



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

### MODALIDAD: INFORME DE INVESTIGACIÓN

**Título:**

---

Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí” durante el periodo académico 2020-2021.

---

**Autor**

Guilcaso Molina Verónica Alexandra Ing.

**Tutor**

Mantilla Parra Carlos Washington Mg.C

**LATACUNGA –ECUADOR**

**2021**

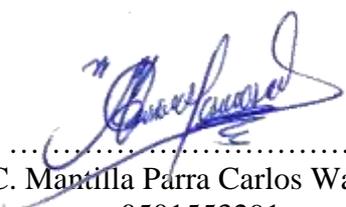
## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí” presentado por Guilcaso Molina Verónica Alexandra, para optar por el título magíster en Educación Básica.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, Febrero 10, 2021

  
.....  
Mg.C. Mantilla Parra Carlos Washington  
0501553291

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación: “Las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática los Noveno años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí”, ha sido revisado, aprobado y autorizado su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Educación Básica; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que la estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, Febrero 10, 2021

.....



Ph.D. Juan Carlos Chancusig Chisag  
0502275779  
Presidente del Tribunal



.....

Ph.D. Patricio Bedón Salazar  
0502253271  
Miembro del Tribunal 2



.....

Mg.C. Maira Martínez  
1712507761  
Miembro del Tribunal 3

## **DEDICATORIA**

A Dios, a mi Madre y hermano por las bendiciones y sus consejos que me orientaron para culminar este trabajo con éxito.

A mi esposo y a mi hija por el apoyo incondicional, por ser el pilar fundamental que me motivó a concluir satisfactoriamente esta etapa de estudios.

A mi tutor que estuvo guiándome y orientándome durante todo el proceso investigativo para finalizar este trabajo de investigación.

Verónica

## **AGRADECIMIENTO**

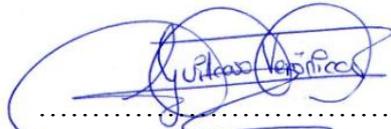
Agradezco a Dios, por darme salud y vida permitiéndome culminar mis estudios y alcanzar mis sueños. A la Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme las puertas y darme la oportunidad de formarme y mejorar mis conocimientos como profesional. A mi tutor y docentes, por la paciencia y desinterés por impartir sus conocimientos con responsabilidad, dedicación y compromiso. A mi Madre, hermano, esposo e hija por ser los pilares fundamentales de mi vida y quienes supieron motivarme para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

Guilcaso Molina Verónica Alexandra

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de titulación.

Latacunga, Febrero 10, 2021



.....  
Ing. Guilcaso Molina Verónica Alexandra  
0503154551

## RENUNCIA DE DERECHOS

Quien suscribe, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, Febrero 10, 2021



.....  
Ing. Guilcaso Molina Verónica Alexandra  
0503154551

## **AVAL DEL PRESIDENTE**

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación “Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los miembros del tribunal.

Latacunga, Febrero 10, 2021



.....  
Ph.D. Juan Carlos Chancusig Chisag  
0502275779

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**TÍTULO: “LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS NOVENOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAQUISILÍ”.**

**Autor:** Guilcaso Molina Verónica Alexandra

**Tutor:** Msc. Mantilla Parra Carlos Washington

**RESUMEN**

Este trabajo de investigación se realiza con la finalidad de incorporar las TIC en el ámbito educativo principalmente en el proceso de enseñanza de la matemática para mejorar el rendimiento académico en el noveno año de EGB y su vez brindarles a los docentes una herramienta innovadora para impartir conocimientos. Ya que prevalece la necesidad de capacitarse en el manejo de las TIC para obtener mejores resultados en el aula, pues la exigencia del cumplimiento curricular nacional ha provocado que la mayoría construyan sus clases de una manera tradicionalista. La investigación se guía por una metodología fundamentada en el enfoque mixto (análisis cualitativos y cuantitativos), comprendiendo el problema en todas sus dimensiones, mediante recolección de datos reales con una inmersión en la institución educativa y bajo un método deductivo, basado en teorías existentes determinando una variable de causa y efecto, segmentado en probar la teoría en la realidad y describirla estadísticamente, mediante técnicas como la observación y la encuesta. De esta manera, los resultados indicaron que los especialistas le otorgan una valoración de 4,9/ 5 al proyecto, destacando la validez académica que proporciona este aporte investigativo, ya que puede generar un impacto no solo local sino regional y nacional, por su parte usuarios (docentes) le dieron una valoración de 4,9/5, recalcando que cumple con los requerimientos de acuerdo a las necesidades para mejorar la enseñanza de matemática y los estudiantes con ratificaron en un 87,5% que con el uso de la tecnología mejoraría su interés y motivación por aprender, esto se evidencio ya que el 80% del alumnado logro desarrollar las destrezas básicas de los temas matemáticos aplicados con el uso de las TIC.

**PALABRAS CLAVE:** TIC, enseñanza, matemática, rendimiento académico.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA**

**THEME:** “LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS NOVENOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAQUISILÍ”.

**AUTHOR:** Guilcaso Molina Verónica Alexandra

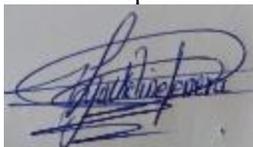
**TUTOR:** Msc. Mantilla Parra Carlos Washington

**ABSTRACT**

This research work is carried out with the aim of incorporating TIC into the educational field mainly in the process of teaching mathematics to improve academic performance in the ninth year of EGB and in turn provide teachers with an innovative tool to impart knowledge. As the need to train in TIC management to achieve better results in the classroom prevails, as the demand for national curriculum compliance has caused most to build their classes in a traditionalist way. The research is guided by a methodology based on the mixed approach (qualitative and quantitative analysis), understanding the problem in all its dimensions, by collecting real data with an immersion in the educational institution and under a deductive method, based on existing theories determining a variable of cause and effect, segmented in testing theory in reality and describing it statistically, using techniques such as observation and survey. In this way, the results indicated that the specialists give a valuation of 4.9/ 5 to the project, highlighting the academic validity provided by this research contribution, since it can generate an impact not only local but regional and national, for its part users (teachers) gave it an assessment of 4.9/5, emphasizing that it meets the requirements according to the needs to improve math teaching and students ratified by 87.5% that with the use of technology would improve their interest and motivation to learn, this was evident since 80% of students managed to develop the basic skills of the mathematical subjects applied with the use of TIC.

**KEYWORDS:** TIC, teaching, mathematics, academic performance.

**Emma Jackeline Herrera Lasluisa** con cédula de identidad número: **0502277031** Licenciad() en Ciencias de la Educación mención Inglés con número de registro de la SENESCYT: 1010-05-570622; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: “**LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS NOVENOS AÑOS DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAQUISILÍ**” de: Guilcaso Molina Verónica Alexandra aspirante a Magister en **EDUCACIÓN BÁSICA**



Emma Jackeline Herrera Lasluisa  
Cc 0502277031



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
Planteamiento del problema .....	3
Formulación del problema.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos .....	3
Justificación.....	5
Metodología.....	6
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>10</b>
1.1. Antecedentes .....	10
1.2. Fundamentación Epistemológica.....	13
1.2.1. Enseñanza .....	13
1.2.2. Los procesos de enseñanza-aprendizaje en la matemática.....	15
1.2.2.1. Rol del docente en la de enseñanza de la Matemática .....	16
1.2.2.2. Importancia del docente en la enseñanza de Matemática.....	17
1.2.3. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.....	18
1.2.3.1. Características de las TIC.....	19
1.2.3.2. Beneficios de las TIC.....	20
1.2.4. Las TIC en la Educación .....	21
1.2.4.1. Las TIC en el proceso de enseñanza.....	23
1.2.4.2. Enseñanza cooperativa e inclusiva mediante las TIC.....	24
1.2.4.3. Las TIC en el proceso de enseñanza de la matemática.....	25
1.2.5. Programas de Software Libre para Matemática .....	26
1.2.5.1. Sage Math .....	26
1.2.5.2. Genius .....	26
1.2.5.3. Scilab .....	26
1.2.5.4. Geo Gebra .....	27
1.2.5.5. Dr. Geo .....	27
1.2.5.6. Ardora .....	27
1.3. Fundamentación del Estado del Arte.....	27
1.4. Conclusiones del Capítulo I .....	29
<b>CAPÍTULO II .....</b>	<b>31</b>
2.1. Título de la propuesta.....	31

2.2.	Objetivo.....	32
2.3.	Justificación.....	32
2.4.	Desarrollo de la propuesta.....	33
2.4.1.	Elementos que conforman la propuesta .....	36
2.4.2.	Explicación de la propuesta .....	38
2.4.3.	Premisas para su implementación .....	47
2.5.	Conclusiones del capítulo II .....	48
	<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>50</b>
3.1.	Validación de la propuesta.....	50
3.2.	Resultados del criterio de los especialistas.....	51
3.3.	Resultados del criterio de usuarios.....	54
3.4.	Resultados de la propuesta.....	56
3.5.	Conclusiones del capítulo III .....	62
	<b>CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>63</b>
	<b>RECOMENDACIONES GENERALES .....</b>	<b>64</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>65</b>
	<b>APÉNDICES.....</b>	<b>67</b>
	<b>Link de acceso al manual digital.....</b>	<b>955</b>
	<b>Manual de usuario de las aplicaciones Geogebra y Ardora.....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Sistema de actividades .....	4
Tabla 2. Etapas .....	5
Tabla 3. Funciones de las TIC en educación.....	22
Tabla 4. Plan operativo para el desarrollo de la propuesta .....	35
Tabla 5. Evaluación de los especialistas .....	53
Tabla 6. Evaluación de los usuarios .....	55
Tabla 7. Porcentajes de mejora con la aplicación de la propuesta .....	57
Tabla 8. Porcentajes de mejora con la aplicación (Guía de Observación).....	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Geogebra trabajo directo en la web .....	40
Gráfico 2. Geogebra trabajo algebraico .....	41
Gráfico 3. Geogebra trabajo de probabilidad.....	42
Gráfico 4. Geogebra trabajo de cálculo.....	42
Gráfico 5. Geogebra trabajo de trigonometría .....	43
Gráfico 6. Geogebra trabajo de geometría .....	43
Gráfico 7. Ardora trabajo directo en la web.....	44
Gráfico 8. Diseño de la sopa de letras.....	45
Gráfico 9. Diseño de crucigramas.....	46
Gráfico 10. Cálculo de puzle numérico.....	46
Gráfico 11. Diseño geométrico .....	47
Gráfico 12. Diseño de un test.....	47
Gráfico 13. Validación de especialistas .....	54
Gráfico 14. Validación de Usuarios .....	56
Gráfico 15. Análisis antes y después de la aplicación de la propuesta .....	58
Gráfico 16. Análisis antes y después de la propuesta (Guía de observación).....	60
Gráfico 17. Portada del manual.....	95
Gráfico 18. Índice del manual.....	96

## INTRODUCCIÓN

La Educación en América Latina continúa siendo un reto, sin embargo, ha dado cambios significativos a lo largo de los años, en este contexto organizaciones como la Comisión Económica para Latinoamérica y el Caribe (CEPAL, 2014), defienden de forma íntegra que lo más importante no es el gasto en educación sino el hacerlo mejor.

Por lo que se centra en la necesidad de considerar no solo las diferencias en acceso a las TIC y el desarrollo de destrezas y del manejo funcional, sino también a las capacidades de los docentes y estudiantes de todos los contextos socioculturales en el uso efectivo de estas herramientas.

Bajo este criterio la incorporación de las TIC en el ámbito educativo principalmente en los procesos de enseñanza ha ido evolucionando y adquiriendo una gran importancia con el paso de estos últimos años, por tal razón las utilidades de estas tecnologías en las aulas de clases se convierten en una posibilidad de ser herramientas útiles para impartir conocimientos, por lo que la educación debe adaptarse para dar respuestas a los cambios de la sociedad, por lo que incentiva a los docentes y estudiantes a dar uso de la tecnología.

En el área de Matemática es una de las innovaciones que ha generado un fuerte impacto ya que nos permiten mejorar las alternativas para enseñar, pues a través de las TIC se logra la utilización de medios informáticos que permiten difundir la información para ayudarle al estudiante a obtener una formación de calidad y motivarle a desempeñar sus habilidades matemáticas.

En Ecuador en el artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del estado “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales.”

Por otra parte, el plan nacional de desarrollo 17-21 toda una vida, se encamina al fortalecimiento de la educación, considerándola como un sistema integral que

establece la formación docente y una articulación de la educación superior, inicial, básica y bachillerato, para mejorar los estándares en la calidad de la enseñanza y aprendizaje, al igual se establece como política pública la implementación de las TIC en el proceso educativo.

De acuerdo con la (LOEI, 2018), en el Ecuador el gobierno busca alternativas para mejorar la educación que se brinda a los y las estudiantes en todos sus niveles, mediante la creación de políticas, metodologías y estrategias conforme a los contextos educativos generando un sistema educativo integral y coordinado, en donde los educandos sean los protagonistas de la formación y participes de una enseñanza de calidad.

Según Caamaño (1995), manifiesta que “La educación ciencia-tecnología-sociedad: es una necesidad en el diseño del nuevo currículum de ciencias” (p. 4). Por otra parte, Ortiz (2009) declara que es importante, “La creación de estrategias metodológicas que permitan la transmisión o profundización del conocimiento de manera amena y efectiva durante las actividades” (p. 63)

Y al hablar del uso de las TIC en el área de Matemáticas en la Provincia de Cotopaxi existe la necesidad de capacitarse en el manejo de estas alternativas innovadoras para obtener mejores resultados en el aula con los estudiantes. En la Unidad Educativa “Saquisilí”, por la exigencia del cumplimiento del currículo nacional ha provocado que la mayoría de los docentes construyan sus clases de una manera tradicionalista, sin tomar en cuenta las TIC y afectando así al proceso de enseñanza de Matemática.

La presente investigación se encuentra respaldada bajo línea de investigación **Tecnología de la Información y Comunicación y diseño gráfico**, sustentada en la sub línea **Innovación Educativa: Mejoramiento pedagógico y nuevas tecnologías para la educación**.

Este trabajo investigativo se basa sobre dos variables importantes: **la variable independiente**, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, enfocada en la selección de herramientas educativas digitales para ser usadas por los docentes y **la variable dependiente**, la Enseñanza de la Matemática, guiada a

la mejorar la enseñanza y la manera de llegar a los estudiantes con nuevas metodologías que sean diferentes a la tradicional.

**Planteamiento del problema**, el problema se sustenta, en que en el Ecuador los esfuerzos por apoderarse e implementar las TICS son escasos, de manera especial en el área de Matemática, esto se debe a componentes que hacen que el avance sea limitado, aquí se encuentra el total desconocimiento de los beneficios que otorgan están alternativas y las pocas capacitaciones con relación al uso de las TIC en el área de Matemática, generando falencias en la mejora de los procesos de enseñanza en esta área.

Esto genera los encargados de impartir los conocimientos no se proyecten o impulsen el uso de alternativas que sean innovadoras para el proceso de enseñanza, asumiendo el método tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

**Formulación del problema**, la presente investigación formula el problema de la siguiente manera: ¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza en la Matemática de los novenos años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí” durante el período académico 2020-2021? El mismo que aqueja a los docentes de matemática de la institución, debido a la falta de interés al aprender esta ciencia, es por ello que la solución que se ha buscado en el desarrollo de la investigación es la mejoría del proceso de enseñanza llegando a que se reconozca la valía de las TIC como una herramienta esencial para su fortalecimiento.

**Objetivo General.** Determinar la eficacia de las TIC en proceso de enseñanza de la Matemática en el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Saquisilí”.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar el fundamento teórico y científico del uso de las TIC como herramienta en el proceso de enseñanza de la Matemática.

- Diagnosticar el nivel de implementación de las TIC en el área de Matemática en la Unidad Educativa “Saquisilí”.
- Diseñar un manual de tecnologías de la información y comunicación para la enseñanza de la Matemática Unidad Educativa “Saquisilí”.
- Validar la propuesta planteada bajo el criterio de especialista y usuarios.

Para lograr los objetivos específicos es necesario cumplir con las siguientes actividades, ver Tabla 1.

*Tabla 1. Sistema de actividades*

Objetivos	Tareas
Determinar el fundamento teórico y científico del uso de las TIC como herramienta en el proceso de enseñanza de la Matemática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda de información en libros, revistas científicas del problema de investigación.</li> <li>• Selección de la información referente a las variables.</li> <li>• Análisis documental.</li> </ul>
Diagnosticar el nivel de implementación de las TIC en el área de Matemática en la Unidad Educativa “Saquisilí”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de los instrumentos de investigación para el diagnóstico.</li> <li>• Aplicación los instrumentos de investigación.</li> <li>• Tabulación e interpretación de los resultados de los instrumentos.</li> </ul>
Diseñar un manual de tecnologías de la información y comunicación (TIC) para la enseñanza de la Matemática Unidad Educativa “Saquisilí”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el objetivo de la propuesta</li> <li>• Justificación de la propuesta.</li> <li>• Análisis de los elementos que conforman la propuesta.</li> </ul>
Validar la propuesta planteada bajo el criterio de expertos y usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Socialización y aplicación de la propuesta.</li> <li>• Validación de especialistas y usuarios.</li> </ul>

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

Las fases o etapas que se consideran para el desarrollo de la investigación se describen a continuación, ver Tabla 2.

*Tabla 2. Etapas*

Etapa	Descripción
Marco Teórico	Análisis y sistematización de la información científica tomada de diferentes fuentes y autores.
Diagnóstico	Aplicación de los instrumentos de recolección de datos. Evidenciar la aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza en el Noveno Año de Educación Básica.
Propuesta	Indispensable contar con los recursos y medios seleccionados para dar solución al problema formulado.
Aplicación y Validación	Socialización del Manual sobre las herramientas educativas digitales para la incorporación en el proceso de enseñanza.

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

**Justificación**, la presente investigación se justifica por ser de novedad científica para la Unidad Educativa “Saquisilí” ya que no existen investigaciones relacionadas a las ventajas del uso de las TIC en la asignatura de Matemática; además es importante resaltar que en la actualidad la gran mayoría de instituciones educativas en donde he tenido la oportunidad de laborar tienen como problema el uso de la tecnología que permita a los docentes mejorar su proceso de enseñanza, se ha mantenido la educación tradicional.

Por lo que es necesario que la comunidad Educativa mejore sus prácticas de enseñanza en el área de matemática, de esta manera los estudiantes se pueden

adaptar a los cambios en su aprendizaje mediante el uso de la tecnología de acuerdo al contexto en el que se encuentren.

