalgo, B., & Vaca, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica ESPOL*, 121-132.
- Calero, F. N. (2007). *Los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje*. Obtenido de Centro de Desarrollo Social e Investigación y la Universidad Nacional de Educación: [www.cedesi.uneciencias.com/conferencias/cuestionario/cuest06.doc](http://www.cedesi.uneciencias.com/conferencias/cuestionario/cuest06.doc)
- Cantoral, R., & Farfán, R. (2003). Matemática educativa: una visión de su evolución. *Educación y Pedagogía*, 15(35), 201-214.
- CAPTAS, C. T. (2009). *Planeación didáctica en el aula*. Obtenido de Capacitaciones Talleres y Seminario: <http://www.slideshare.net/mercmerk/enseanza-aprendizaje-didctica>
- Caro, A. F. (2015). Introducción a la geometría 3D con GeoGebra 5.0. *RECME*, 738-742.
- Castorina, J. A. (1994). Problemas epistemológicos de las teorías del aprendizaje en su transferencia a la educación. *Perfiles Educativos* (65).
- Cataldi, Z. (2000). *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. La Plata.
- Chunga Nieto, M. (2007). *Aplicación del software educativo en los estudiantes de la Institucion Educativa Pamer*. Lima.
- Díaz, J. (2009). *Aplicación de nuevas técnicas y estrategias del aprendizaje cooperativo y significativo en la enseñanza de la matemática: dos alternativas que sustentan la capacitación y/o preparación del joven del siglo XXI en el continuo devenir humano*. Argentina: El Cid.

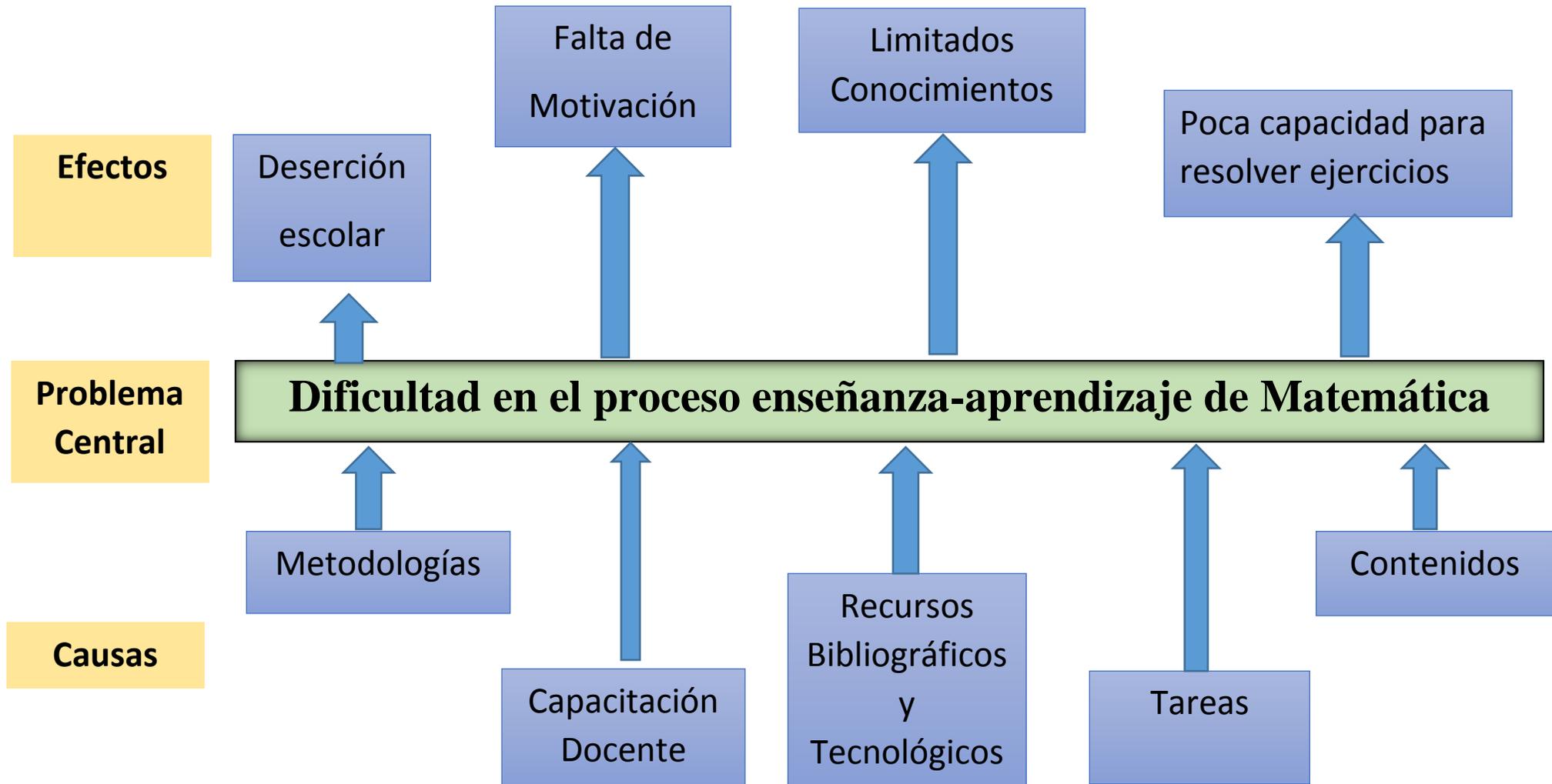
- Espina, P. (2006). Geogebra. Números. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 19-24.
- García, G. I., & Cuadros, P. (2013). Estrategias para mejorar la enseñanza de la Estadística con GeoGebra. *Actas del VII CIBEM ISSN*, (pág. 6335). Montevideo.
- Guzmán, M., & Navarro, M. (2006). *Profesión: las matemáticas*. Obtenido de Sector Matemáticas: <http://www.sectormatematica.cl/articulos/profesion.pdf>
- Herrera Villamizar, N. L., Montenegro Velandia, W., & Poveda Jaimes, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte.*, 254-287.
- Hohenwarter, M., & Hohenwarter, J. (18 de septiembre de 2009). Documento de ayuda de Geogebra.
- Huayta Catari, E. W. (2015). Aplicación del software geogebra y su influencia en el aprendizaje de las funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la IE “Clorinda Matto de Turner”. Cusco, Espinar, Perú.
- 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.
- Inzunsa, C. S. (2014). *GeoGebra: Una herramienta cognitiva para la enseñanza de la probabilidad*. . Obtenido de Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.: <http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/104.pdf>.
- Landín, C. J. (2016). Implementación de un recurso educativo abierto para la enseñanza de Matemáticas basado en GeoGebra. *CONAIC*, 35.
- Lopes, J. B. (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 45-61.
- Losada, R. (20 de abril de 2014). *Geogebra, la eficiencia de la intuición*. Obtenido de Iespravía: <http://www.iespravía.com/rafa/rafa.htm>