Además, la falta de capacitación en el manejo de herramientas tecnológicas de los docentes y estudiantes, resulta ser un impedimento, por tal razón propongo este tema de investigación debido a que se convertirá en una fortaleza para la institución; la utilidad práctica de la investigación será porque se plantea la elaboración de un manual para aplicar las TIC con herramientas educativas digitales seleccionadas y además tendrá utilidad lógica porque es el punto de partida para futuras investigaciones relacionadas a temas afines.

Por otro lado, existe **factibilidad** bibliográfica porque se cuenta con todos los recursos necesarios, las fuentes de información y de campo ya que existe el soporte de personas que conocen de la realidad educativa de la Unidad Educativa “Saquisilí” lo que aportará en el proceso de enseñanza; además con los medios económicos para la ejecución del presente trabajo de investigación.

También, se cuenta con el apoyo de la institución, de las autoridades, los docentes y estudiantes como actores principales del desarrollo de la investigación y su ejecución tiene relevancia social ya que se generan ventajas para el área de Matemática, ya que está direccionada a conocer la importancia que tienen las Tecnologías de la Información y Comunicación como estrategias para la mejora del proceso de enseñanza.

Los **beneficiarios** de los resultados de la investigación constituyen por un lado la Unidad Educativa “Saquisilí” conformada por autoridades, docentes, estudiantes, padres de familia; y por otro lado el Sistema de Educación General Básica.

**Metodología**, en cuanto al aporte metodológico este estudio está basado en las TIC para mejorar el proceso de enseñanza de la Matemática, por esta razón, se han establecido diferentes tipos de metodologías basadas principalmente en un **enfoque mixto** debido a que se hizo una recolección de datos tanto cualitativos como cuantitativos reales con una inmersión en la institución educativa logrando

analizarlos y llegar a obtener una perspectiva más amplia de la influencia positiva que tienen las TIC en la enseñanza de la matemática.

Bajo todos estos argumentos se establece entonces que las TIC en los procesos de enseñanza en el área de la Matemática es una de las innovaciones que ha generado un fuerte impacto ya que nos permiten mejorar el proceso de enseñanza, por tal razón el presente trabajo de titulación se ha enfocado en una investigación **Cuasi experimental**, ya que los individuos de estudio fueron seleccionados de manera previa y no de forma aleatoria, además de ser **descriptiva** pues es necesario observar el comportamiento de los estudiantes y docentes para registrar datos ya sean cualitativos o cuantitativos, permitiendo llevarse a cabo en el entorno donde los estudiantes se desarrollan diariamente.

De esta manera se ha intentado transformar la realidad de los docentes y estudiantes en los distintos procesos educativos basados en una propuesta de mejoramiento de habilidades para aprender matemáticas con el uso de herramientas educativas digitales como aplicaciones tecnológicas que faciliten su enseñanza.

Los métodos que se consideraron en la investigación fueron, el **método analítico sintético**, porque se estudió la teoría para fortalecer los conocimientos y elaborar los capítulos de la tesis, las conclusiones y recomendaciones y sobre todo para procesar e interpretar los resultados que deseamos alcanzar haciendo un análisis y síntesis de la información recopilada.

El **método Inductivo**, ya que se hizo la recolección de los datos a los estudiantes y docentes para poder determinar la problemática y llegar a su análisis y el **método deductivo**, ya que se establece conclusiones a partir de los datos recopilados.

Además, para aplicar los métodos se utilizarán técnicas e instrumentos de recolección de datos, empezando desde la **observación** con su instrumento **guía de observación** para obtener la información sobre el comportamiento de las personas previo a la investigación, ver Apéndice A. Para la recopilación de datos

se realiza mediante una **encuesta** a los estudiantes de la Unidad Educativa “Saquisilí” con la aplicación de un **cuestionario** de preguntas previamente elaboradas, ver Apéndice B.

Además, una **encuesta** dirigida a los docentes de la institución, previo a la realización se elaborará el **cuestionario** de preguntas como instrumento de recolección de información de los docentes del área de Matemática, necesarios para la reconstrucción de la realidad investigada, ver Apéndice C.

El **criterio de especialistas**, mismos que permitirán validar la propuesta de un manual de tecnologías de la información y comunicación para la enseñanza de la Matemática Unidad Educativa “Saquisilí”, ver Apéndice D.; así como también el **criterio de usuarios**, para valorar el grado de aceptación del trabajo, ver Apéndice E.

La **población y muestra** de la investigación se determina una vez hecho un análisis del contingente humano de la Unidad Educativa “Saquisilí”, se establece que se desea trabajar con la población correspondiente a los novenos año de EGB correspondiente a 120 estudiantes. Además, se manejará con grupos de enfoque y se tomarán a 10 estudiantes de noveno año de EGB por cada paralelo, siendo un total de 40 estudiantes para el estudio.

La estructura del Informe de investigación se encuentra organizada por capítulos, **el primero** en donde se detalla las bases teóricas, encaminándose en los principales estudios e investigaciones que se detallen en relación al campo de estudio, partiendo de lo general a lo particular.

El **segundo capítulo**, presenta los principales diagnósticos del problema y la propuesta educativa para dar solución y mejorar el proceso de enseñanza de la Matemática a través de las TIC, detallando de los elementos que la constituye y los beneficios que la propuesta aporta.

El **tercer capítulo** describe la validación de la propuesta a través de las validaciones de los especialistas y los usuarios.

Finalmente se establece las conclusiones generales y las recomendaciones, además de las Referencias y los respectivos Apéndices del trabajo de investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1. Antecedentes**

El trabajo inicia con un análisis previo de investigaciones desarrolladas en la institución u otras universidades relacionadas al tema de las TIC, para lo que se citan datos y hallazgos que servirán de base para el desarrollo de la investigación, por lo que a continuación se destaca:

Tutillo, (2020) en su trabajo el uso de las TIC en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa “Dr. José María Velasco Ibarra, asumió el propósito de utilizar Tecnologías de Información y Comunicación como apoyo para el aprendizaje de la Matemática, considerando la necesidad de aportar en el proceso de aprendizaje, de la destreza de cálculo mental y resolución de problemas matemáticos, tomando en cuenta que las actividades cotidianas que se hace en la sociedad requiere de varias decisiones basadas en la ciencia como es la matemática, como es la compra de un producto, identificar gráficos que ilustran en los periódicos, deducir concatenaciones lógicas basadas en el razonamiento, entre otros.

Entre los resultados esperados se identificaron, qué tanto los docentes de matemáticas como los estudiantes al utilizar las nuevas estrategias y metodologías basadas en TIC, en el proceso enseñanza – aprendizaje, se motivaron y se cambió

de una enseñanza tradicional a una más activa, demostrando también que los estudiantes presentaban mayor interés y participación en la asignatura de matemática. En este sentido, la investigación fue muy pertinente, puesto que se desarrolla una temática orientada a mejorar y fortalecer la formación de los docentes y estudiantes, a través de la mediación de las TIC.

Por su parte, Quilligana (2020), en su trabajo investigativo con referencia a las TIC en la gestión del aprendizaje del subnivel medio de la Unidad Educativa Mulaló, destaca la importancia de implementar estrategias innovadoras a la educación, pues apremia la necesidad de eliminar la brecha digital en el contexto educativo, mediante la utilización de un gran número de herramientas tecnológicas.

Lo que constituyen en las razones coherentes para que las políticas educativas del país se dispongan la utilización de las TIC con la finalidad de mejorar la gestión del aprendizaje de los estudiantes en todas las asignaturas de manera principal en las materias básicas del currículo académico, en este sentido los docentes deben ser responsables del proceso educativo al ser agentes activos del avance y desarrollo de estos soportes digitales, cuyo objetivo es estar a la par la educación, la globalización y las TIC.

Por lo que los resultados de la aplicación de herramientas didácticas e innovadoras con el uso de las TIC permitieron formar estudiantes creadores de sus propios conocimientos, motivados con la utilización de recursos tecnológicos que en la actualidad es de fácil acceso y fue de gran utilidad ya que permitió desarrollar oportunidades para destacar las capacidades analíticas, autocríticas y reflexivas en cada una de las asignaturas, constituyéndose un beneficio para los estudiantes y de esta manera mejorar la calidad educativa.

Por su parte, Quinche (2019) destaca su trabajo Estrategia para el aprendizaje de matemática mediante el uso de TIC en noveno grado, con el propósito de mejorar el aprendizaje de la matemática, de esta manera se deben aprovechar los adelantos tecnológicos en beneficio de mejorar la calidad educativa y lograr un aprendizaje significativo, al vincular la asignatura de matemática con el uso de TIC.

Los beneficios de la inserción de las TIC en el sistema educativo fueron aceptable ya que permitió a los estudiantes ampliar de mejor manera sus conocimientos, aprender a su propio ritmo y tener un aprendizaje autónomo y significativo, en este sentido la utilización de estas herramientas permite mejorar el aprendizaje de la matemática, pues las actividades y funcionalidad genera que el estudiante construya su conocimiento de matemática en base a la observación, la práctica, y se motive gracias a la interacción.

Guachún (2016), en su trabajo de investigativo encaminado a determinar la Aplicación e impacto de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, mediante una revisión sistemática, manifiesta que en sus resultados obtenidos en relación a los estudios del uso de softwares en las clases de Matemática generan mejoras significativas tanto motivacionales, actitudinales y académicas en los estudiantes cuando se aplicó las TIC. En la mayoría de estudios después de utilizar las TIC en el proceso de enseñanza de los estudiantes se descubrió que el ámbito actitudinal es donde mayor aporte presenta y el ámbito académico es donde no lo hace.

Sin embargo, no se plantean limitaciones de sus intervenciones de manera explícita, por lo que, un docente no sabría qué correcciones y cambios tendría que realizar para superar estas limitaciones; por lo que, para analizar el impacto del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas las investigaciones muestran la importancia de emplear un grupo experimental y un grupo de control simultáneamente lo que permite observar, comparar y analizar mejor la información.

Finalmente, Ibarra (2016), en su trabajo investigativo encaminado a la utilización de Herramientas Digitales para la Enseñanza de la Matemática en el primer curso de Bachillerato General Unificado, determina la eficacia de aplicar herramientas digitales a la enseñanza de la matemática, obteniendo como resultados que los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado, se interesan más por la asignatura utilizando las TIC, puesto que interactúan con mayor rapidez, sin necesidad que el docente esté en ese momento, debido al uso de una plataforma virtual, para eliminar tiempo y espacio.

Además considera que la educación actual debe acompañarse de la utilización adecuada de las TIC como herramientas de apoyo dentro o fuera del aula de clases, ya sea mediante el uso de aplicaciones o las diferentes plataformas virtuales que ayuden de manera significativa tanto al docente como al estudiante a eliminar distancias y tiempos, en realizar las tareas, evaluaciones y retroalimentación de problemas frecuentes relacionados al área de Matemática, permitiendo mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura.

## **1.2. Fundamentación Epistemológica**

La fundamentación epistemológica está conformada por categorías conceptuales, que vienen a ser temas generales que van a ser el sustento de la presente investigación, en tal virtud, la creatividad y la innovación a la hora de enseñar dependen de una serie de recursos, que ayudan y le motiva al docente a mejorar la forma de impartir sus conocimientos.

### **1.2.1. Enseñanza**

En este sentido a la enseñanza “Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia.”, (Edel, 2004, p.3). No obstante, Sarmiento (2007) considera que “la enseñanza es comunicación en la medida en que responde a un proceso estructurado, en el que se produce intercambio de información (mensajes entre docentes y estudiantes)”, (p 49).

Por lo tanto, “Enseñar es un compromiso intencional que se orienta a fines que deben ser claramente planteados. Si el maestro propone metas precisas y expresa los cambios que espera producir en los alumnos, el camino hacia la meta puede verse bien definido y además comprobar si ha sido logrado” (Stenhouse, 1984).

Además, se considera que la enseñanza innovadora se centra en la creación de ambientes propicios en los que pueda producirse un buen aprendizaje y los docentes innovadores son excelentes para incentivar a sus estudiantes, ya que son

capaces de elaborar contenidos que sean llamativos y generar experiencias nuevas y significativas. (Wheeler, 2017, p. 25)

En este contexto, De Pablos (1998) incentiva a reflexionar sobre la incorporación de las nuevas tecnologías al mundo educativo y que su incidencia no repercute sólo en la eficiencia en algunas tareas, sino que lo haga en diversas dimensiones humanas pues la influencia de estos medios de enseñanza no se dirige a estructuras cognitivas concretas sino a su funcionamiento integral.

En el estudio de las matemáticas se han establecido diferentes tipos de metodologías que se han basado principalmente en el paradigma del Constructivismo de Piaget (1954) mismo que concibe a la enseñanza como un proceso a través del cual se ayuda, apoya y dirige al estudiante en la construcción del conocimiento, por ello la enseñanza desde este enfoque no centra su esfuerzo en los contenidos, sino en el estudiante, lo cual significa un cambio conceptual en la educación tradicional.

El estudio se va a enmarcar también en hacer un análisis de la teoría de Ausubel (1963) hace relación a la enseñanza desde una perspectiva cognitiva, pues las decisiones del docente respecto a la práctica de la enseñanza, inciden de un modo directo sobre el ambiente de aprendizaje que se crea en el aula y están centradas, tanto en las intenciones educativas como en la selección y organización de los contenidos, la concepción subyacente de aprendizaje y el tiempo disponible.

En esta misma línea, Fernández (1998) expone la propuesta didáctica que se denomina Modelos de Enseñanza Inteligentes, la cual se refiere a la integración de las nuevas tecnologías en ambientes convencionales de enseñanza-aprendizaje, para ello se preocupa del apoyo tecnológico para soportar procesos sofisticados de enseñanza, crear conciencia crítica que permita utilizar los recursos tecnológicos como herramientas de alto poder en la enseñanza y el aprendizaje y que el educador no se convierta en un simple técnico

Este modelo integra los aportes de las teorías cognitivas y constructivistas para el aprendizaje; los aportes de las teorías de la creatividad de inteligencias de Gardner

(1996) y Lazear (1991), que ofrecen actualmente algunos elementos que permiten calificar las intervenciones educativas para hacer que las mismas atiendan a las diferencias individuales de los estudiantes en la tecnología instruccional, y la intervención de las nuevas tecnologías (TIC), entendiendo que los altos niveles de aprendizaje y el comportamiento inteligente, no dependen de tecnologías sofisticadas sino de propuestas conceptualmente pedagógicas que demuestren el mejor uso de las tecnologías disponibles.

### **1.2.2. Los procesos de enseñanza-aprendizaje en la matemática**

El proceso de enseñanza-aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos (Alvarado, Barrera y Bonilla, 2018, p. 611).

Aunque, según Campos y Moya “El proceso de enseñanza aprendizaje tiene como propósito esencial favorecer la formación integral de la personalidad del educando, constituyendo una vía principal para la obtención de conocimientos, patrones de conducta, valores, procedimientos y estrategias de aprendizaje” (p. 2).

En síntesis, Las funciones a desarrollarse por el docente en los procesos de enseñanza – aprendizaje se deben centrar en la ayuda a los alumnos para que puedan, sepan y quieran aprender mediante la orientación, motivación y recursos didácticos. (Meneses, 2007, p. 36).

Martínez (2013) señala que el objetivo de la enseñanza de la matemática se enmarca en estimular al razonamiento matemático y es de allí que debe partir para empezar a rechazar la tradicional manera de planificar las clases en función del aprendizaje mecanicista, es por ello que para llegar alcanzar el reforzamiento y opacar la memorización se debe combatir el esquema tradicional con que hasta ahora se rigen nuestras clases de matemáticas (p. 25).

En la actualidad los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, construyendo activamente el nuevo conocimiento a partir de la experiencia y el conocimiento previo” (Godino, Batanero y Font, 2003, p12). Los estudiantes

necesitan aprender matemáticas entendiéndolas e interpretándolas cognitivamente, deben construir conocimientos de manera activa, a partir de sus experiencias, el saber anterior y el apoyo bajo diversas alternativas por parte del docente.

Conocer o saber matemáticas, es algo más que repetir las definiciones o ser capaz de identificar propiedades de números, magnitudes, polígonos u otros objetos matemáticos. La persona que sabe y ha aprendido matemáticas ha de ser capaz de usar el lenguaje y conceptos matemáticos para resolver problemas. Para Godino (2003) menciona que no es posible dar sentido pleno a los objetos matemáticos si no los relacionamos con los problemas de los que han surgido. (p.66).

#### ***1.2.2.1. Rol del docente en la de enseñanza de la Matemática***

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Matemática el docente juega un papel primordial pues su principal rol dentro de este proceso es ser un formador activo, ya que debe promover oportunidades a los alumnos para que ellos puedan aprender y mejorar sus conocimientos matemáticos para que sean capaces de expresar y comunicar en matemáticas (Morales, 2009) y dentro de la tirada docente, estudiante y conocimiento el maestro se convierte en un actor principal, pues es quien forja los nuevos saberes.

Según Bishop (2000) en la enseñanza formal de las Matemáticas el docente debería ofrecer a los alumnos:

- Algo distinto a lo que les aporta la enseñanza de las matemáticas no formal e informal, pero que esté relacionado con ello.
- Algo básico, fundamental y generalizable, pero que incluya conocimientos matemáticos que ellos hayan adquirido fuera de la situación formal.
- Algo profundo y bien estructurado, tanto desde un punto de vista matemático como desde un punto de vista psicológico.

- Algo motivador, enriquecedor y estimulante.
- Algo relevante para sus vidas presentes, que para ellos tenga significado aprenderlo y sea útil para sus vidas futuras (p.38).

### ***1.2.2.2. Importancia del docente en la enseñanza de Matemática***

Desde el punto de vista más amplio, nos encontramos inmersos en un sistema plagado de normativas y prescripciones que condicionan la práctica docente, ya que el pasado afecta el presente tanto en los procesos formativos, como en el desempeño (Alliaud, 1995, p.8).

Es aquí en donde el docente es la pieza clave e importante dentro de la enseñanza ya que debe darse oportunidad al cambio y la búsqueda de estrategias para impartir sus conocimientos de tal modo que sus estudiantes sean entes activos y se interesen por la asignatura, por ende, el docente ayuda a sus estudiantes a:

- Crear vínculos entre su lenguaje informal y nociones intuitivas y el lenguaje abstracto y simbólico de las Matemáticas.
- Ser coherentes con lo que se piensa y con lo que se hace.
- Despertar la imaginación y el interés por resolver ejercicios.
- Lograr un clima de respeto, contención y calidez humana en el aula propicia el reconocimiento de la relación de la matemática con los demás objetos del mundo exterior.
- Utilizar todos sus conocimientos en forma creativa.
- Desarrollar y perfeccionar las capacidades potenciales de sus alumnos, haciendo hincapié en los procesos que realicen.

- Reflexionar sobre su práctica cotidiana, en forma crítica y colectiva, y ampliar en forma permanente sus marcos conceptuales (Rizzo, sw.f., p.30).
- No solo únicamente a saber, sino a saber hacer.
- Conjeturar, es decir a primero imaginar y después probar.
- Demostrar, pues las matemáticas son una buena escuela de razonamiento demostrativo (Pólya, 1953).

### **1.2.3. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC**

El cambio en el tiempo y los avances lleva a que se produzca una primera solicitud a la escuela en términos de una flexibilización del tiempo y del espacio, que además posibilite y potencia el aprendizaje permanente, pues se presenta una directa relación entre estos factores.

Las TIC son todos los medios tecnológicos que ayudan en el Proceso de la gestión educativa que ayudan ahorrar el tiempo y Sobre todo los recursos, donde el desarrollo de la TIC se ha convertido en un avance y quizá el más importante generado por la Ciencia.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos aquellos recursos, herramientas y programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir la información mediante diversos soportes tecnológicos. (UNAM, 2018).

Además, Echeverría (2004) menciona que "las TIC favorecen la formación continua al ofrecer herramientas que permiten la aparición de entornos virtuales de aprendizaje, libres de las restricciones del tiempo y del espacio que exige la enseñanza presencial" (p. 201).

También Esteve (2004) al respecto indica que el avance más importante del aprendizaje electrónico es la asincronía del proceso de aprendizaje. De tal forma

que se permite un aprendizaje basado en el principio de progresión libre; es decir, en la adaptación del proceso a los diferentes estilos de aprendizaje de los alumnos (p. 7).

Las TIC han abierto un universo de posibilidades en el que la distancia ya no es una barrera para la comunicación y el desarrollo de actividades entre las personas semanas interactivas y creativas. Para los expertos no hay duda de que este es un espacio importantísimo de oportunidad para los emprendedores y que definitivamente está tomando cada vez más campo en ellos, por la importancia que representan estas herramientas para diferentes objetivos y que se pueden aplicar a la educación para mejorarla.

Sin embargo, también se establece que son “son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información”, (Sánchez, 2008, p. 156).

Entonces se resume que: las TIC son cada vez más amigables, accesibles, adaptables herramientas que las escuelas asumen y actúan sobre el rendimiento personal y organizacional. Estas escuelas que incorporan la computadora con el propósito de hacer cambios pedagógicos en la enseñanza tradicional hacia un aprendizaje más constructivo (Castro, Guzmán y Casado, 2017, p. 217).

### **1.2.3.1. Características de las TIC**

Las TIC han transformado los parámetros de obtención de información por medio de las tecnologías de la comunicación, a través del desarrollo de herramientas que nos permiten interactuar de mejor manera.

Bajo este contexto Morales (2019) menciona algunas de las características importantes de las TIC:

- Penetran todos los campos del conocimiento humano y la vida social: el hogar, la educación, el entretenimiento y el trabajo.

- Transforman los procesos mentales de adquisición de conocimientos.
- Son inmateriales, pues la información se construye a partir de redes virtuales.
- Son instantáneas o inmediatas, ya que el acceso a la información y la comunicación se da en tiempo real independientemente de la distancia física.
- La información que contiene debe ser digitalizada, sea que se trate de texto, imagen o audio.
- Son flexibles, lo que implica que pueden reestructurarse en función de los cambios que sean necesarios.
- Se rigen por el principio de interconexión, esto es, permite crear nuevas posibilidades de comunicación a partir de la conexión de dos o más tecnologías.
- Son interactivas, lo que implica la participación del usuario en el proceso de procesamiento de la información y la adaptación de los recursos disponibles a sus necesidades.

#### **1.2.3.2. Beneficios de las TIC.**

Los beneficios de estas tecnologías ofrecen diversas posibilidades para mejorar los procesos educativos, ya que permiten presentar un nuevo conjunto de realidades pedagógicas innovadoras, solo tomaremos el ejemplo del computador; este elemento incluido en el aula de clases, lo convierte en un instrumento sumamente valioso que incentiva la curiosidad y motivación en el estudiante.

Gross (2007) indica que: “Utilizar las TIC en forma habitual para realizar diversas tareas como escribir, obtener información, experimentar, simular, comunicarse, aprender un idioma, diseñar, etc. va más allá del solo uso de la herramienta, sino se sitúa en el propio nivel de innovación” (p. 167).

#### **1.2.4. Las TIC en la Educación**

Los establecimientos educativos a lo largo del país requieren en este momento contar con herramientas que son imprescindibles para el buen uso de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) para la obtención de resultados eficaces y eficientes en la gestión de organizaciones educativas.

Con esto hay que saber distinguir en qué nos ayudan y en qué nos limitan, para poder actuar en consecuencia, este proceso debe estar presente y darse de manera integrada en la familia, en la escuela y en la sociedad.

Pazmiño (2007) señala que “El factor más importante para alcanzar el éxito en la Educación es el grado con el cual los directivos son capaces de producir actividades estructuradas con una buena aplicación de la tecnología” (p.15).

Aunque en otro sentido, Naval (2003) menciona que en el ámbito educativo el uso de las TIC no se debe limitar a transmitir sólo conocimientos, aunque estos sean necesarios; además, debe procurar capacitar en determinadas destrezas la necesidad de formar en una actitud sanamente crítica ante las TIC (p.5).

De la misma manera Guerrero (2014) señala la importancia de una serie de condiciones que deben seguirse para asegurar que con el uso de las herramientas digitales en las diferentes tareas de clase aportan esa ayuda para que el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado sea favorable. Entre las TIC que se están imponiendo en la Educación se menciona:

- Recursos Digitales
- Aula Virtual

- Plataformas Educativas
- Uso de Quest
- Aplicaciones
- Programas

Según Marqués (2011) las funciones que se les dé a estas herramientas dependen del docente, el cual debe adecuarlas con el fin de llegar a un objetivo. Además de proporcionar una enseñanza más creativa a su alumnado, buscando impartir conocimientos de una forma más interactiva, ver Tabla 3.

*Tabla 3. Funciones de las TIC en educación*

<b>Funciones de las TIC en educación</b>	
<b>Medio evaluador</b>	Permite seleccionar las fuentes de información, para investigar, procesar datos y generar información útil.
<b>Medio de expresión</b>	Permite la creación multimedia, para escribir, dibujar, realizar presentaciones, entre otras cosas.
<b>Medio de creación</b>	Crea materiales didácticos interactivos, siendo un instrumento poderoso para ayudar a elevar el nivel de respuesta en determinados procesos mentales.
<b>Canal de comunicación</b>	Facilita la comunicación interpersonal, el intercambio de ideas y materiales, para estar informado y ayudar a crear conocimiento como correo electrónico, chat, videoconferencias, listas de discusión, fóruns, entre otros.
<b>Fuente de acceso a información</b>	Permite el acceso a información y a recursos (lúdicos, formativos, profesionales).
<b>Entornos de enseñanza</b>	Genera entornos virtuales de enseñanza

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

El objetivo de la educación no solo se limita a promover la adquisición de conocimientos sino también el desarrollo de habilidades necesarias para un buen desempeño en los estudiantes, además este proceso incluye la adaptación de los aprendices a una nueva realidad, donde la tecnología e innovación son las protagonistas, pues todos los niveles de enseñanza pueden beneficiarse de la tecnología para mejorar el proceso de aprendizaje, solo es necesario encontrar los recursos más adecuados y benéficos para cada una de las etapas.

La utilización de las TIC está formando parte fundamental en la educación de los estudiantes que le ha proporcionado una educación que se considere su realidad en el proceso de aprendizaje contemplando todos los niveles de enseñanza de una buena educación.

Por tanto, el uso de las TIC en el aula está directamente vinculado a diversos factores, entre los que destacan: el adecuado funcionamiento de los recursos informáticos digitales disponibles, la conectividad y el acceso a Internet, las estrategias pedagógicas que derivan en la promoción de un tipo de interacción entre los usuarios y las TIC, las habilidades digitales de docentes y alumnos. (Caballero, Gómez, & Domínguez, 2013)

Por lo que se considera importante la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática como una herramienta pedagógica para aprender y enseñar, aplicando las técnicas adecuadas, lo que requiere un esfuerzo de cada docente en el trabajo de una buena planificación y coordinación con su grupo de estudiantes para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

#### ***1.2.4.1. Las TIC en el proceso de enseñanza***

Las TIC como estrategias didácticas en la enseñanza, poseen numerosos beneficios ya que otorga un aprendizaje mucho más eficaz, en primer lugar, estas técnicas favorecen una mayor implicación, tanto del docente como del estudiante en los procesos de enseñanza-aprendizaje, generando además dinámicas de

interacción en las que el docente y el grupo trabajan unidos en la construcción del conocimiento.

De esta manera, los estudiantes adquieren un papel activo, desarrollando un sentido de responsabilidad frente a su aprendizaje, además, el progreso de la autonomía del estudiante favorece la creación de estrategias de aprendizaje propias, las cuales podrá aplicar también a otras áreas similares, generando en él sentimientos de autosuficiencia y utilidad.

Si se realiza un correcto desarrollo y aplicación de las TIC a la hora de enseñar, el educador conseguirá optimizar la adquisición de los conocimientos, favoreciendo el aprendizaje de los alumnos de aquellas habilidades o competencias que se hayan preestablecido como importantes (Flores, Ávila, 2017 p.58).

La integración de la tecnología en la enseñanza no es simplemente porque se requiere dar un cambio, sino que busca mejorar las prácticas tradicionales, encontrar mejores alternativas a la solución de problemas que se plantean, se explora la mejor manera de gestionar las clases, del modo de registro que puede hacerse del trabajo personal, de las instancias colectivas y del proyecto de enseñanza, de la motivación a los alumnos, mejorar la comunicación para un mejor proceso enseñanza aprendizaje, entre otras cuestiones (Novembre, Nicodemo, Coll, 2015, p.15).

#### ***1.2.4.2. Enseñanza cooperativa e inclusiva mediante las TIC***

Los recursos que proporcionan las TIC como fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, blogs, foros, entre otros facilitan el trabajo individual o en grupo, la interacción social, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad del estudiante, un adecuado trabajo elaborado previamente por el docente puede ayudar a estimular positivamente a los estudiantes.

Según Poole (2004) “Toda tarea debe apuntar a la solución de un problema incentivándolos a seguir procesos y buscar la mejor solución, además estas herramientas permiten incentivar una educación inclusiva, ya que puede estar diseñada dependiendo la necesidad” (p. 254).

#### ***1.2.4.3. Las TIC en el proceso de enseñanza de la matemática***

Una de las principales evidencias de los cambios en los sistemas educativos la utilización de las TIC tanto en el aula, las TIC permiten trabajar en entornos virtuales dinámicos y de inmediatez permitiendo la interacción del estudiante y el docente.

La matemática es una de las asignaturas que más beneficios ha tenido con el avance tecnológico, ya que ha permitido sintetiza procesos al determinar las soluciones a ejercicios de forma más rápida y precisa, la tecnología le proporciona a los docentes nuevas alternativas para desarrollar las destrezas en los estudiantes de manera más activa dentro y fuera del aula de clase, los estudiantes al interactuar con los recursos tecnológicos existentes en la sociedad permiten el auto aprendizaje como un proceso constante que fortalece sus destrezas. (Plaza, 2007).

Siendo un eje principal requerir una buena capacitación de la utilización de tecnologías para sus trabajos al nuevo medio, por lo que se requiere una buena planificación minuciosa para el uso de estas herramientas como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, teniendo en cuenta la posibilidad de mejorar sus conocimientos en función de sus destrezas y capacidades, las TIC han permitido dentro del aula tener clases más dinámicas con una transmisión de la información más clara y precisa (Rodríguez, Romero, Vergara, 2017).

En el caso de las matemáticas, la utilización del TIC ha sido de gran beneficio especialmente por el software porque permiten mejorar procesos de visualización de conceptos y aseguran una adecuada comprensión de ellos al ofrecer variados sistemas de representación. Esto ayuda en el trabajo de presentación del TIC y matemáticas: está la posibilidad de utilizar algunas herramientas que ayuden el

aprendizaje con el tiempo han facilitado la educación con los estudiantes puesto que muchos de ellos a través de este medio han aprendido más (Grisales, 2018).

Todo esto hace necesario que los docentes se preparen bien y conozcan sobre estos medios tratando de dominar bien el contenido educativo que van a brindar para la enseñanza de las matemáticas contamos con varias herramientas generales, como lo son Internet, blogs libros electrónicos, Web Quests, paquetes informáticos, vídeos, animaciones, etc. Además, cuenta con herramientas específicas para las matemáticas como: calculadora, software especializado para matemáticas, páginas web interactivas de matemáticas. (Machado, 2017).

### **1.2.5. Programas de Software Libre para Matemática**

Es importante trabajar con programas de software libre que facilitan el desempeño en el mundo de las matemáticas, además es accesible para todos y de fácil manejo, entre ellos tenemos:

#### **1.2.5.1. Sage Math**

En este programa, que se caracteriza por una interfaz bastante sencilla, podrás dar vida a distintas iniciativas de cálculo, álgebra, criptografía, teoría de grupos, entre muchos otros temas.

#### **1.2.5.2. Genius**

Además de calculadora, también funciona como una herramienta de investigación. Si bien para poder usarlo es necesario introducir una expresión matemática con extensión Genius (GEL), el lenguaje está diseñado para parecerse a la sintaxis matemática normal.

#### **1.2.5.3. Scilab**

Este programa está diseñado para simulaciones matemáticas, visualizaciones tanto 2D como 3D, optimización, estadísticas, diseño de sistemas de control, procesamiento de señales, entre muchas otras funciones.

#### **1.2.5.4. *Geo Gebra***

Software interactivo que aglutina geometría, álgebra y cálculo; es software de geometría dinámica que traza construcciones de todo tipo y su representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus integrales, derivadas y demás.

#### **1.2.5.5. *Dr. Geo***

Este programa está pensando para que personas de cualquier edad puedan comprender mejor la geometría. A través de dibujos de objetos geométricos con los que se puede interactuar, los individuos pueden entender con claridad las diversas lecciones.

#### **1.2.5.6. *Ardora***

Ardora es una aplicación informática que está diseñada para los docentes, permitiéndoles crear su propio contenido web, sin la necesidad de tener conocimientos técnicos, el programa permite crear más de cuarenta y cinco tipos de actividades diferentes para mejorar la enseñanza de los estudiantes.

### **1.3. Fundamentación del Estado del Arte**

Grisales (2018), menciona que el uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas, menciona que, en primera medida, la utilización de recursos TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática no puede verse como un sustituto de la labor docente, más bien debe verse como una estrategia adicional para lograr motivar al estudiante para la experimentación del concepto a través de simulaciones y herramientas interactivas.

Por el otro lado, darle un rol más protagónico en la construcción del conocimiento, permitiendo que no sólo sea el docente el dueño absoluto de la información, sino que de manera conjunta estudiante – docente puedan lograr esta construcción.

En esta medida se puede decir que este trabajo realiza un aporte importante a la identificación de los retos y perspectivas que se plantean al aprendizaje de la matemática mediado por recursos TIC en diversos contextos escolares, y sin ser exhaustivo en este propósito, puede servir como punto de partida para el planteamiento de investigaciones que se enfoquen en hacer evaluaciones más específicas de impacto y reflexiones en torno a la diversificación del proceso de enseñanza de las matemáticas.

Así también Téliz (2015), recalca que las percepciones sobre la inclusión de las TIC y los cambios en las prácticas de enseñanza a través de los usos que de las mismas se realiza de manera positiva, indicando una fuerte asociación con respecto al ciclo en el que se desempeñaba el docente.

En relación a ello siete de cada diez docentes las incluyen en Ciclo Básico, mientras que la realidad de Bachillerato se mantiene en proporción inversa, con menor intensidad, de tal forma se observaba diferencias en la inclusión de las TIC según el docente, finalmente también se puede mencionar que las percepciones positivas sobre la evolución del personal en el desempeño del uso de las TIC favorecen su integración a las prácticas de enseñanza.

Chancusig, Flores & Venegas (2017), por su parte señalan que la utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática, donde consideran que los recursos didácticos interactivos son fundamentales para reanimar a los estudiantes, promoviendo el libre desarrollo del pensamiento y potenciando la capacidad intelectual en la asignatura de las matemáticas.

Además, atrae la atención del estudiante y es de gran importancia para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. Razón por la cual un docente siempre debe utilizar estos dispositivos para promover un aprendizaje innovador.

Cabe mencionar que docentes al utilizar las TIC para impartir sus conocimientos didácticamente en el área de matemática, los estudiantes logran un mejor proceso

de aprendizaje y son constructores de su propio conocimiento, alcanzado un aprendizaje significativo.

Finalmente Revelo, Carrillo (2018), destacan que mediante el uso y la aplicación de herramientas digitales como el geogebra o ardora, se fomenta no solo la enseñanza innovadora sino el aprendizaje significativo, el primero en el área de matemática y geometría de una manera práctica; y el segundo para el desarrollo de contenido de la teoría mismo que puede ser aplicado para diversas áreas y asignaturas, permitiendo de esta manera compartir información y contenidos digitales a través de los distintos medios, generando a su vez una participación ciudadana en línea, mediante el uso de entornos digitales que propicien el trabajo colaborativo en el área de matemáticas.

Y destaca el desarrollo del trabajo colaborativo mediante el uso canales digitales con el fin de apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la matemática, generando la utilización y gestión de actividades de aprendizaje en comunidades virtuales y redes sociales de manera ética, legal y segura, instruyendo al mismo tiempo a sus estudiantes a tener un comportamiento responsable en la red y crear contenidos específicos de matemáticas como innovación educativa.

#### **1.4. Conclusiones del Capítulo I**

- La enseñanza de las matemáticas hoy en día genera dificultad en los estudiantes de noveno año de Educación General Básica, volviendo a la asignatura cansosa, tediosa, y muy poco atractiva para aprender, sin embargo, al incorporar alternativas didácticas innovadoras se fortalece este espacio permitiéndole al estudiante aprender de una forma más interactiva y reduciendo el uso tradicional de la pizarra y el marcador, además de permitirle innovar al docente su metodología de enseñanza.
- La capacidad de transformación y mejora de la educación de las TIC debe entenderse más bien como un potencial que puede o no hacerse

realidad, y hacerse en mayor o menor medida, en función del contexto en el que estas tecnologías son efectivamente utilizadas, permitiendo la capacidad para transformar la enseñanza y mejorar el aprendizaje, principalmente en la asignatura de matemáticas para provocar en los estudiantes tanto el interés por las matemáticas como también desarrollar destrezas y habilidades para plantear y resolver problemas.