- Moreira, M. A. (1997). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Actas del encuentro internacional sobre el aprendizaje significativo. 19, 44. Porto Alegre, RS, Brasil.
- Navarro, R. E. (2011). El concepto de enseñanza-aprendizaje. *RED Científica, Ciencia, Tecnología y Pensamiento*, 2.
- Nielsen, J. (1995). *Multimedia and Hypertext, The Internet and Beyond*. AP Professional.
- Ordoñez, P. (2006). Estudio exploratorio sobre las prácticas de enseñanza-aprendizaje adecuadas de las/los docentes. Una mirada a partir de las/los estudiantes. *Revista de Investigación*, 271-279.
- Pérez, O. (2006). ¿Cómo diseñar el sistema de evaluación del aprendizaje en la enseñanza de las matemáticas? *Relime: Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 9 (2), 267-297.
- Sánchez, S. D. (2009). Las creencias en la matemática. Memorias del VI Coloquio de Experiencias Educativas en el Contexto Universitario. *Memorias Asociación de pedagogía de Cuba en la Universidad de La Habana*, 1-12.
- Santos, T. M. (2009). Innovación e investigación en educación matemática. *Innovación Educativa*, 9(46), 5-13.
- Squires, D., & Mc Dougall, A. (1994). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Barcelona: Morata.
- Stallman, R. (2003). *Por qué las escuelas deben usar exclusivamente software libre*. Obtenido de <http://www.gnu.org/philosophy/schools.es.html>
- Stallman, R. (2004). *Software libre para una sociedad libre*. Madrid: Traficantes de Sueños.
- Suñagua Salgado, P. (2016). *Matemática con Herramientas TIC Geogebra Avanzado*. La Paz, Bolivia.
- Torres, C. A., & Racedo, D. M. (2014). Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9° de Básica Secundaria. Barranquilla, Colombia.
- Torres, Y., & Macías, N. (2009). Obtenido de [http://tesis.ula.ve/pregrado/tde/archivos/26/TDE-2010-05-28T04:19:36Z-1193/Publico/torres\\_macia\\_parte1.pdf](http://tesis.ula.ve/pregrado/tde/archivos/26/TDE-2010-05-28T04:19:36Z-1193/Publico/torres_macia_parte1.pdf)

- Vidal Ledo, M., Gómez Martínez, F., & Ruiz Piedra, A. M. (2010). Software educativos. *Educación Médica Superior*, 97-110.
- Vilanova, S., Rocerau, M., Valdez, G., Oliver, M., Vecino, S., Medina, P., & al, e. (2001). La educación matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 9.
- Zangara, A. (1998). Seminario de Sistemas Multimediales Aplicados a la Educación. Argentina.

# **ANEXOS**

A: Árbol de problemas





**C: Ficha de la encuesta aplicada a docentes.**

**Estimado/a docente:**

Le solicito comedidamente se sirva disponer de unos minutos para contestar la presente encuesta, que permitirá obtener información para el proyecto de investigación con el tema Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

**Seleccione con una X la respuesta que usted crea conveniente.**

**1. ¿Considera que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática?, tales como:**

- a. Análisis ( )                      b. Comprensión ( )  
c. Concentración ( )                d. Motivación ( )  
e. Ninguna ( )

**2. ¿Qué tipo de recursos utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a. Físico ( )    b. Digitales ( )    c. Del medio ( )

**3. ¿Utiliza software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a. Si ( )                      b. No ( )

**4. ¿Cuál de los siguientes software educativo matemático conoce?**

- a. Derive ( )                b. Geogebra ( )                c. MathLab ( )  
d. Sage ( )                      e. Scilab ( )                      f. Ninguno ( )

**5. ¿Conoce las ventajas de usar Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?**

- a. Si ( )                      b. No ( )

**6. ¿El Software Geogebra sería útil para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?**

- a. Si ( )                      b. No ( )                      c. Tal vez ( )