## **CAPÍTULO II PROPUESTA**

### **2.1. Título de la propuesta**

Manual de usuario con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Saquisilí”.

#### **Datos informativos**

<b>Localización geográfica</b>	País Ecuador Provincia de Cotopaxi Cantón Saquisilí
<b>Beneficiarios</b>	Estudiantes de Noveno Año de EGB Docentes Institución
<b>Naturaleza del proyecto</b>	Socio educativa
<b>Financiamiento</b>	La investigadora

## **2.2. Objetivo**

Utilizar las TIC como recurso didáctico dentro de la Planificación Curricular para potenciar las habilidades en la asignatura de matemática.

## **2.3. Justificación**

La educación actual asume nuevos retos y demandas de nuevas exigencias a nivel pedagógico y organizacional, puesto que se debe equilibrar el contexto educativo con las realidades socioculturales (Pablos, 2009). Por lo que, la realidad actual con el surgimiento de una pandemia ha obligado a la educación a modificar y adaptarse a nuevo panorama y a la incorporación de la enseñanza virtual.

Es así que la incorporación de las TIC a los escenarios escolares se han vuelto una herramienta necesaria, además con el fin de promover ambientes enriquecidos, de potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje y de brindarles a los estudiantes una manera interactiva de aprender al añadir estas herramientas a la enseñanza virtual.

Por otra parte, los docentes manejan de manera adecuada los equipos tecnológicos, sin embargo, no han hecho uso de estos recursos para crear alternativas interactivas y llamativas para el proceso de enseñanza. Esto ha generado que en la mayoría de los casos se aplique el método tradicional para impartir sus conocimientos.

De esta manera, la propuesta está enfocada en la aplicación de las TIC en los escenarios educativos para la enseñanza de las matemáticas con los estudiantes de Noveno Año de EGB de la Unidad Educativa Saquisilí, pues se pretende que los docentes conozcan, manejen y apliquen las TIC adquiriendo competencias digitales que faciliten el uso de estas herramientas. Considerando que el 75% del alumnado le gustaría aprender por medio de la tecnología.

Además, se podría incorporar en la planificación docente estas alternativas, para fortalecer las habilidades y destrezas del educando, alcanzando una mayor aceptación e interés hacia la matemática mejorando significativamente la calidad en el proceso educativo, por lo que se ha considerado dos aplicativos que se encuentran fácilmente ya que no tienen costo y es de fácil instalación tanto en teléfonos celulares como en computadores, estos son: Geogebra y Ardora.

El primero es un programa dinámico para la enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, recomendado por los textos del Ministerio en todos sus niveles educativos, se estructura especialmente en resolución de ejercicios como temas de geometría, álgebra, cálculo y estadística; y el segundo se consideró como una herramienta muy importante por su aporte de permitir observar y realizar una variedad de actividades que se enmarcan dentro la parte teórica de la matemática, como la realización de sopa de letras, crucigramas, emparejamiento, etc.

Sin embargo, pese a que las TIC anteriormente mencionadas, son entretenidas, motivadoras e interesantes, no se puede aplicar en todas las asignaturas de la planificación curricular ya que el contexto actual y el entorno virtual no genera las mismas posibilidades para todos los estudiantes.

De esta manera, se hecho énfasis en la asignatura base como matemática para que sea comprendida y permita desarrollar de mejor manera las destrezas y habilidades de la materia y por ende a pesar del medio virtual el interés aumente y la enseñanza no sea tediosa y cansosa para los estudiantes.

#### **2.4. Desarrollo de la propuesta**

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la actualidad favorecen el aprendizaje de los estudiantes en todos niveles, por ser llamativos y sus didácticas aplicaciones; de esta forma se puede estimular a las y los estudiantes de manera positiva, atrayendo su atención directa y generando satisfacción por lo aprendido. La concentración a la hora de aprender matemáticas es de crucial

importancia dentro del aprendizaje, debido a que demanda mantenerse activo durante el proceso de enseñanza y adquirir todo el conocimiento posible para posterior verse reflejado en el planteo y resolución de ejercicios y problemas.

El cumplimiento del de la propuesta, se realizarán de la siguiente manera:

- Delimitación de los contenidos del manual de usuario.
- Organización de la estructura del manual de usuario.
- Diseño del manual de usuario.
- Ejecución del manual de usuario.

Para el desarrollo eficaz de la propuesta a continuación se detalla la siguiente tabla de actividades.

*Tabla 4. Plan operativo para el desarrollo de la propuesta*

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Responsables</b>	<b>Recursos</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Resultados esperados</b>
Entrega de propuesta	Entrega de la propuesta a la institución educativa.	Investigadora Autoridades Docentes	Humanos Materiales	3 días	Aceptación favorable de la propuesta.
Socialización	Reunión de trabajo con las autoridades y docentes del noveno año de EGB de la institución.	Investigadora Autoridades Docentes	Humanos Materiales	3 días	Docentes motivados para trabajar con nuevas estrategias.
Ejecución	La investigadora aplica muy bien las nuevas estrategias con los estudiantes.	Investigadora Estudiantes	Humanos Tecnológicos	1 semana	Estudiantes son participes de nuevas estrategias y su aplicación
Evaluación	Se observa excelentes trabajos de manera grupal e individual.	Investigadora Autoridades Docentes Estudiantes	Humanos Materiales tecnológicos	2 semanas	Estudiantes satisfechos y entusiasmados con el desarrollo y aplicación de las nuevas estrategias.

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

#### 2.4.1. Elementos que conforman la propuesta

- **Matemática:** La matemática es la ciencia de la estructura, el orden y los patrones repetitivos que se basa en contar, medir y describir las formas, su objeto de estudio son las magnitudes, las cantidades y los cambios de estas en el tiempo y el espacio (Zita, 2018).
- **Equipos tecnológicos:** Los recursos tecnológicos son aquellos que utilizan la tecnología para que se pueda llevar a cabo el propósito que se desea. Hoy en día, estos recursos tecnológicos son de gran utilidad ya que la tecnología ha llegado a formar parte de la vida cotidiana y permite realizar una gran cantidad de tareas. Existe una variedad de equipos tecnológicos entre ellos están: el televisor, grabadora, cámara digital, cámara de vídeo, proyector, computador, tablets y otros.
- **Internet:** Que es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas lo cual garantiza que las redes físicas heterogéneas que la componen formen una red lógica única de alcance mundial. Sus orígenes se remontan a 1969, cuando se estableció la primera conexión de computadoras (Hafner, 1998).
- **Aplicaciones educativas:** Es un recurso programado que le proporcionan al estudiante un ambiente de aprendizaje más llamativo, el software educativo tuvo su origen casi al mismo tiempo que la tecnología educativa, con el nombre de software instruccional, que, llevado sobre una buena estrategia pedagógica, apoya el proceso enseñanza como un instrumento efectivo.

- **Multimedia:** El término multimedia se utiliza para referirse a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión físicos o digitales para presentar o comunicar información. Estos medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, etc. También se puede calificar como multimedia a los medios electrónicos (u otros medios) que permiten almacenar y presentar contenido multimedia.

- ✓ **Texto:** sin formatear, formateado, lineal e hipertexto.

- ✓ **Gráficos:** utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales.

- ✓ **Imágenes:** son documentos formados por píxeles. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.

- ✓ **Animación:** presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento.

- ✓ **Vídeo:** Presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Pueden ser sintetizadas o captadas.

- ✓ **Sonido:** puede ser hablado, música u otros sonidos.

- **Docentes:** es la persona encargada de brindarle ayuda al estudiante en sus tareas de aprendizaje, para el estudiante la informática se convierte en un medio de aprendizaje, el maestro brinda mayor presentación a los trabajos, los hace más dinámicos, y creativos, para no generar cansancio en ellos.

#### **2.4.2. Explicación de la propuesta**

La propuesta está enfocada principalmente para el manejo de herramientas TIC dentro de la asignatura de Matemáticas, las mismas que permitan mejorar el aprendizaje y despertar en los estudiantes interés por la asignatura.

La elaboración de este manual contribuye con los estudiantes de una manera positiva, ya que les permitirá interactuar en un entorno educativo más dinámico y poco tradicional, receptando un aprendizaje significativo a base de conocimiento en los que se integre la tecnología y sus beneficios para un mejor desarrollo de sus habilidades y destrezas, además será una fuente de motivación para aprender cada día algo nuevo y diferente de una manera divertida e innovadora.

Por otra parte, esta propuesta le permitirá al docente motivar a sus estudiantes para que las clases de Matemática sean aún más interesantes, además de que el papel tanto del docente como del estudiante sea más activo y participativo, logrando con esto que el estudiante desarrolle competencias básicas como: comunicación y lingüística, competencia matemática, manejo de la información, competencia digital, aprender a aprender, autonomía, creatividad, desempeño, iniciativa y responsabilidad e interés por aprender matemática.

También será de aporte para la institución educativa, ya que permite ofertar una educación más interactiva, que se pueda aprender desde casa y con muy poco presupuesto ya que los estudiantes en su gran mayoría cuentan con estos recursos en el hogar pues este software libre no puede ser manejado exclusivamente por el docente sino también por estudiantes y el manual puede ser ejecutado y aplicado tanto para docentes para enseñar como para los estudiantes para aprender.

Finalmente, el manual puede ser anexado en un documento de Word, formato pdf mediante presentación Power Point, mediante correo, flash o CD, etc. para su distribución y disponibilidad.

De esta manera el manual de usuario para la enseñanza de la Matemática en los novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Saquisilí”,

constará con dos herramientas de software libre educativo, el primero será el GEOGEBRA que combina la geometría y el álgebra

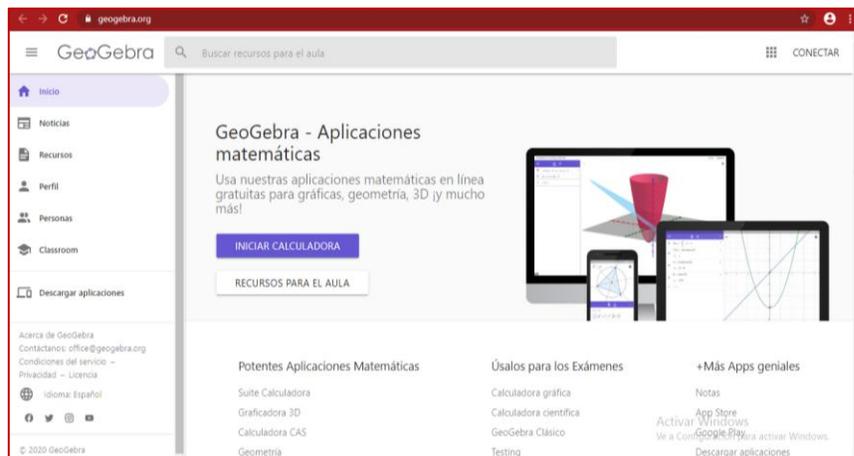
El segundo será la herramienta ARDORA que permite crear actividades como crucigramas, sopas de letras, completar, paneles gráficos, relojes, y más. Las herramientas podrán ser usadas tanto por el docente como sus estudiantes para una mayor actividad educativa.

## **GEO GEBRA**

Geogebra es un software matemático dinámico para procesos de enseñanza que permite una combinación con la aritmética, la geometría, el cálculo, el análisis, el álgebra, la lógica, la matemática discreta, la probabilidad, hoja de cálculo, los gráficos, la estadística entre otros.

También es un sistema de geometría interactiva, puede hacer construcciones con puntos, vectores, segmentos, líneas, polígonos y secciones cónicas, así como funciones, al mismo tiempo que las cambia dinámicamente.

Además de la gratuidad y la facilidad de aprendizaje, no es sólo es un programa, sino que queda representado por un portal en el que destacan los apartados correspondientes a la zona de materiales en donde se pueden subir o bajar archivos creados con el programa, foro de usuarios, zonas de descarga del software, ayudas, webstart y nos permite ejecutar de manera online en caso de no requerir instalarla en el equipo (Espina, 2006).



**Gráfico 1. Geogebra trabajo directo en la web**

**Elaborado por: Verónica Guilcaso**

### **a) Historia**

Geogebra es un software surge en el 2001 como trabajo final de maestría en educación Matemática, de la universidad de Salzburgo en Austria y su autor es el docente Markus Hohenwarter.

Considerado como una herramienta menor, en el 2002 logró 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, 2015, pp. 21-22).

### **b) Ventajas**

Dentro de las principales ventajas que proporciona la aplicación de Geogebra se encuentran las siguientes:

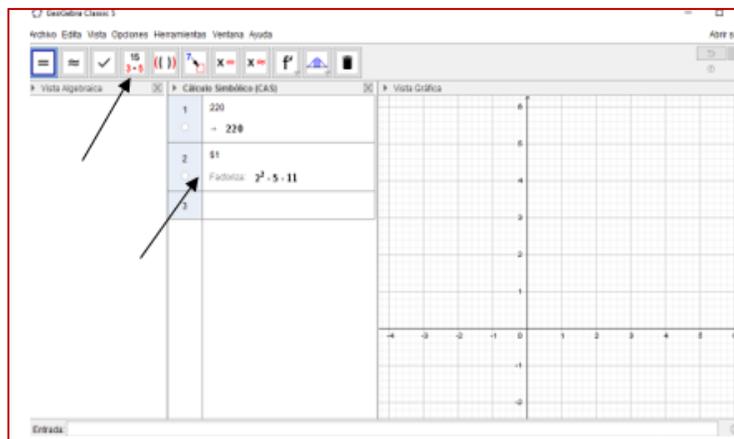
- Geogebra es un software muy versátil de fácil manejo.

- Presenta un ambiente de trabajo muy agradable, los usuarios ya sean estudiantes, docentes, particulares, etc.
- Pueden realizar gráficos con una buena calidad los mismos que pueden ser manipulados de manera simple.
- Cuenta con una gran cantidad de funciones muy útiles.
- Permiten controlar las animaciones con facilidad
- Por medio de esta animación se puede determinar varias características.

### c) Actividades

Con aplicación de Geogebra para la enseñanza de la matemática en noveno año de EGB, se puede realizar las siguientes actividades:

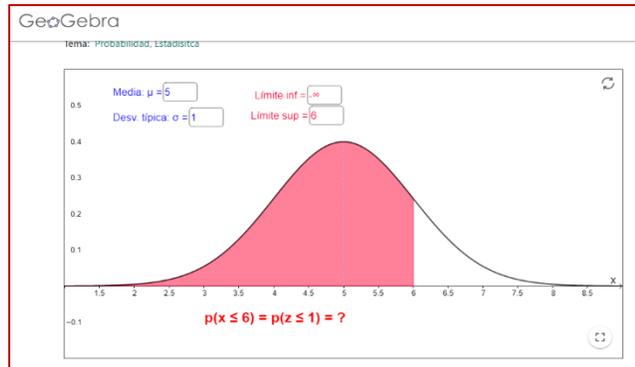
- Álgebra



*Gráfico 2. Geogebra trabajo algebraico*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

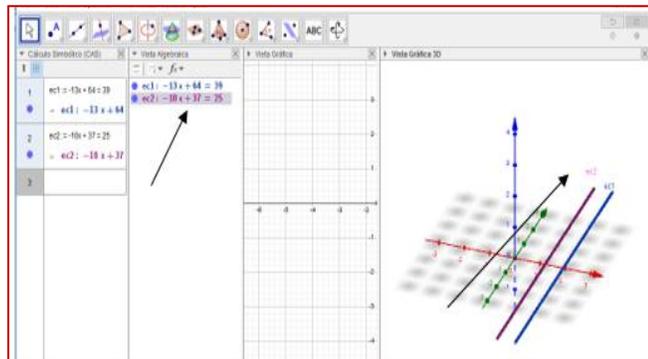
- Probabilidad



**Gráfico 3. Geogebra trabajo de probabilidad**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

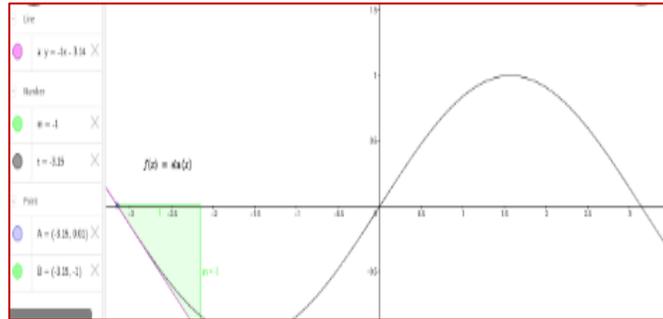
- Cálculo



**Gráfico 4. Geogebra trabajo de cálculo**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

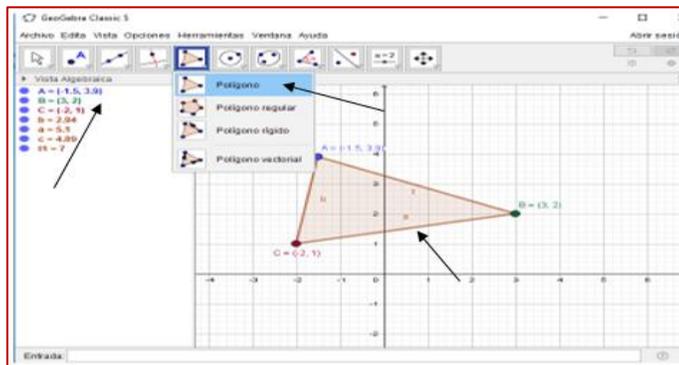
- Trigonometría



**Gráfico 5. Geogebra trabajo de trigonometría**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

- Geometría



**Gráfico 6. Geogebra trabajo de geometría**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

## ARDORA

Ardora es un software educativo que ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje y genera una gran importancia en el contexto escolar y dentro del aula para complementar e innovar las clases que se imparten de manera tradicional.

Según Matanza (2004) considera que es una herramienta informática de utilidad para los docentes, ya que permite crear sus propios contenidos web, de un modo muy

sencillo sin la necesidad de tener amplios conocimientos técnicos de diseño y programación.