- 7. ¿Qué parte del proceso de enseñanza – aprendizaje se mejorarían con el uso del software Geogebra?**
- a. Aprendizaje significativo ( )      b. Participación activa ( )  
c. Pensamiento Crítico ( )      d. Ninguno ( )
- 8. ¿Qué características valora en un software educativo?**
- a. Costo ( )      b. Facilidad de uso ( )  
c. Organización del Entorno ( )      d. Ninguna ( )
- 9. ¿Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo?**
- a. Si ( )      b. No ( )      c. Tal vez ( )
- 10. ¿Cómo prefiere la presentación de la guía didáctica del software Geogebra?**
- a. Impresa ( )      b. Digital ( )

## D: Pruebas estadísticas aplicada a los docentes

1. ¿Considera que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática?, tales como:

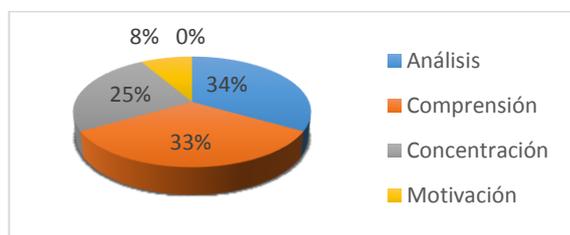
- a. Análisis ( )
- b. Comprensión ( )
- c. Concentración ( )
- d. Motivación ( )
- e. Ninguna ( )

**Tabla 8. Los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Análisis	4	34%
Comprensión	4	33%
Concentración	3	25%
Motivación	1	8%
Ninguna	0	0%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 5. Los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que los estudiantes presentan las siguientes dificultades: 34% de análisis, 33% de comprensión, 25% de concentración, 8% de motivación y 0% ninguna.

**Interpretación.-** Entre las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de Matemática, están el análisis y la comprensión.

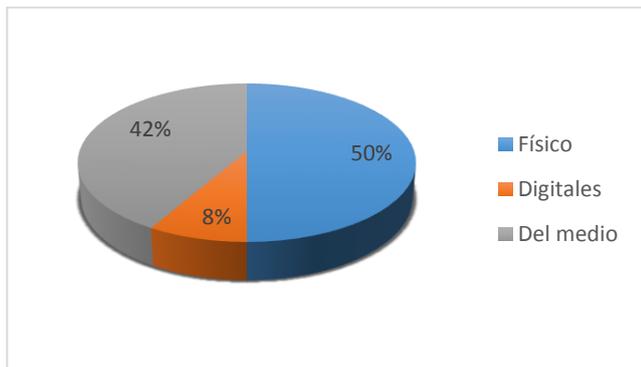
2. **¿Qué tipo de recursos utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

**Tabla 9. Tipos de recursos que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Físico	6	50%
Digitales	1	8%
Del medio	5	42%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 6. Tipos de recursos que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que entre los recursos que utilizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje, están 50% físico, 8% digitales y 42% del medio.

**Interpretación.-** Los docentes utilizan recursos físicos en la enseñanza-aprendizaje.

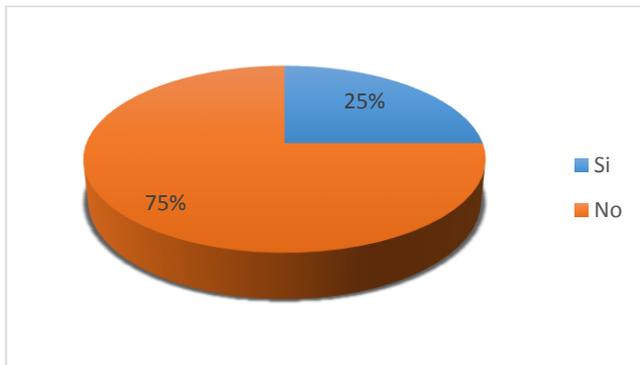
3. **¿Utiliza software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

**Tabla 10. Usa software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	25%
No	9	75%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 7. Usa software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 25% utiliza software educativo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, frente a un 75% que no.

**Interpretación.-** Los docentes no utilizan software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. ¿Cuál de los siguientes software educativo matemático conoce?

Tabla 11. Lista de Software educativo matemático

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Derive	0	0%
Geogebra	7	58%
MathLab	2	17%
Sage	0	0%
Scilab	0	0%
Ninguno	3	25%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

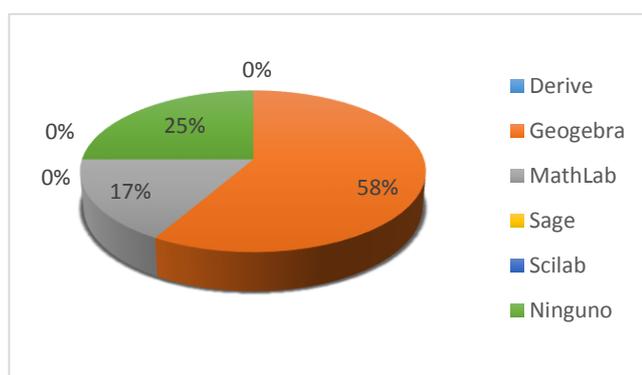


Gráfico 8. Lista de Software educativo matemático.

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que en relación al software educativo matemático que conocen están, 0% Derive, 58% Geogebra, 17% MathLab, 0% Sage, 0% SciLab y 25% Ninguno de lista.