Con ardora se pueden crear diversas actividades como crucigramas, sopa de letras, galerías, zoom de imágenes, posters, álbumes, etc. Esta es una aplicación en la cual el docente debe centrar su esfuerzo en los elementos a incluir en su actividad, una vez incluidos los elementos, mediante formularios muy sencillos, Ardora creará la página web y los archivos necesarios y solo se necesita de un navegador para visionar el contenido.



*Gráfico 7. Ardora trabajo directo en la web*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

### **a) Historia**

La aplicación de Ardora remota su historia hacia diez años atrás, su autor es José Manuel Bouzán Matanza. Ardora es una aplicación diseñada principalmente para docentes, que permite crear presentaciones multimedia con actividades interactivas, o libros digitales de cara para facilitar el diseño de contenidos por parte del profesorado (Torres, 2019).

## b) Ventajas

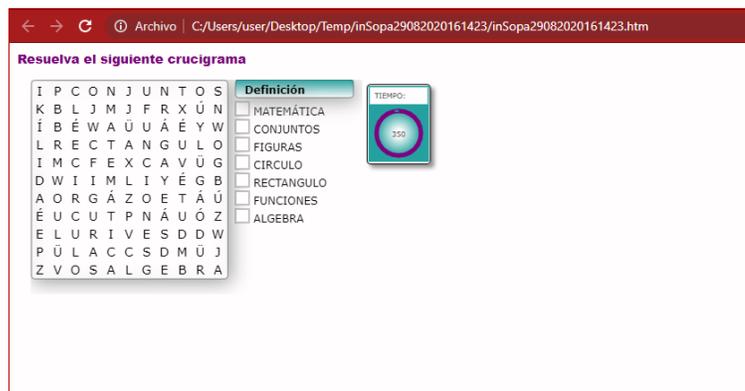
Dentro de las principales ventajas que proporciona la aplicación de Geogebra se encuentran las siguientes:

- Ardora es totalmente gratuita
- Disponible en varios idiomas y dialectos
- Cuenta con una versión portable
- Fácil de usar
- Posibilidad de publicar los ejercicios en red
- Capacidad de generar una gran variedad de ejercicios

## c) Actividades

Con aplicación de Ardora para la enseñanza de la matemática en noveno año de EGB, se puede realizar las siguientes actividades:

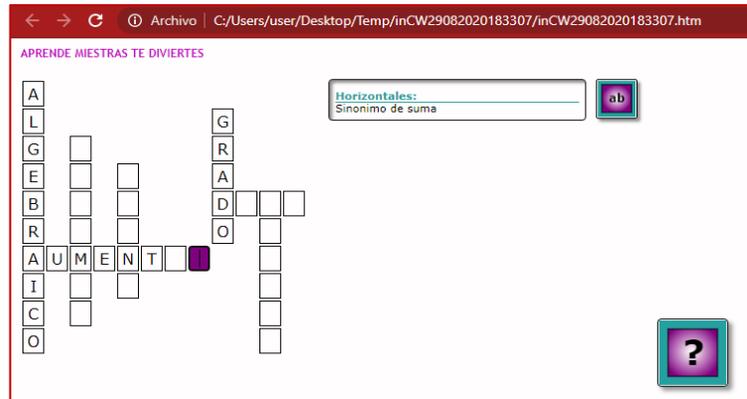
- Juego de palabras



*Gráfico 8. Diseño de la sopa de letras*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

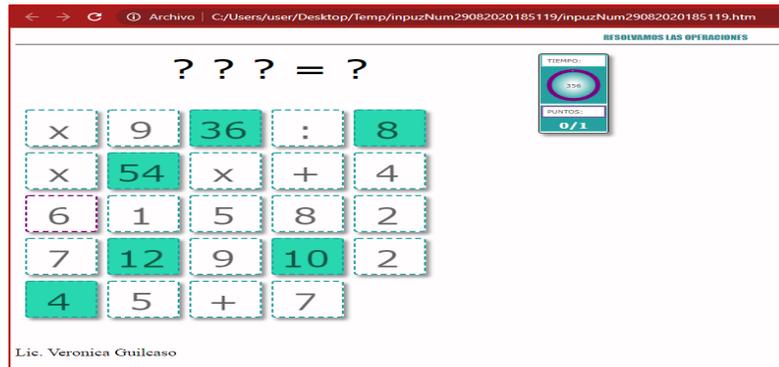
- **Crucigramas**



**Gráfico 9. Diseño de crucigramas**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

- **Cálculo Puzle numérico**

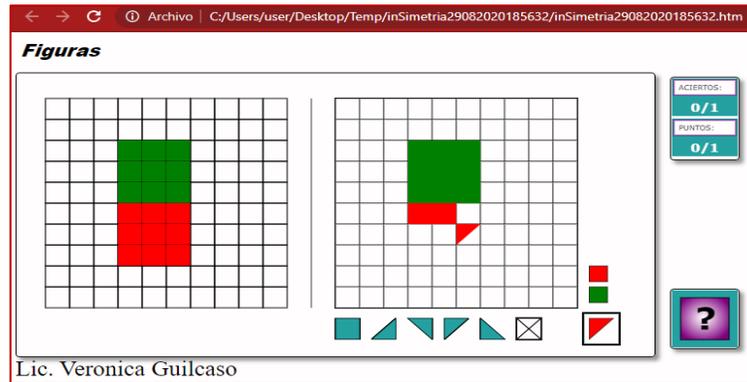


**Gráfico 10.**

*Cálculo de puzle numérico*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

- Geometría



**Gráfico 11. Diseño geométrico**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

- Test



**Gráfico 12. Diseño de un test**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

Todo esto se puede visualizar a través del manual digital de acceso libre se encuentra disponible en [flipsnack](https://www.flipsnack.com).

[https://www.flipsnack.com/carlosmantilla/ebook\\_propuesta\\_v1.html](https://www.flipsnack.com/carlosmantilla/ebook_propuesta_v1.html)

### 2.4.3. Premisas para su implementación

- **Viabilidad técnica:** La propuesta reúne todas las características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas

y objetivos, que trata de consolidar un proceso de enseñanza-aprendizaje con el uso de la tecnología, recopilando las experiencias de investigaciones relacionadas, y se cuenta con los recursos necesarios para la investigación y trabajo de campo.

- **Viabilidad de gestión:** La propuesta cuenta con los medios necesarios para su gestión y para su implementación ya que la institución facilita el apoyo a los proyectos innovadores que permitan poner en desarrollo a la Unidad Educativa, además se posee la colaboración de los docentes, estudiantes y padres de familia para el estudio correspondiente.
- **Viabilidad económica y financiera:** Al ser una propuesta tecnológica se reducen los costos del proyecto, ya que no es necesario para su implementación de materiales costosos, con esto su uso se reduce a un computador e internet en caso de ser necesario, además estas herramientas no utilizan materiales perjudiciales para el ecosistema como el uso excesivo de hojas de trabajo.

## 2.5. Conclusiones del capítulo II

- Después del desarrollo de la propuesta, se considera que algunos maestros no integran por completo las TIC a la enseñanza, ya que no acceden oportunamente a la información y capacitación de nuevas estrategias creativas e interactivas para trabajar con los estudiantes y así poder mejorar de manera significativa la comprensión de los contenidos.
- Manual de usuario con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de

Educación General Básica cumple con los requerimientos, para mejorar el proceso de enseñanza en los estudiantes, además brinda la oportunidad a los docentes de conocer el manejo de la tecnología para mejorar la calidad y la metodología para enseñar.

- La aplicación de Geogebra, genera gran expectativa para los docentes de matemática por su interfaz dinámico y creativo para la enseñanza de la matemática, además de ser una aplicación gratuita permite aplicarse de acuerdo a la temática de estudio y las necesidades de los estudiantes, convirtiéndola en una aplicación no solo de uso docente sino una alternativa de refuerzo y práctica para los estudiantes.
- La aplicación Ardora ha permitido analizar de manera práctica que, al usar nuevas formas de reforzar el contenido teórico con respecto a la matemática, la actitud de los estudiantes, el interés, la motivación y la participación fueron espontaneas, ya que las actividades que genera esta aplicación no solo despierta la creatividad en los estudiantes sino que también refuerza las habilidades cognitivas y el desarrollo del pensamiento lógico para la resolución de problemas, no solo en la asignatura sino en la vida cotidiana.

## **CAPÍTULO III**

### **APLICACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### **3.1. Validación de la propuesta**

Manual de usuario con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Saquisilí”, será validada bajo dos vías: evaluación de especialistas y evaluación de usuarios.

Para la **evaluación de especialistas** fue necesario determinar perfiles de profesionales para conformar el equipo de trabajo, quienes analizaran la estructura de la propuesta para emitir la valoración idónea al trabajo, para ello los profesionales deben contar con un título de cuarto nivel, el título debe pertenecer al área de conocimiento de Educación, los años de experiencia como docente deben ser mínimo cuatro.

En el caso de la **evaluación de usuarios**, fueron considerados los docentes del área de matemática pues son quienes a posterior deben aplicar las TIC para la enseñanza de su asignatura y pueden adaptar de acuerdo al curso y paralelo con el que trabajen.

Además, los usuarios también fueron considerados los estudiantes de noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Saquisilí, dado a que en ellos se ejecutó la propuesta, fueron los sujetos que experimentaron el accionar del uso de las

TIC en la enseñanza de matemática, a través de la aplicación de un instrumento con indicadores idóneos se levantó la información que validará la propuesta.

### **3.2. Resultados del criterio de los especialistas**

La valoración de los indicadores tiene la siguiente escala: **5** Excelente, **4** Muy satisfactorio, **3** Satisfactorio, **2** Poco satisfactorio, **1** No satisfactorio.

Para la “Argumentación de la estrategia propuesta” los especialistas le dan una valoración de **(5)** lo que significa que la propuesta se encuentra entre los rangos de Excelente y Muy satisfactorio, dando manifiesto que la propuesta es el resultado de una investigación científica y epistemológica con bases y fundamentos estrictamente relacionados con la educación, que pueden ser modificados e innovados para mejorar el proceso de enseñanza en el área de Matemática.

Los especialistas le dan una valoración de **(4,7)** frente a la “Estructuración de la propuesta”, es decir concuerdan que la presente investigación tiene la estructura idónea para concretar un mejor proceso formativo en Matemática, se encuentra además en relación a las exigencias que hoy en día atraviesa la educación, ya que el uso de la tecnología y las TIC como una herramienta de apoyo permite dar cambios positivos en la enseñanza de la matemática.

Con lo que respecta a “Lógica de la estrategia propuesta” los especialistas le valoran con un **(5)**, lo que demuestra que la propuesta se encuentra muy bien organizada, cuenta con originalidad de aportes y reflexiones y presenta actividades y acciones coherentes con el fin de lograr con los objetivos planteados para el estudio. Por lo que la propuesta busca convertirse en una alternativa factible que se complemente dentro del aula de clases, proporcionándoles a los docentes el rol principal para enseñar de una manera diferente.

Los especialistas otorgaron una valoración de **(5)** a la “Importancia de la estrategia propuesta”, es decir que dan manifiesto que la propuesta genera aportes significativos

en el ámbito educativo, ya que el uso de la tecnología y las TICS como recurso principalmente para mejorar la enseñanza de la matemática, permitiéndole al docente crear un entorno más participativo y creativo para impartir la asignatura incentivando el interés en los estudiantes.

En referencia a la “Facilidad para su implementación” los especialistas le dan una valoración de (4,7), considerando que la propuesta es fácilmente aplicable en las aulas de clases pues el contexto actual se vincula a los medios tecnológicos para impartir la asignatura, por lo que la propuesta se convierte en apoyo fuerte y de manejo fácil para los docentes y estudiantes. Además, la estrategia al ser fácilmente aplicable se puede ser incluida como parte de las planificaciones curriculares encaminando a generar actividades educativas acompañadas del uso de las TICS ya son necesarias e innovadoras, además, el docente no requiere ser un programador y pueden acceder fácilmente a las plataformas de trabajo y a la ejecución de las mismas.

Finalmente, a la “Valoración integral de la estrategia propuesta” los especialistas valoraron con un (5), lo que representa que se encuentra en un rango muy satisfactorio y excelente, destacando que la propuesta cumple con todos los requerimientos y estándares para su estudio, análisis, aplicación, valoración y monitoreo, además de brindar una alternativa innovadora para el contexto educativo cumpliendo con las exigencias actuales que atraviesa la educación, lo cual otorgaría beneficios óptimos en la enseñanza y aprendizaje de asignatura de matemática en los estudiantes de Noveno Año

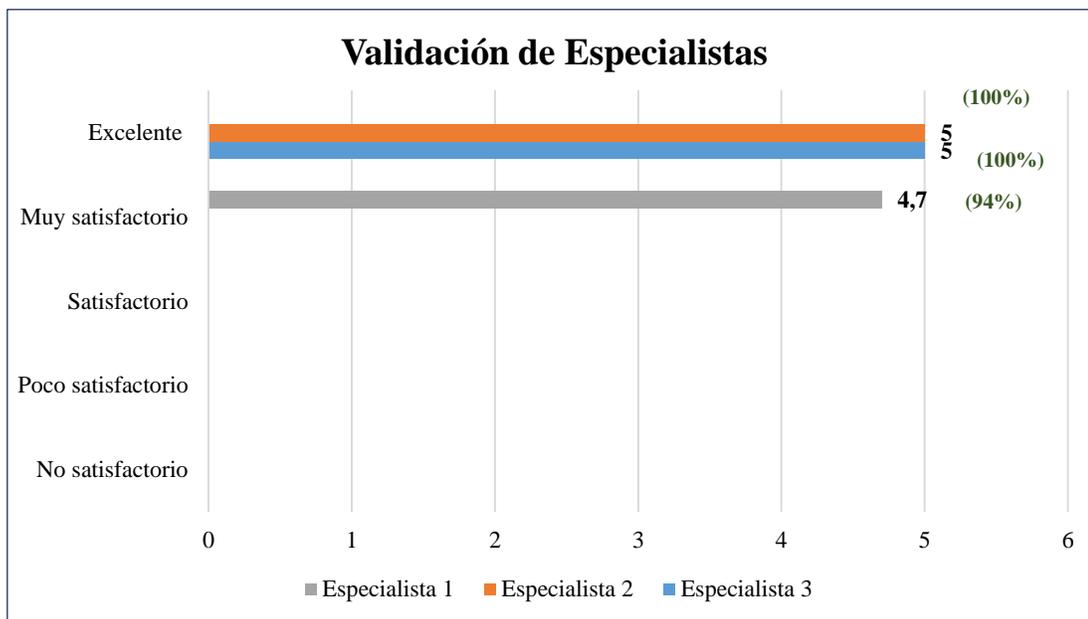
Los resultados que fueron anteriormente citados conllevan a que los especialistas le otorgan a la propuesta “Manual de usuario con Software libre educativo para la enseñanza de la Matemática en los novenos años de Educación General Básica de la Unidad Educativa Saquisilí. ” una valoración (4,9) sobre (5), destacando la validez académica que proporciona este aporte investigativo ya que esta propuesta puede generar un impacto no solo de manera local sino puede ser a nivel regional y nacional

siendo de base o guía para futuros trabajos y estudios que ayuden a complementar, innovar y mejorar la calidad de educación del país, ver Tabla 5.

*Tabla 5. Evaluación de los especialistas*

<b>No</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Especialista 1</b>	<b>Especialista 2</b>	<b>Especialista 3</b>	<b>Total</b>	<b>Media</b>
<b>1</b>	Argumentación de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
<b>2</b>	Estructuración de la estrategia propuesta	4	5	5	14	4,7
<b>3</b>	Lógica de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
<b>4</b>	Importancia de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
<b>5</b>	Facilidad para su implementación	4	5	5	14	4,7
<b>6</b>	Valoración integral de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
	<b>Total</b>	28	30	30	88	29,4
	<b>Media</b>	4,7	5	5	14,7	<b>4,9</b>

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



*Gráfico 13. Validación de especialistas*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

### 3.3. Resultados del criterio de usuarios

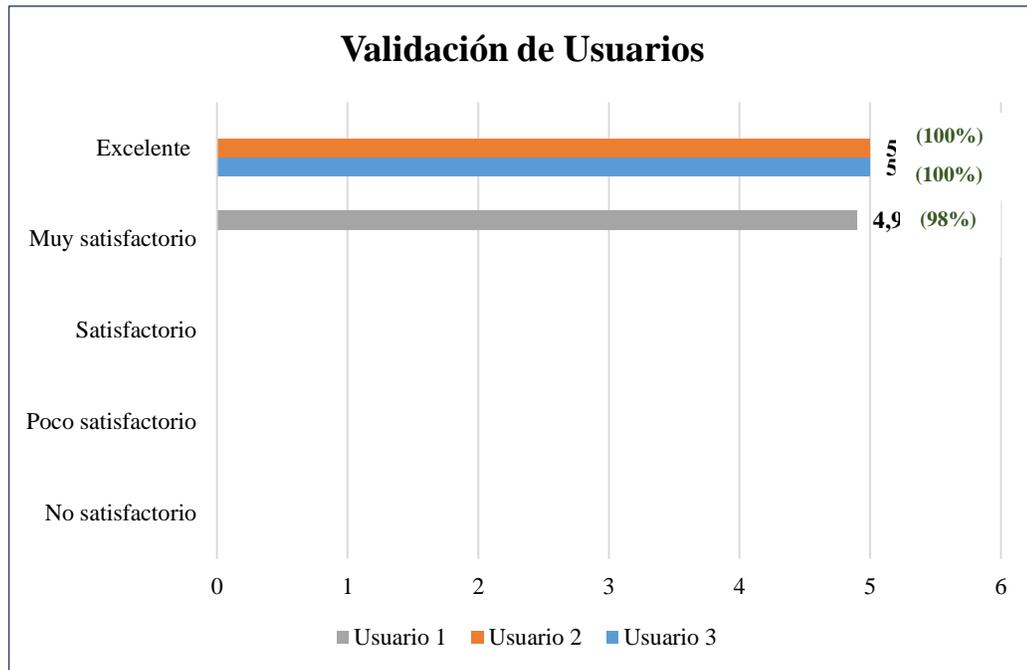
Los son docentes del área de Matemática exclusivamente del bloque de noveno año de educación general básica, para la valoración se lo realizo bajo indicadores en relación a la propuesta planteada y ejecutada, considerando los rangos de: **5** Excelente, **4** Muy satisfactorio, **3** Satisfactorio, **2** Poco satisfactorio, **1** No satisfactorio.

Los resultados que obtenidos fueron, que los usuarios le otorgan a la propuesta Manual de usuario con el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación para la enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Saquisilí”, una valoración (**4,9**) considerando al trabajo dentro de muy satisfactorio y excelente, cumpliendo con los requerimientos de acuerdo a las necesidades para mejorar la enseñanza de matemática. Ver Tabla 6.

**Tabla 6. Evaluación de los usuarios**

No.	Indicadores	Usuario	Usuario	Usuario	Total	Media
		1	2	3		
1	El material constituye un aporte válido, vigente y relevante para mejorar la enseñanza de la Matemática.	5	5	5	15	5,0
2	El contenido es producto de un desarrollo conceptual completo y del contraste crítico con otras investigaciones afines.	5	5	5	15	5,0
3	Está debidamente estructurado y argumentado para su aplicación.	5	5	5	15	5,0
4	La originalidad de los aportes y reflexiones del autor le confieren un valor agregado al material.	5	5	5	15	5,0
5	Los Software libres educativos para la enseñanza de matemática son comprensibles y fáciles de aplicar.	4	5	5	14	4,7
6	Las actividades a desarrollarse fueron entendibles por los alumnos.	5	5	5	15	5,0
7	Las estrategias planteadas motivan a los alumnos por aprender la asignatura.	5	5	5	15	5,0
8	Las herramientas son novedosas e interactivas y logran transmitir el contenido de enseñanza.	5	5	5	15	5,0
9	La propuesta brinda contenido claro y preciso para enseñar y aprender Matemática.	5	5	5	15	5,0
<b>Total</b>		44	45	45	134	44,7
<b>Media</b>		4,9	5	5	14,9	<b>4,9</b>

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



*Gráfico 14. Validación de Usuarios*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

### **3.4. Resultados de la propuesta**

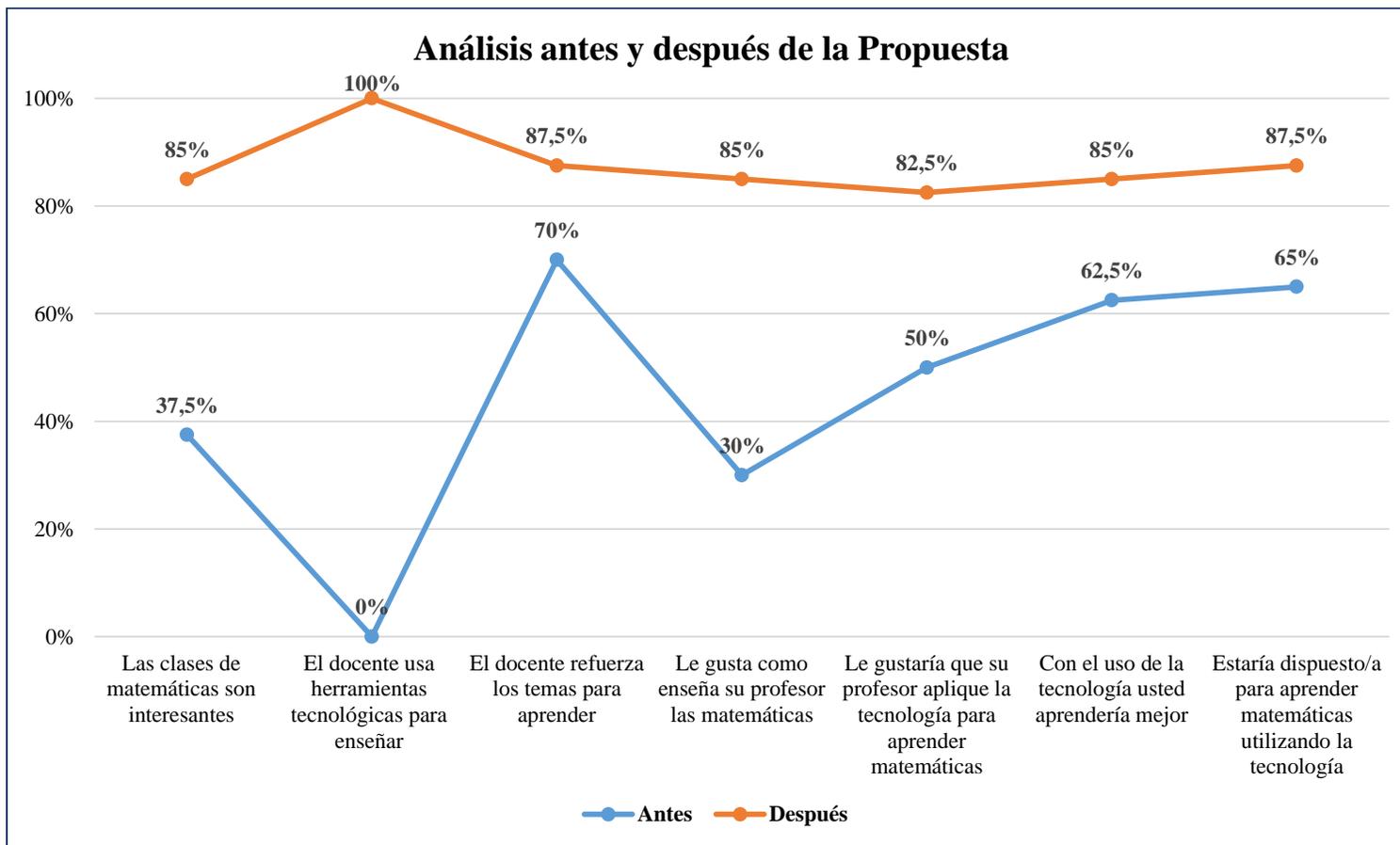
Para la evaluación de resultados de la propuesta se utilizó la guía de observación aplicada en una de las horas clase luego de desarrollar la socialización, la demostración y aplicación del manual de usuario de las TIC con la resolución de los ejercicios planteados en la propuesta, de esta manera los resultados obtenidos permitieron conocer y comparar el conocimiento anterior con respecto al uso de las TIC en la enseñanza de la matemática era nulo y hoy gracias al diseño, desarrollo y conocimiento de la propuesta se obtiene mejores resultados que se verán plasmados ya en la ejecución de la temática con ayuda de las TIC en el aula.

Los beneficiarios al ser los estudiantes de Noveno Año de Educación general básica de la unidad educativa “Saquisilí” luego de la aplicación de la propuesta los resultados que se arrojaron fueron los siguientes, ver Tabla 7.

*Tabla 7. Porcentajes de mejora con la aplicación de la propuesta*

<b>Porcentajes de mejora con la aplicación de la propuesta</b>			
<b>N°</b>	<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	Las clases de matemáticas son interesantes	37,5%	85%
2	El docente usa herramientas tecnológicas para enseñar	0%	100%
3	El docente refuerza los temas para aprender	70%	87,5%
4	Le gusta como enseña su profesor las matemáticas	30%	85%
5	Le gustaría que su profesor aplique la tecnología para aprender matemáticas	50%	82,5%
6	Con el uso de la tecnología usted aprendería mejor	62,5%	85%
7	Estaría dispuesto/a para aprender matemáticas utilizando la tecnología	65%	87,5%
<b>Total</b>		<b>45%</b>	<b>87,5%</b>
<b>Media</b>			

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



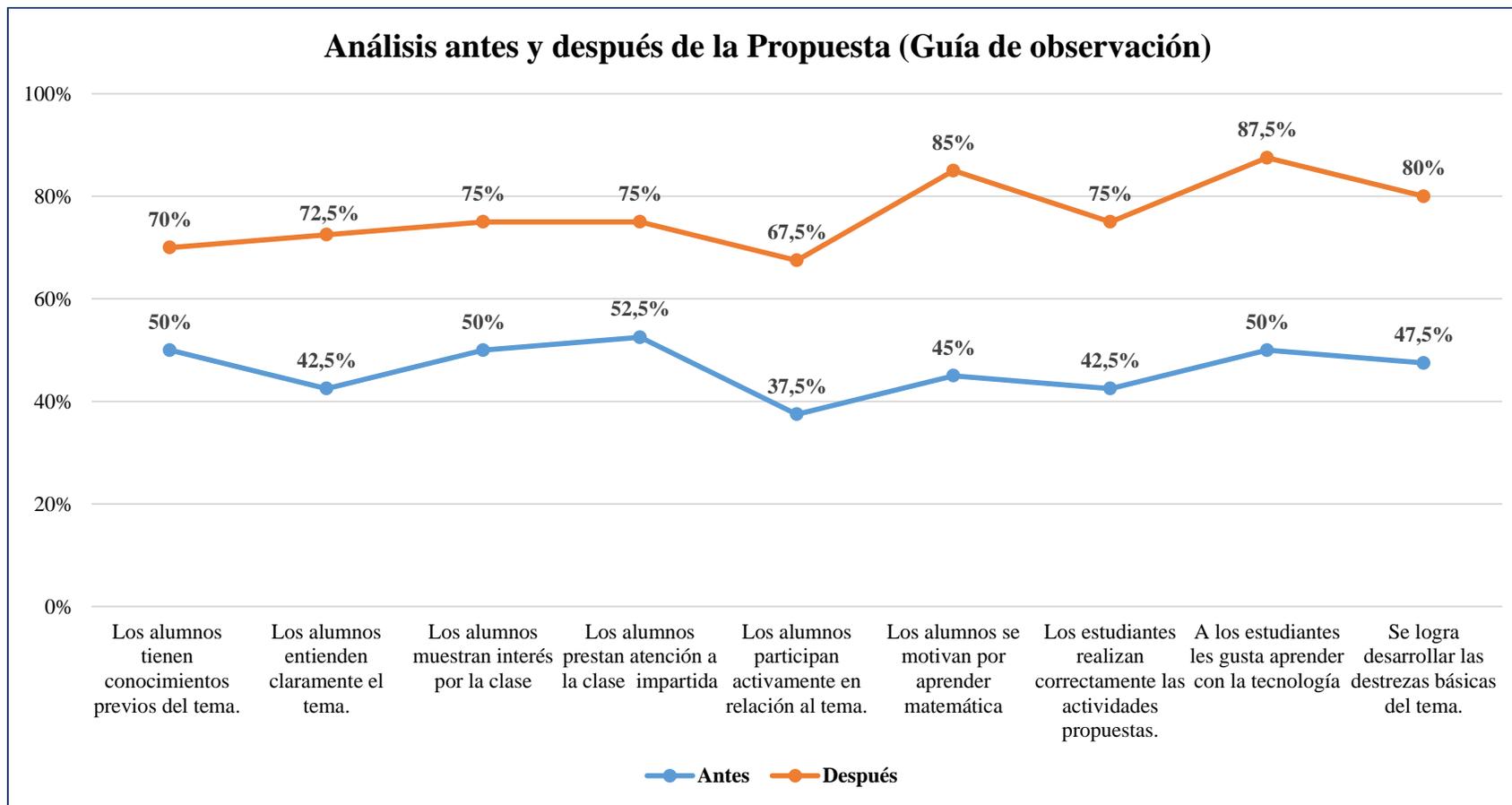
*Gráfico 15. Análisis antes y después de la aplicación de la propuesta*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

*Tabla 8. Porcentajes de mejora con la aplicación de la propuesta (Guía de Observación)*

<b>Porcentajes de mejora con la aplicación de la propuesta</b>			
<b>(Guía de observación )</b>			
<b>Nº</b>	<b>Indicador</b>	<b>Antes</b>	<b>Después</b>
1	Los alumnos tienen conocimientos previos del tema.	50%	70%
2	Los alumnos entienden claramente el tema.	42,5%	72,5%
3	Los alumnos muestran interés por la clase	50%	75%
4	Los alumnos prestan atención a la clase impartida.	52,5%	75%
5	Los alumnos participan activamente en relación al tema.	37,5%	67,5%
6	Los alumnos se motivan por aprender matemática	45%	85%
7	Los estudiantes realizan correctamente las actividades propuestas.	52,5%	75%
8	A los estudiantes les gusta aprender con la tecnología	50%	87,5%
9	Se logra desarrollar las destrezas básicas del tema.	47,5%	80%
<b>Total</b>		<b>47,5%</b>	<b>76,38%</b>
<b>Media</b>			

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



*Gráfico 16. Análisis antes y después de la propuesta (Guía de observación)*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

El impacto de la propuesta presentada ha generado un avance educativo desde el punto de vista tecnológico para el proceso enseñanza de la matemática, de esta manera la propuesta no genera expectativas negativas en lo que corresponde al aprendizaje de la matemática, ya que debido a la aplicación de la tecnología no se utiliza software con costo sino más bien que sean accesibles a los docentes y estudiantes en busca de mejorar el proceso educativo.

Además, ha sido positivo ya que el agrado manifestado por parte de los docentes y alumnos al ser aplicadas las TIC en actividades de la clase motivan y permiten experimentar nuevos métodos y técnicas que les van a afianzar su desempeño en la enseñanza de la asignatura y el fortalecimiento de las habilidades que se encuentran reflejadas en un 80% de los alumnos al desarrollar las destrezas básicas del tema al final de las intervenciones docentes.

Por otra parte, el docente al utilizar estas aplicaciones para la enseñanza fomenta el aprendizaje lógico matemático, generando impactos significativos en el estudiante al ser capaz de demostrar eficacia, eficiencia, contextualización, respeto, cooperación, interés, y capacidad de transferir el conocimiento adquirido a la solución y argumentación de problemas en la dimensión matemática del mundo social, cultural y natural.

El incremento de las TIC en las actividades educativas de una manera correcta y bien manejada permite crecer y avanzar significativamente en el ámbito educativo, lo que demuestra que al innovar al momento de impartir conocimientos permite crear vínculos y compromisos responsables en el proceso enseñanza.

Finalmente, la predisposición de los docentes por actualizarse y por dar apertura a un cambio es alentador, por lo que se pueden generar más estrategias, no solo para enseñar, sino también para aprender, en este sentido, es importante fortalecer los documentos legales y las planificaciones haciendo énfasis en el uso de la tecnología, solo de esta manera se puede avanzar hacia una educación de excelencia y de calidad.

### **3.5. Conclusiones del capítulo III**

- Al consolidar el capítulo tres se pudo constatar que los especialistas en su mayoría concordaron en que la propuesta es el resultado de un proceso planificado y de investigación sustentada, evidenciando una estructura metodológica adecuada y de estructura entendible, siendo un aporte válido y significativo para mejorar la enseñanza de manera principal y de consecuente el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Los usuarios sostuvieron que el manual propuesto para mejorar la enseñanza de la matemática es un aporte válido, vigente y relevante, generando beneficios a nivel educativo, docente y estudiantil, además es el resultado de un desarrollo conceptual completo, claro y debidamente estructurado, dando como efecto el avance de los alumnos y el interés por aprender matemáticas de una manera innovadora.
- Finalmente, los resultados obtenidos antes, durante y al final de la aplicación de la propuesta, demuestra que es una alternativa de innovación educativa factible ya que manifestó la prioridad e importancia en los docentes por utilizar adecuadamente las TIC para la enseñanza generando así conocimientos matemáticos claves y que permitan mantener la secuencia de la temática en la asignatura de matemática.

## **CONCLUSIONES GENERALES**

- Al establecer las bases teóricas y científicas con relación a las TIC y su influencia en la enseñanza de matemática se permitió sustentar la investigación de una manera eficiente, recalcando las ideas y contenido de mayor relevancia para de esta manera conocer los beneficios de estas alternativas innovadoras en la asignatura de matemática.
- El diagnóstico oportuno y adecuado del nivel de implementación de las TIC en el área de matemática, revelaron la poca utilización de estas herramientas en el proceso de enseñanza, generando en los docentes la enseñanza monótona y tradicional, lo que ocasionaba en los estudiantes desinterés por aprender la asignatura, sin embargo, de destaque la colaboración y la participación activa tanto de los docentes como estudiantes por mejorar las formas de enseñanza y aprendizaje.
- El diseño de un manual de usuario con el uso de las TIC para la enseñanza de la Matemática en los novenos años de EGB, dio respuesta a una problemática muy notoria en la unidad educativa, a partir de ella los procesos formativos mejoraron sustancialmente, debido a la motivación que encontraron los docentes y alumnos al momento para enseñar y aprende.
- La validación de la propuesta otorgada por el criterio de especialistas y usuarios, destaco la factibilidad de la investigación, resaltando su validez académica ya que puede generar un impacto no solo de manera local sino puede ser a nivel regional y nacional sirviendo de base o guía para futuros trabajos y estudios.

## **RECOMENDACIONES GENERALES**

- Ser continuos con el uso de las TIC para la enseñanza de las matemáticas, para que los estudiantes se sientan motivados y participen activamente, además de demostrar interés, creatividad, inteligencia, colaboración, trabajo en equipo y el compromiso de generar aprendizajes significativos basados en experiencias conjuntamente con la parte científica.
- Se requiere que los docentes reciban capacitación continua en temas relacionados al uso de las TIC para la asignatura de matemáticas como materia fundamental y conforme a las demandas tecnológicas actuales en la educación.
- Implementar estas herramientas tecnológicas de acuerdo a la necesidad y los beneficios, tomando en cuenta factores como el contexto, los equipos y desarrollo del estudiante, para generar una enseñanza de calidad y aprendizajes significativos.
- Aplicar el manual en otros escenarios educativos, en función de lograr un cambio significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ortiz, I. Romero, M. (2015). La implementación del tic en el aula de matemáticas: una mirada sobre su concepción en el siglo xxi. [Tesis de postgrado]. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Ponce, O. (2014). La tradición en las matemáticas. España: personal.
- Moya, M. (2013). De las Tics a los Tacs: la importancia de crear contenidos educativos. Revista científica de opinión, didáctica e innovación <http://dim.pangea.org/revistadim27/docs/ar27contenidosdigitalesmonicamoya.pdf>
- Hernández, A. (2011). Concepto de tic: tecnologías de la información y la comunicación [artículo de blog]. <https://economiat.com/concepto-de-tic/>
- Santiago, G. Caballero, R. Gómez, D. (2013). El uso didáctico del tic en escuelas de educación básica en México. Revista latinoamericana de estudios educativos. [://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028898004](http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028898004)
- Tutillo, J. (2020). Uso de las TIC en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa “Dr. José María Velasco Ibarra”. [Tesis de postgrado]. Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7129/1/MUTC-000689.pdf>
- Quillingana, V. (2020). *Las TIC en la gestión del aprendizaje del subnivel medio de la Unidad Educativa Mulaló*. [Tesis de postgrado]. Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6958/1/MUTC-000671.pdf>
- Quinche, L. (2020). Estrategia para el aprendizaje de matemática mediante el uso de TIC en noveno grado. [Tesis de postgrado]. Universidad Tecnológica Israel. Quito. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2354/1/UISRAEL-EC-MASTER-EDUC-378.242-2019-085.pdf>

- UNESCO (2001). *Las Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de la educación, la ciencia y la cultura*. Conferencia: Consejo Ejecutivo 161st.  
[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122593\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000122593_spa)
- Ministerio de educación Ecuador. Currículo. (2016). *Actualización y fortalecimiento de Educación General Básica, 8º, 9º, 10º años*.  
<https://educacion.gob.ec/curriculo-matematica/>
- Baelo, R. Catón, I. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación*. Revista Iberoamericana de Educación,  
<https://rieoei.org/historico/deloslectores/3034Baelo.pdf>
- Bergmann, J. Sams, A. (2012). *Dale la vuelta a tu clase; Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier lugar y en cualquier momento*. España: Innovación Educativa.
- Díaz, F. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*.  
<https://buo.org.mx/assets/diaz-barriga%2C---estrategias-docentes-para-un-aprendizaje-significativo.pdf>
- Arrieta, J. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Santander, España: Universidad de Cantabria.
- Castro, S. Guzmán, B. Casado, D. (2007). *Las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. Editorial Laurus.
- González, L. Del pozo. (2017). *Metodología de la Investigación*. Quito, Ecuador: Printed in Ecuador.
- Mayoral, J. Edison, S. (2014). *Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de 9º del IDDI Nueva Granada*. [Doctoral dissertation]. Universidad de la Costa CUC.