**Interpretación.-** Los docentes conocen Geogebra, como software educativo matemático.

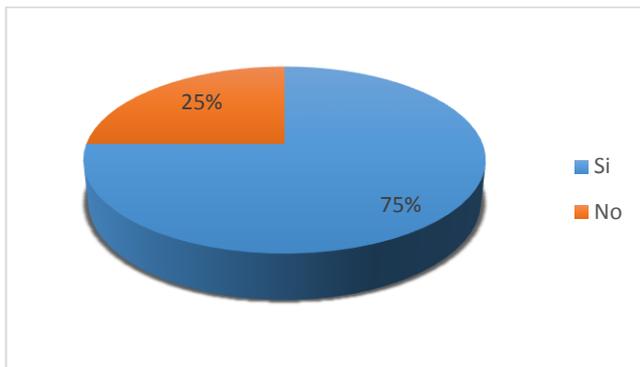
**5. ¿Conoce las ventajas de usar Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?**

**Tabla 12. Conocimiento de las ventajas del Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	9	75%
No	3	25%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 9. Conocimiento de las ventajas del Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 75% conoce las ventajas de usar Geogebra en el proceso de enseñanza – aprendizaje, mientras que el 25% no conoce.

**Interpretación.-** Los docentes conocen las ventajas de usar Geogebra, en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

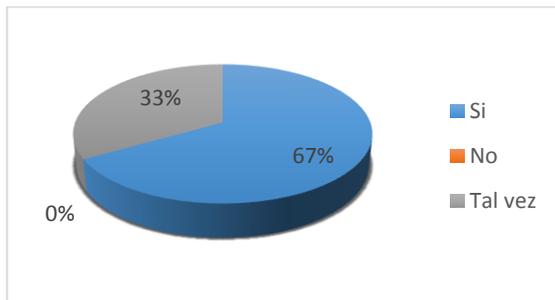
6. ¿El Software Geogebra sería útil para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?

**Tabla 13. Software Geogebra, mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	8	67%
No	0	0%
Tal vez	4	33%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 10. Software Geogebra, mejoraría el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa, se evidenció que, el 67% si se mejorará el proceso de enseñanza – aprendizaje usando el software Geogebra, mientras que el 0% no, y el 33% tal vez.

**Interpretación.-** El proceso de enseñanza – aprendizaje se puede mejorar si se utiliza el software Geogebra.

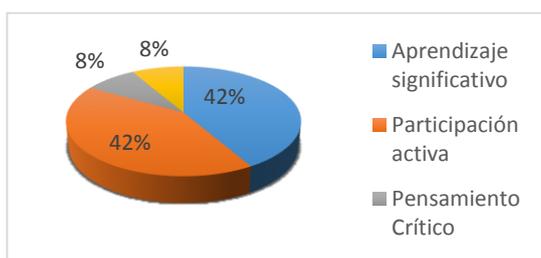
7. ¿Qué parte del proceso de enseñanza – aprendizaje se mejorarían con el uso del software Geogebra?

**Tabla 14. Partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se mejorarían con el uso del software Geogebra**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje significativo	5	42%
Participación activa	5	42%
Pensamiento Crítico	1	8%
Ninguno	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 11. Partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se mejorarían con el uso del software Geogebra.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que las partes de proceso de enseñanza – aprendizaje que se mejoraran son: 42% aprendizaje significativo, 42% la participación activa, 8% el pensamiento crítico y el 8% ninguno con el uso del software Geogebra.

**Interpretación.-** Las partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se puede mejorar altísimamente con el uso de Geogebra son aprendizaje significativo y la participación activa.

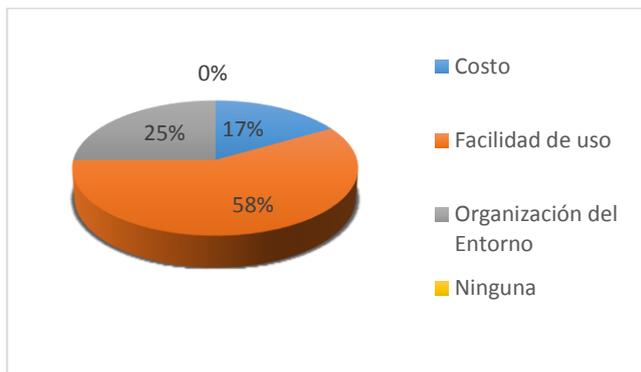
## 8. ¿Qué características valora en un software educativo?

**Tabla 15. Características valoradas en un software educativo**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Costo	2	17%
Facilidad de uso	7	58%
Organización del Entorno	3	25%
Ninguna	0	0%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 12. Características valoradas en un software educativo.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que entre las características que más se valoran son: 17% el costo, 58% la facilidad de uso, 25% organización del entorno, y 0% ninguna.

**Interpretación.-** La facilidad de uso es la característica que más valoran en un software y Geogebra cumple con la misma.

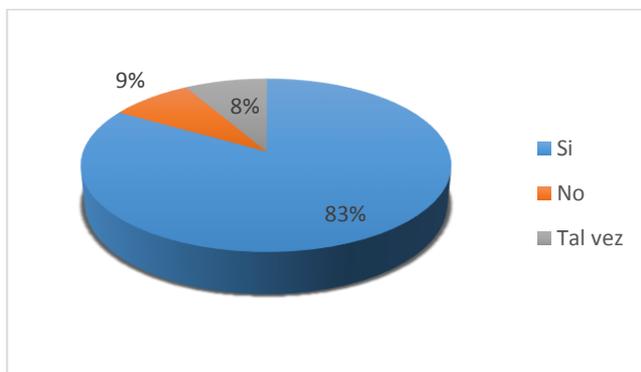
**9. ¿Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo?**

**Tabla 16. Guía didáctica del Software Geogebra facilita su uso**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	83%
No	1	9%
Tal vez	1	8%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 13. Guía didáctica del Software Geogebra facilita su uso.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 83% está de acuerdo que una guía facilita el uso del software Geogebra, mientras que 9% no, y el 8% tal vez.