# APÉNDICES

## Apéndice A

### Guía de Observación de la clase virtual

**Datos informativos:**

**Área:** Matemática

**Año de EGB:** OCTAVOS “A, B, C, D”

**Nombre del docente:**

**Fecha:**

**Objetivo:** Utilizar las TIC como recurso didáctico dentro de la Planificación Curricular para mejorar la enseñanza de matemática en los novenos años.

**INSTRUCCIONES:** Marcar con una “X” el cumplimiento o no en la columna correspondiente, además de ser necesario anotar todas las observaciones pertinentes.

N°	Indicadores	Cumplimiento		Total	Observaciones
		Si	No		
1	Los alumnos tienen conocimientos previos del tema.				
2	Los alumnos entienden claramente el contenido del tema.				
3	Los alumnos muestran interés por la clase.				
4	Los alumnos prestan atención a la clase impartida.				
5	Los alumnos participan activamente en relación al tema.				
6	Los alumnos se motivan por aprender matemática				
7	Los estudiantes realizan correctamente las actividades propuestas.				
8	A los estudiantes les gusta aprender con la tecnología				
9	Se logra desarrollar las destrezas básicas del tema.				

## Apéndice B

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DEL NOVENO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

Saludos, como estudiante de la maestría en Educación Básica, estoy realizando un estudio sobre las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de EGB y recoger información sobre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática. Es importante que marque en el casillero la respuesta que considere que es adecuada.

Ítem	PREGUNTA	Interesantes	Cansadas	Aburridas
1	¿Cómo considera usted sus clases de matemática?			

Ítem	PREGUNTA	Papelotes	Aplicaciones tecnológicas	Carteles	Pizarra
2	¿Qué herramientas usa su docente para enseñar matemáticas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ítem	PREGUNTA	Siempre	A veces	Nunca
3	¿El docente les refuerza para que aprendan los temas?			

Ítem	PREGUNTA	Siempre	A veces	Nunca
4	¿Le gusta como enseña su profesor las matemáticas?			

Ítem	PREGUNTA	Muy De acuerdo	En Desacuerdo
5	¿Le gustaría que su profesor aplique la		

	tecnología para aprender matemáticas?		
--	---------------------------------------	--	--

<b>Ítem</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>Si</b>	<b>Puede ser</b>	<b>No</b>
6	¿Con el uso de la tecnología usted aprendería mejor?			

<b>Ítem</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>Si</b>	<b>Tengo duda</b>	<b>No</b>
7	¿Estaría dispuesto/a para aprender matemáticas utilizando la tecnología?			

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Apéndice C

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES DEL NOVENO AÑO EDUCACIÓN BÁSICA

Saludos, como estudiante de la maestría en Educación Básica, estoy realizando un estudio sobre las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos Años de EGB y recoger información sobre el uso de las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática. Es importante que marque en el casillero la respuesta que considere que es adecuada. Escoja una sola respuesta.

Ítem	PREGUNTA	Si	Muy poco	No
1	¿Conoce usted que son las TIC y cuáles son sus beneficios en la matemática?			

Ítem	PREGUNTA	Papelotes	<input type="checkbox"/>
2	¿Qué herramientas considera como TIC para la enseñanza?	Aplicaciones digitales	<input type="checkbox"/>
		Carteles	<input type="checkbox"/>
		Simuladores	<input type="checkbox"/>

Ítem	PREGUNTA	Siempre	A veces	Nunca
3	¿Usted como docente aplica las TIC en la enseñanza de la matemática?			

Ítem	PREGUNTA	Siempre	A veces	Nunca
4	¿Considera que es útil e importante la aplicación de las TIC para la enseñanza de matemática?			

<b>Ítem</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>Siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
5	¿Cómo docente considera que la falta de motivación y aplicación de nuevas estrategias en sus estudiantes promueve el desinterés por aprender?			

<b>Ítem</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>Si</b>	<b>Muy poco</b>	<b>No</b>
6	¿Considera usted que podría emplear adecuadamente las TIC para la enseñanza de la matemática?			

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Apéndice D

### Formato de validación de expertos

#### 1. Datos de la propuesta de investigación

**Autora:** Ing. Verónica Guilcaso

**Título:** Las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática en los Novenos años de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí” durante el período académico 2020- 2021.

**Objetivo:** Elaborar un Manual de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la enseñanza de la Matemática para el Noveno Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Saquisilí”.

#### 2. Identificación del evaluador

**Nombres y Apellidos del evaluador:**

**Número de cédula:**

**Título de cuarto nivel o Postgrado:**

**Número de registro de la Senescyt:**

**Institución vinculada actualmente (Cargo e Institución):**

**Teléfono:**

**Correo electrónico:**

#### 3. Instrucciones

Ubique el número correspondiente en los paréntesis según la siguiente escala:

5 Excelente

4 Muy satisfactorio

3 Satisfactorio

2 Poco satisfactorio

1 No satisfactorio

I. ( ) Argumentación del modelo propuesto

II. ( ) Estructuración del modelo propuesto

III. ( ) Lógica del modelo propuesto

IV. ( ) Importancia del modelo propuesto

V. ( ) Facilidad para su implementación

VI. ( ) Valoración integral del modelo propuesto

**Por favor emita un comentario**

1. **Temporalidad:** ¿La propuesta es resultado de un requerimiento actual y evidencia una estructura metodológica (problema, metodología y aplicación)?

2. **Normalidad de contenido:** ¿El contenido de la propuesta se estructura y se escribe en forma adecuada para ser entendida y discutida por la comunidad educativa e investigadores en el tema?

**3. Selectividad:** ¿La propuesta se puede considerar un aporte válido y significativo al conocimiento del área en cuestión?

**4. Impacto:** ¿Cuál considera que es el ámbito de su impacto? (Seleccione con una X)

Local	
Regional	
Nacional	
Internacional	

**5. Comentarios y recomendaciones generales para la autora**

.....

**Firma del evaluador**

**C.I.**

## Apéndice E

### Formato de validación de usuarios

#### 1. Datos de la propuesta de investigación

**Autora:** Ing. Verónica Guilcaso

**Título:** Las TIC en el proceso de enseñanza de la Matemática en el Noveno Año de EGB de la Unidad Educativa “Saquisilí” durante el período académico 2020- 2021.

**Objetivo:** Elaborar un Manual de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la enseñanza de la Matemática para el noveno año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Saquisilí”.

#### 2. Identificación del usuario

**Nombres y Apellidos del usuario:**

**Número de cédula:**

**Título Superior:**

**Número de registro de la Senescyt:**

**Institución vinculada actualmente (Cargo e Institución):**

**Teléfono:**

**Correo electrónico:**

#### 3. Evaluación

Ubique el número correspondiente en los paréntesis según la siguiente escala:

- 5 Excelente
- 4 Muy satisfactorio
- 3 Satisfactorio
- 2 Poco satisfactorio
- 1 No satisfactorio

<b>Criterio</b>	<b>Valoración</b>
a) El material constituye un aporte válido, vigente y relevante para mejorar la enseñanza de la Matemática.	
b) El contenido es producto de un desarrollo conceptual completo y del contraste crítico con otras investigaciones afines.	
c) Está debidamente estructurado y argumentado para su aplicación.	
d) La originalidad de los aportes y reflexiones del autor le confieren un valor agregado al material.	
e) Los Software libres educativos para la enseñanza de matemática son comprensibles y fáciles de aplicar.	
f) Las actividades a desarrollarse fueron entendibles por los alumnos.	
g) Las estrategias planteadas motivan a los alumnos por aprender la asignatura.	
h) Las herramientas son novedosas e interactivas y logran transmitir el contenido de enseñanza.	
i) La propuesta brinda contenido claro y preciso para enseñar y aprender Matemática.	

**4. Comentarios y recomendaciones generales para la autora**

.....

**Firma del usuario**

**C.I:**

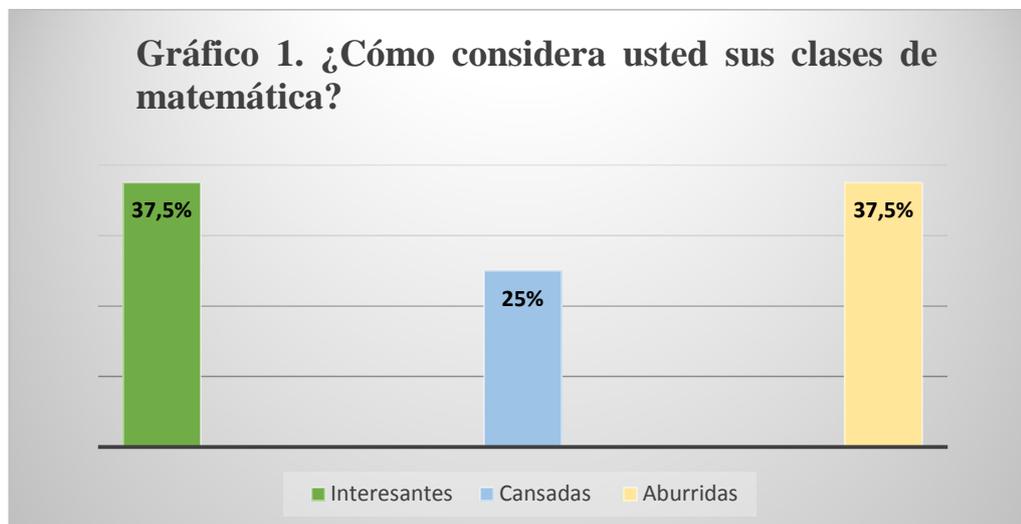
## Apéndice F

### Resultados de la encuesta dirigida a los estudiantes

#### 1. ¿Cómo considera usted sus clases de matemática?

##### *Consideraciones de la clase*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Interesantes	15	37,5%
Cansadas	10	25%
Aburridas	15	37,5%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



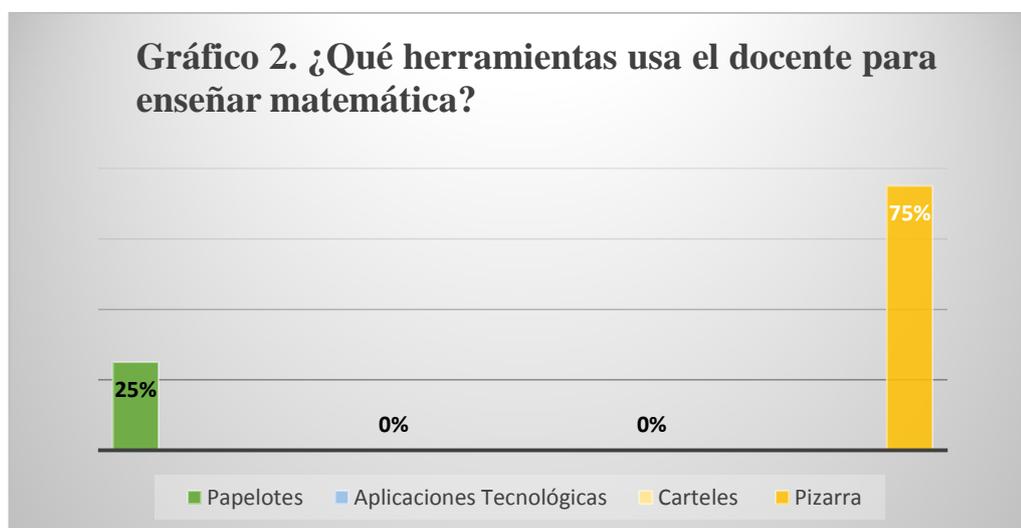
#### **Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 37,5% consideran que las clases de matemática son interesantes, por otra parte, el 25% señala que las clases son cansadas y el otro 37,5% consideran que las clases son aburridas, bajo estos criterios es necesario considerar que es importante mejorar las formas de enseñanza de la matemática ya que es una de las materias primordiales dentro del curriculum escolar.

## 2. ¿Qué herramientas usa su docente para enseñar matemática?

*Herramientas que usa el docente para enseñar*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Papelotes	10	25%
Aplicaciones tecnológicas	0	0%
Carteles	0	0%
Pizarra	30	75%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



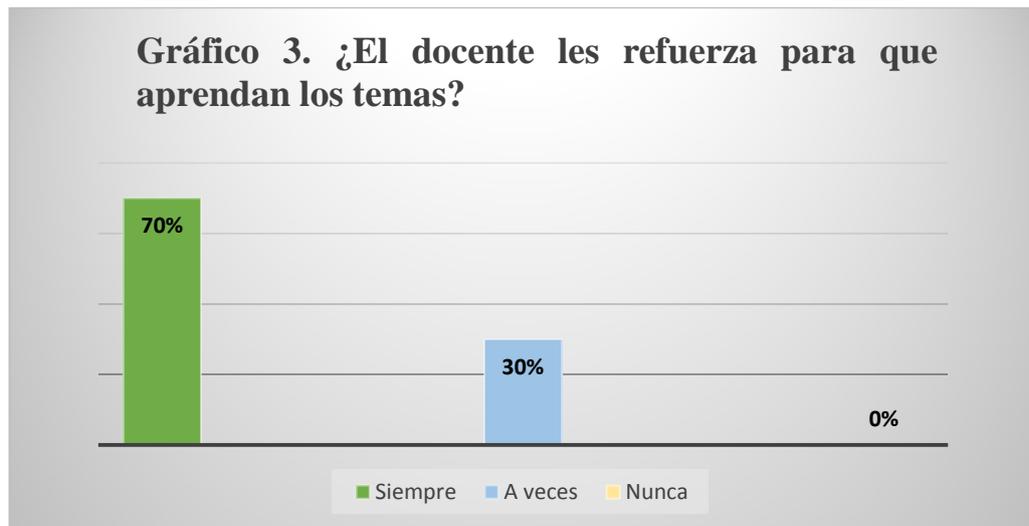
### **Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 25% menciona que el docente en varias ocasiones usa papelotes para impartir la clase de matemática, el 75% menciona que el docente hace uso exclusivo de la pizarra y ningún alumno menciona que el docente haga uso de aplicaciones tecnológicas para impartir las clases, por lo que se considera que las clases son netamente tradicionales limitadas al dictado y la clase magistral.

### 3. ¿El docente les refuerza para que aprendan los temas?

#### *Refuerzo docente*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	28	70%
A veces	12	30%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



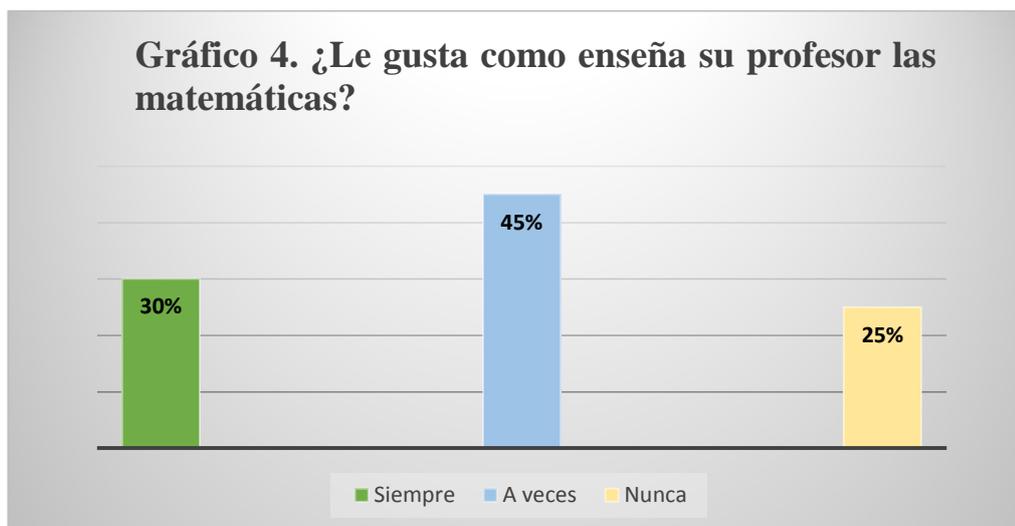
#### **Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 70% de alumnos consideran que el docente les refuerza las clases para que puedan comprender de mejor manera los temas de clases, mientras que el 30% considera que solo a veces el docente refuerza las clases de matemática, lo que se deduce que existe un déficit en cuanto al aprendizaje ya que la matemática al ser una materia compleja necesita de mayor explicación y refuerzo para ser comprendida.