**Interpretación.-** Una guía didáctica facilita el uso del software Geogebra.

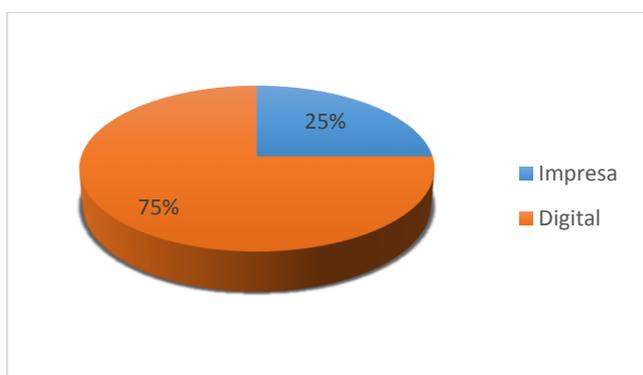
## 10. ¿Cómo prefiere la presentación de la guía didáctica del software Geogebra?

**Tabla 17. Presentación de la guía didáctica del software Geogebra**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Impresa	3	25%
Digital	9	75%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 14. Presentación de la guía didáctica del software Geogebra.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 25% prefiere una guía didáctica impresa, mientras que el 75% la prefiere digital.

**Interpretación.-** Una guía didáctica digital, están entre las preferencias de los docentes.

## **E: Ficha de la encuesta aplicada a estudiantes**

### **Estimado/a estudiante:**

Le solicito comedidamente se sirva disponer de unos minutos para contestar la presente encuesta, que permitirá obtener información para el proyecto de investigación con el tema Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

#### **1. ¿Qué dificultades presenta en el aprendizaje de Matemática?**

- a. Análisis ( )
- b. Comprensión ( )
- c. Concentración ( )
- d. Motivación ( )
- e. Ninguna ( )

#### **2. ¿Qué tipo de recursos utiliza el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a. Físico ( )
- b. Digitales ( )
- c. Del medio ( )

#### **3. ¿El docente utiliza software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**

- a. Si ( )
- b. No ( )

#### **4. ¿Cuál de los siguientes software educativo matemático conoce?**

- a. Derive ( )
- b. Geogebra ( )
- c. MathLab ( )
- d. Sage ( )
- e. Scilab ( )
- f. Ninguno ( )

#### **5. ¿Conoce las ventajas de usar Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?**

- a. Si ( )
- b. No ( )

#### **6. ¿Cree que el Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática?**

- a. Si ( )
- b. No ( )
- c. Tal vez ( )

#### **7. ¿Qué parte del proceso de enseñanza – aprendizaje se mejorarían con el uso del software Geogebra?**

- a. Aprendizaje significativo ( )
- b. Participación activa ( )
- c. Pensamiento Crítico ( )
- d. Ninguno ( )



## F: Pruebas estadísticas aplicadas a estudiantes

1. ¿Considera que los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática?, tales como:

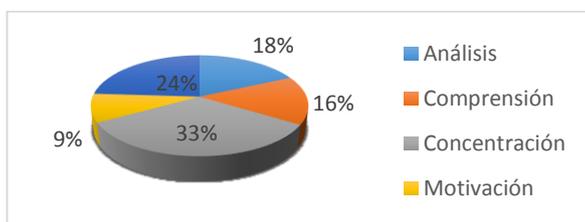
- a. Análisis ( )
- b. Comprensión ( )
- c. Concentración ( )
- d. Motivación ( )
- e. Ninguna ( )

**Tabla 18. Los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Análisis	28	18%
Comprensión	24	16%
Concentración	51	33%
Motivación	14	9%
Ninguna	37	24%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 15. Los estudiantes presentan dificultades en el aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que los estudiantes presentan las siguientes dificultades de aprendizaje de Matemática: 18% de análisis, 16% de comprensión, 33% de concentración, 9% de motivación y 24% ninguna.

**Interpretación.-** La concentración es la mayor dificultad que los estudiantes presentan en el aprendizaje de Matemática.

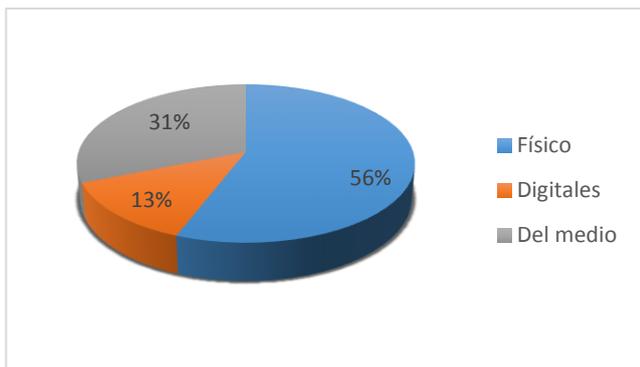
## 2. ¿Qué tipo de recursos utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

**Tabla 19. Tipos de recursos que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Físico	86	56%
Digitales	20	13%
Del medio	48	31%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 16. Tipos de recursos que se utiliza en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que entre los recursos que utilizan en el proceso de enseñanza – aprendizaje, son los siguientes: 56% físico, 13% digitales y 31% del medio.

**Interpretación.-** Los estudiantes utilizan recursos físicos en la enseñanza-aprendizaje.

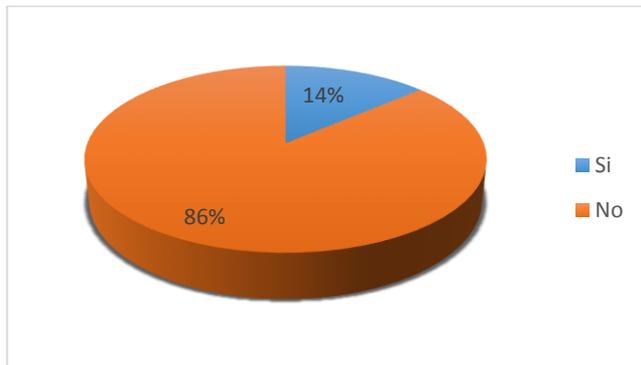
### 3. ¿Utiliza software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

**Tabla 20. Incorporación de software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	21	14%
No	133	86%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 17. Incorporación de software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 14% utiliza software educativo, en el proceso de enseñanza – aprendizaje, frente a un 86% que no lo aprovecha.

**Interpretación.-** Los estudiantes no utilizan software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

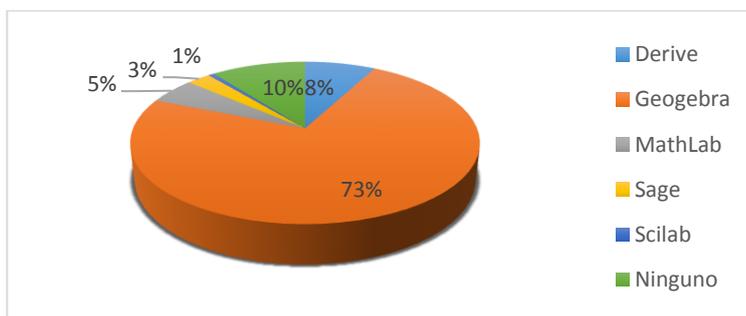
#### 4. ¿Cuál de los siguientes software educativo matemático conoce?

**Tabla 21. Lista de Software educativo matemático**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Derive	12	8%
Geogebra	113	73%
MathLab	8	5%
Sage	4	3%
Scilab	1	1%
Ninguno	16	10%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 18. Lista de Software educativo matemático.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que en relación al software educativo matemático que conocen están, el 8% Derive, 73% Geogebra, 5% MathLab, 3% Sage, 1% SciLab y 10% Ninguno.

**Interpretación.-** Los docentes conocen Geogebra, como software educativo matemático.

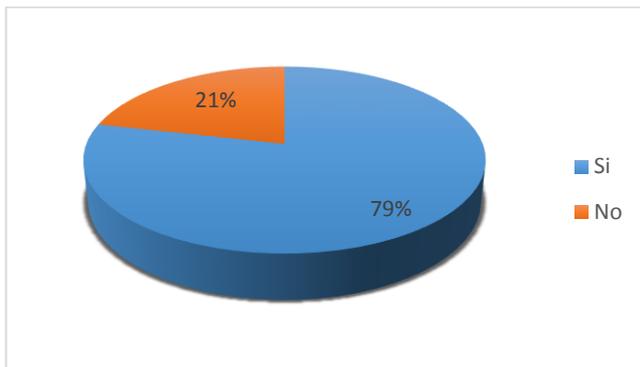
5. ¿Conoce las ventajas de usar Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática?

**Tabla 22. Conocimiento de las ventajas del Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	121	79%
No	33	21%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 19. Conocimiento de las ventajas del Software Geogebra, para el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 79% conoce las ventajas de usar Geogebra en el proceso de enseñanza – aprendizaje, mientras que el 21% no lo conoce.

**Interpretación.-** Los estudiantes conocen las ventajas de usar Geogebra, en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

6. ¿Cree que el Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática?

Tabla 23. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	135	88%
No	3	2%
Tal vez	16	10%
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

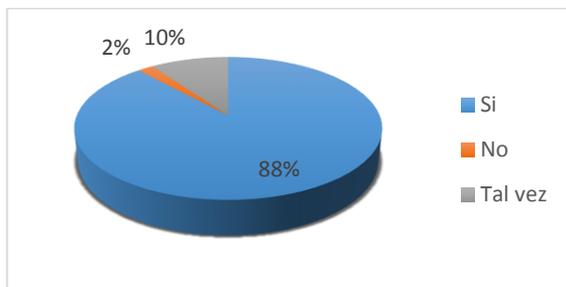


Gráfico 20. Software Geogebra facilita el aprendizaje de Matemática.

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el software Geogebra, si facilita el aprendizaje de Matemática el 88%, mientras que el 2% no, y el 10% tal vez.

**Interpretación.-** El proceso de enseñanza – aprendizaje se facilitaría con el software Geogebra.

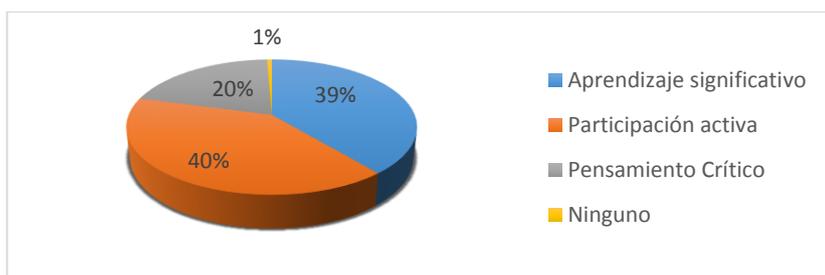
7. ¿Qué parte del proceso de enseñanza – aprendizaje se mejorarían con el uso del software Geogebra?

**Tabla 24. Partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se mejorarían con el uso del software Geogebra**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje significativo	60	39%
Participación activa	62	40%
Pensamiento Crítico	31	20%
Ninguno	1	1%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 21: Partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se mejorarían con el uso del software Geogebra.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que las partes de proceso de enseñanza – aprendizaje que se mejoraran son: 39% aprendizaje significativo, 40% la participación activa, 20% el pensamiento crítico y el 1% ninguno con el uso del software Geogebra.

**Interpretación.-** Las partes del proceso de enseñanza – aprendizaje, que se puede mejorar altísimamente con el uso de Geogebra son aprendizaje significativo y la participación activa.

8. ¿Qué características valora en un software educativo?

Tabla 25. Características valoradas en un software educativo

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Costo	9	6%
Facilidad de uso	128	83%
Organización del Entorno	11	7%
Ninguna	6	4%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

Fuente: Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

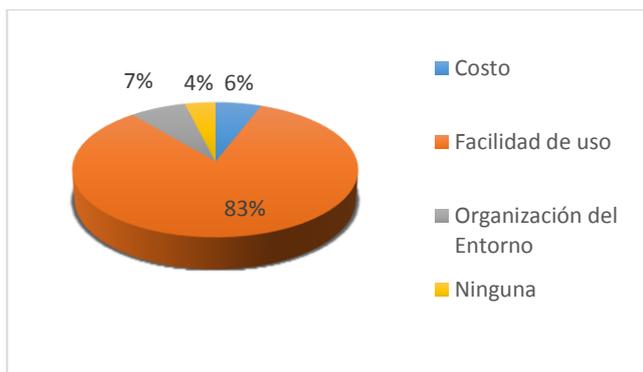


Gráfico 22. Características valoradas en un software educativo.

Fuente: Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

Elaboración: Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que entre las características que más se valoran son: 6% el costo, 83% la facilidad de uso, 7% organización del entorno, y 4% ninguna.

**Interpretación.-** La facilidad de uso es la característica que más valoran en un software los estudiantes y Geogebra cumple con la misma.

9. ¿Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo?

Tabla 26. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	130	84%
No	6	4%
Tal vez	18	12%
<b>TOTAL</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

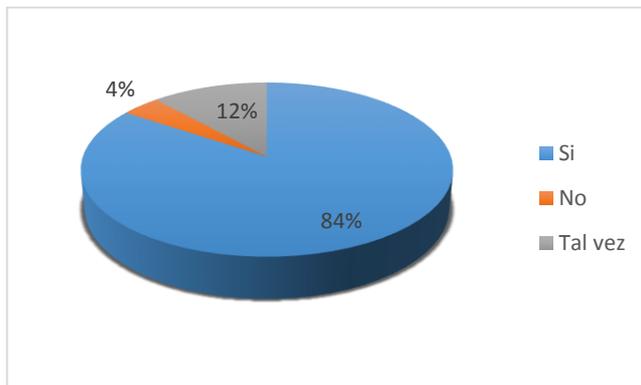


Gráfico 23. Guía didáctica facilita uso del Software Geogebra.

**Fuente:** Estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que, el 84% se facilitaría el uso del Software Geogebra con una guía didáctica, mientras que el 4% no, y el 12% tal vez.

**Interpretación.-** Una guía didáctica sobre el Software Geogebra facilitaría el uso del mismo.

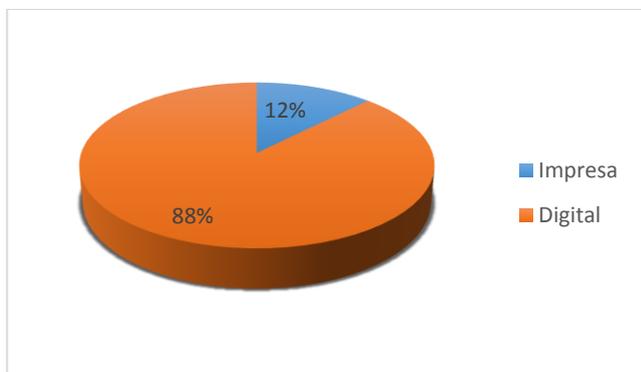
10. ¿Cómo prefiere la presentación de la guía didáctica del software Geogebra?

**Tabla 27. Presentación de la guía didáctica del software Geogebra**

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Impresa	19	12%
Digital	135	88%
<b>Total</b>	<b>154</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo



**Gráfico 24. Presentación de la guía didáctica del software Geogebra.**

**Fuente:** Docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”

**Elaboración:** Washington Montecé Alonzo

**Análisis.-** Después de haber aplicado la encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, se evidenció que el 12% prefiere una guía didáctica impresa, mientras que el 88% la prefiere digital.

**Interpretación.-** Una guía didáctica digital, están entre las preferencias de los estudiantes.

**G: Fotografía de Encuesta realizada a la Lic. Irma Paucar López, Msc. Rectora de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”**



**H: Fotografía de Encuesta realizada a docentes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”**





**I: Fotografía de Encuesta realizada a estudiantes de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”**











ACTA DE APROBACIÓN DEL PERFIL DEL PROYECTO DE  
INVESTIGACIÓN

Nº 11656-06-2017-27  
0011DT-EXTQ

En la ciudad de Quevedo, provincia de los Ríos, República del Ecuador a los [27/06/2017], a las 14:45, siendo el día dentro de la hora señalada por el Coordinador de la carrera **EDUCACIÓN BÁSICA** se instala los señores miembros de la Comisión de especialistas para examinar el perfil de investigación de (la) Sr. (a) (ta) **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**, de la carrera **EDUCACIÓN BÁSICA**.

Con el tema Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo, la Comisión queda integrada de la siguiente manera:

**WILSON BRIONES CAICEDO** (Coordinador/Delegado del Coordinador)  
**PATRICIA JADAN SOLIS** (Área de Investigación)  
**EMILIO RAMIREZ CASTRO** (Docente del Área específica)

En consecuencia, se declara aprobado el Perfil de investigación, para desarrollar el proyecto de investigación.

Para constancia y validez firman por triplicado en unidad de acto con los señores.

Miembros de la comisión, egresada(o) y Secretaria que certifica.

**WILSON BRIONES CAICEDO** \_\_\_\_\_

**PATRICIA JADAN SOLIS** \_\_\_\_\_

**EMILIO RAMIREZ CASTRO** \_\_\_\_\_

**MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO** \_\_\_\_\_

**Abg. Emilia Yong de Montalvo** \_\_\_\_\_  
Secretaria Ext. Quevedo





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS, SOCIALES Y DE LA  
EDUCACIÓN



ACTA DE APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

N° 00877-08-2017-30  
0020DT-EXTQ

En la ciudad de Quevedo, provincia de los Ríos, República del Ecuador a los **30/08/2017**, a las 13:00, siendo el día dentro de la hora señalada por el Coordinador de la carrera **EDUCACION BASICA** se instala los señores miembros de la Comisión de especialistas para examinar el Proyecto de investigación de (la) Sr. (a) **(ta) Montecé Alonzo Washington Antonio** de la carrera **EDUCACIÓN BÁSICA**.

Con el tema: **Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo.**

**Belky Alarcón Solórzano.** (Coordinador/Delegado del Coordinador)  
**Irma Orozco Fernández.** (Área de Investigación)  
**Rosa Navarrete Ortega.** (Docente del Área específica)

En consecuencia, se declara **APROBADO** el Proyecto de investigación, para continuar con el Informe Final.

Para constancia y validez firman por triplicado en unidad de acto con los señores.

Miembros de la comisión, egresada(o) y Secretaria que certifica.

**Belky Alarcón Solórzano.** \_\_\_\_\_

**Irma Orozco Fernández.** \_\_\_\_\_

**Rosa Navarrete Ortega.** \_\_\_\_\_

**Montecé Alonzo Washington Antonio** \_\_\_\_\_

**Abg. Emilia Yong de Montalvo**-----  
**Secretaria Ext. Quevedo**





**Universidad Técnica de Babahoyo**  
**Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación**  
**Comisión de Investigación y Desarrollo (CIDE)**  
**Control de Grado**  
**Secretaría General de la Facultad**  
**EXTENSIÓN QUEVEDO**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA MODALIDAD: (PROYECTO DE INVESTIGACIÓN) PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN EDUCACIÓN BÁSICA**

En la ciudad de Quevedo, de la Provincia de Los Ríos, República del Ecuador a los **veinte días del mes de diciembre del dos mil diecisiete, a las 16h00**, siendo día y hora señalada por el Consejo Directivo, mediante resolución **CD- FAC.C.J.S.E – SO-011- RES-001-2017, en sesión del día 07 de diciembre del 2017**, se instala el Tribunal de Sustentación del trabajo de grado correspondiente a la modalidad de titulación: **(Proyecto de Investigación)** integrado por los docentes:

M. Sc. Belky Alarcón Solórzano  
M. Sc. Sandra Daza Suarez  
M. Sc. Emilio Ramírez Castro

**DELEGADO DEL DECANO**  
**DELEGADO DEL COORDINADOR DE LA CARRERA**  
**DELEGADO DEL CIDE**

Para calificar la defensa del trabajo de grado del señor (a) (ita) **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO**, con el tema: **Software Geogebra y la enseñanza – aprendizaje de Matemática de los estudiantes del Octavo Año de Educación Básica de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz. Cantón Quevedo**

Luego de cumplido con lo dispuesto en los Arts. 251,252, 253, 254, 255 del Reglamento Vigente, el señor (a) (ita) **MONTECÉ ALONZO WASHINGTON ANTONIO** ha obtenido la calificación promedio de: **( 9.7 ) Nueve con siete**

En consecuencia, se declara aprobada la sustentación con la modalidad de: (Proyecto De Investigación) y se proclama como apto (a) para ser investido (a) como **LICENCIADO (A) EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN EDUCACIÓN BÁSICA**.

Para constancia y validez firman por Triplicado en unidad de acto, los señores Miembros del Tribunal, Egresado (a) y la Secretaria Encargada que certifica.

M. Sc. Belky Alarcón Solórzano

M. Sc. Sandra Daza Suarez

M. Sc. Emilio Ramírez Castro

Montece Alonzo Washington Antonio

**Ab. Isela Berruz Mosquera**  
**SECRETARIA (e) FAC.CC.JJ.SS.EE**

Elaborado por  
M. Sc. Patricia Jadán Solís  
Coord. Educación Básica