#### 4. ¿Le gusta como enseña su profesor las matemáticas?

*Gusto por la enseñanza del profesor*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	12	30%
A veces	18	45%
Nunca	10	25%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



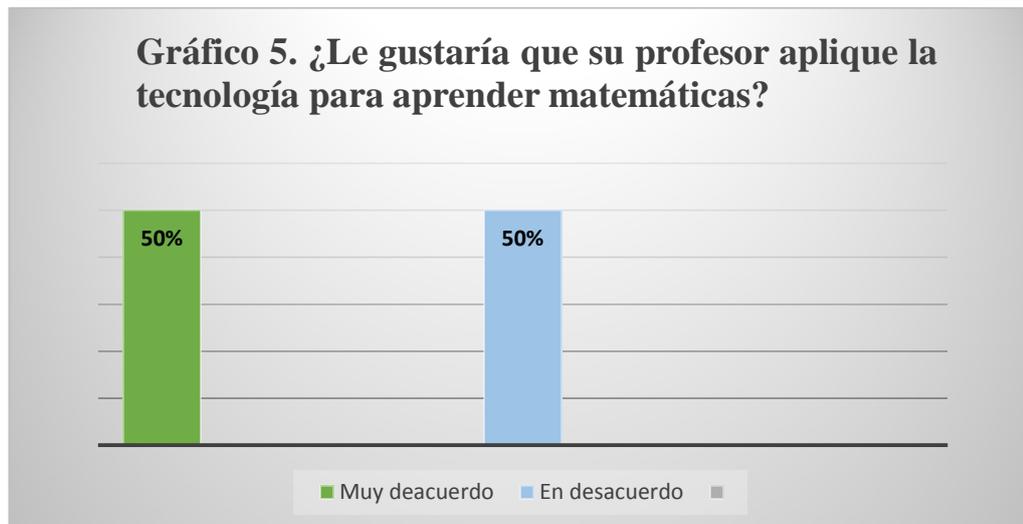
#### **Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 30% de alumnos manifiestan que siempre les gusta como el profesor enseña matemática, mientras que el 45% menciona que solo a veces les gusta como el profesor enseña matemática y el 25% no le gusta como su profesor enseña, por lo que bajo estos criterios es necesario mejorar la forma de enseñanza para que los estudiantes se sientan motivados y muestren el interés por aprender la asignatura.

**5. ¿Le gustaría que su profesor aplique la tecnología para aprender matemáticas?**

*Apoyo a la enseñanza con la tecnología*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Muy de acuerdo	20	50%
En desacuerdo	20	50%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



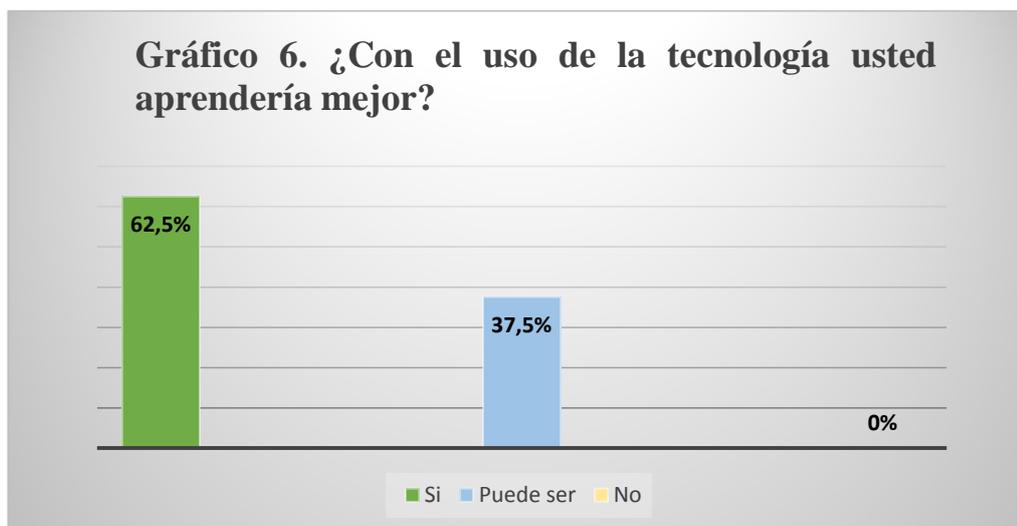
**Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 50% mencionan que les gustaría que su profesor aplique la tecnología para aprender matemáticas, ya que de esta manera las clases serían más divertidas e interesantes al utilizar varias herramientas que brinda el internet y la tecnología, sin embargo el otro 50% están en desacuerdo que el profesor utilice la tecnología ya que tienen incertidumbre al saber si podrán aprender o no con el uso de estas herramientas y porque algunos no cuentan con los recursos para hacerlo.

## 6. ¿Con el uso de la tecnología usted aprendería mejor?

*Uso de la tecnología para aprender mejor*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	25	62,5%
Puede ser	15	37,5%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



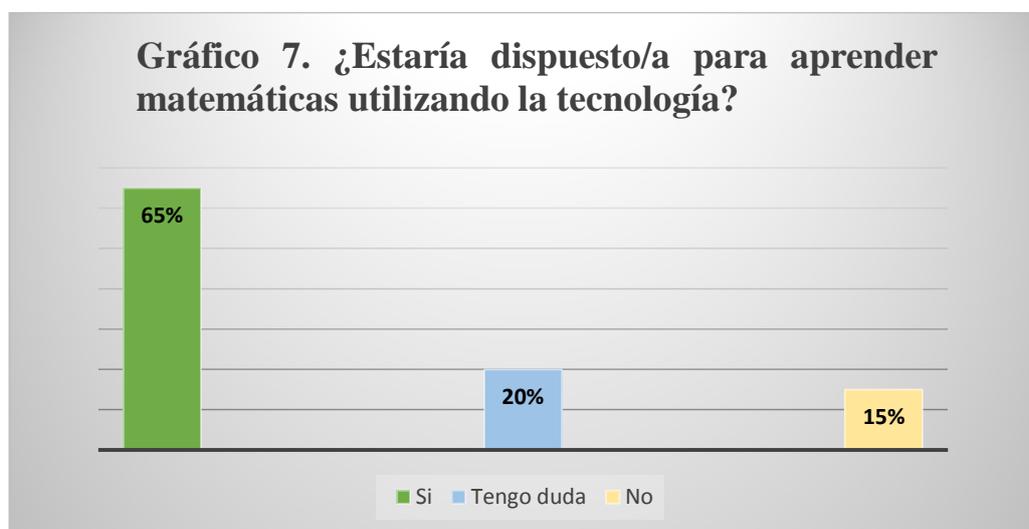
### **Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 62,5% si podría aprender con el uso de la tecnología siempre que las formas de enseñanza sean acorde a las necesidades que los alumnos tengan para comprender la asignatura y sea fácilmente manejables para ellos, sin embargo el 37,5% manifiesta puede ser que con el uso de la tecnología podría aprender mejor ya que al ser tecnológico tienen el temor de manejar adecuadamente estos recursos o no cuentan con los materiales necesarios lo que les haría más difícil su aprendizaje.

**7. ¿Estaría dispuesto/a para aprender matemáticas utilizando la tecnología?**

*Consideraciones para aprender utilizando la tecnología*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	26	65%
Tengo duda	8	20%
No	6	15%
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100%</b>



**Análisis e interpretación:**

Del total de estudiantes encuestados el 65% de alumnos mencionan que estarían dispuestos aprender matemáticas con la tecnología, el 20% tiene duda de aprender matemática utilizando la tecnología y el 15% no está dispuesto para aprender utilizando la tecnología, esto se debe a que no cuentan con todos los recursos para acceder a este tipo de educación y sería difícil aprender.

## Apéndice G

### Resultados de la guía observación antes de la propuesta en la clase virtual

N°	Indicadores	Cumplimiento		Total	Observaciones
		Si	No		
<b>1</b>	Los alumnos tienen conocimientos previos del tema.	50%	50%	<b>100%</b>	
<b>2</b>	Los alumnos entienden claramente el contenido del tema.	42,5%	57,5%	<b>100%</b>	
<b>3</b>	Los alumnos muestran interés por la clase.	50%	50%	<b>100%</b>	
<b>4</b>	Los alumnos prestan atención a la clase impartida.	52,5%	47,5%	<b>100%</b>	
<b>5</b>	Los alumnos participan activamente en relación al tema.	37,5%	62,5%	<b>100%</b>	
<b>6</b>	Los alumnos se motivan por aprender matemática	45%	55%	<b>100%</b>	
<b>7</b>	Los estudiantes realizan correctamente las actividades propuestas.	42,5%	57,5%	<b>100%</b>	
<b>8</b>	A los estudiantes les gusta aprender con la tecnología	50%	50%	<b>100%</b>	
<b>9</b>	Se logra desarrollar las destrezas básicas del tema.	47,5%	52,5%	<b>100%</b>	

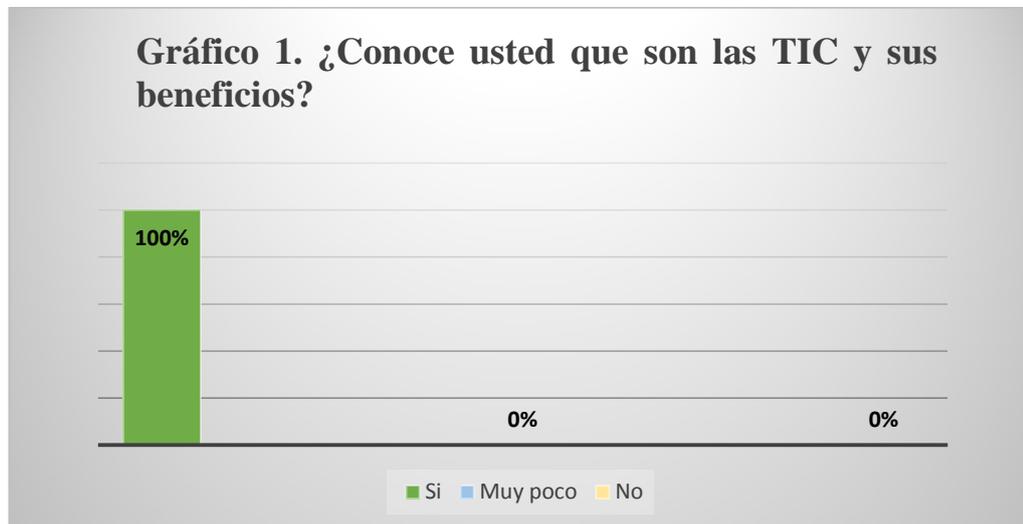
## Apéndice H

### Resultados de la encuesta dirigida a los docentes

#### 1. ¿Conoce usted que son las TIC y cuáles son sus beneficios en la matemática?

*Conoce que son las TIC y sus beneficios*

	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	100%
Muy poco	0	0%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



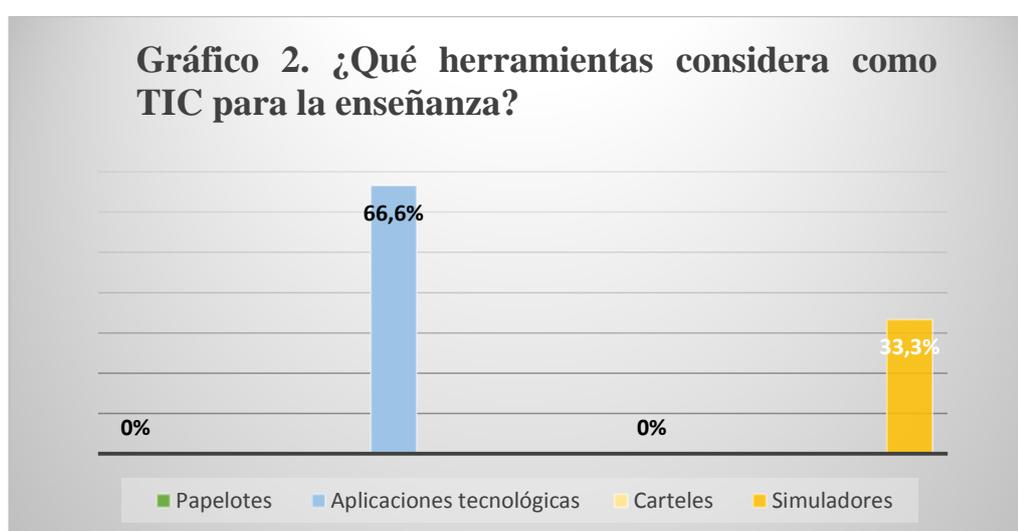
#### **Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 100% conocen que son las TIC y cuáles son sus beneficios con los que podrían aportar a la matemática, por lo que se considera que estas herramientas pueden brindar mayor ayuda a la enseñanza de la asignatura mediante juegos u otras estrategias.

## 2. ¿Qué herramientas considera como TIC para la enseñanza?

*Que herramienta considera como TIC para la enseñanza*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Papelotes	0	0%
Aplicaciones tecnológicas	2	66,6%
Carteles	0	0%
Simuladores	1	33,3%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



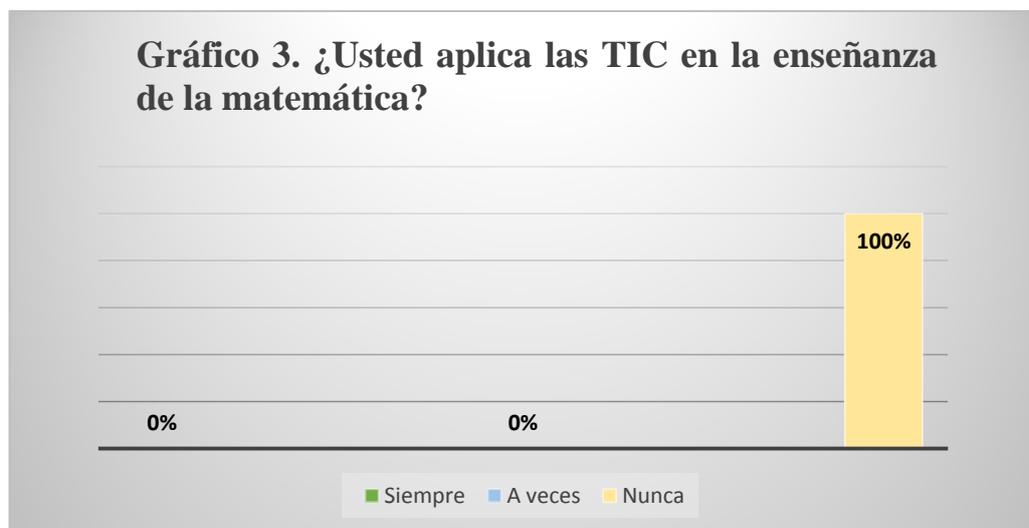
### **Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 66,6% considera a las aplicaciones tecnológicas como herramientas TIC para la enseñanza de la matemática, y el 33,3% considera a los simuladores como herramientas TIC para la enseñanza de la matemática, aunque exista un conocimiento de estas herramientas el déficit de su aplicación recae por no conocer a cabalidad sus funcionamiento y beneficios además algunos de los programas vienen con costos adicionales.

### 3. ¿Usted como docente aplica las TIC en la enseñanza de la matemática?

*Como docente aplica las TIC en la enseñanza*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	0	0%
A veces	0	0%
Nunca	3	100%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



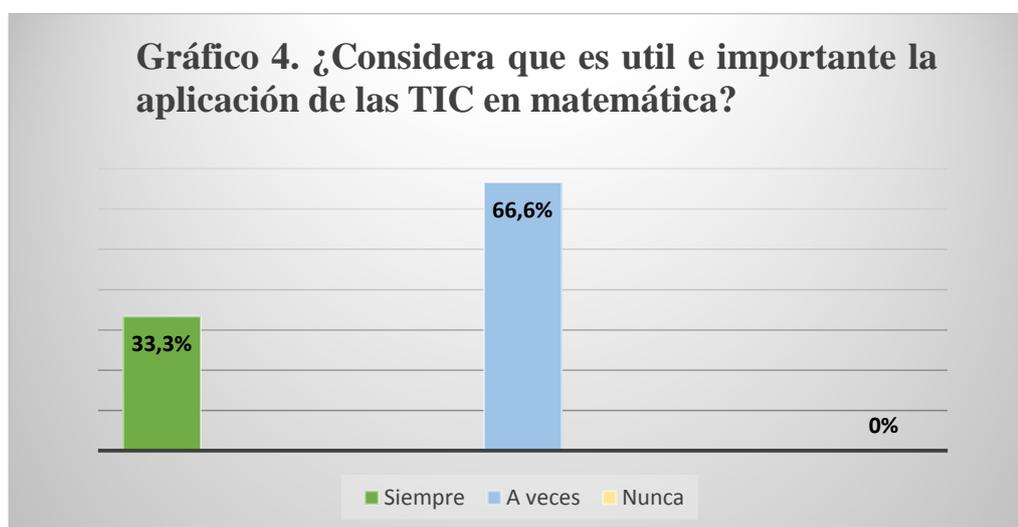
#### **Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 100% no aplica las TIC en la enseñanza de la matemática, este recae a que los docentes no se encuentran altamente capacitados para hacer uso de estas herramientas, además algunos no disponen del tiempo necesario por lo que recurren a la clase netamente dictada para impartirla a sus estudiantes, además siguen una planificación otorgada directamente del ministerio.

**4. ¿Considera que es útil e importante la aplicación de las TIC para la enseñanza de matemática?**

*Es útil la aplicación de las TIC*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	1	33,3%
A veces	2	66,6%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



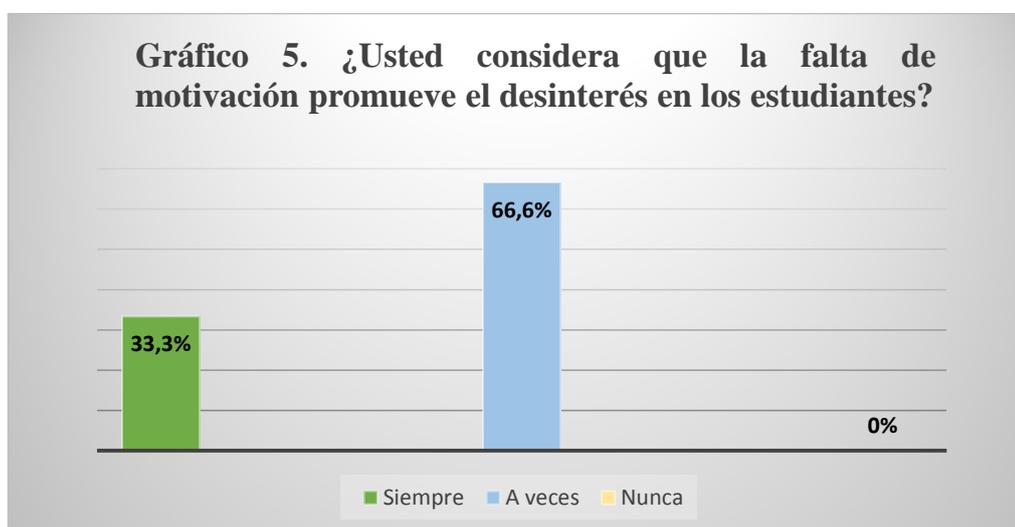
**Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 66,6% menciona que a veces es útil e importante la aplicación de las TIC para la enseñanza de matemática, mientras que el 33,3% considera que siempre es útil e importante la aplicación de las TIC para la enseñanza de matemática, bajo estos criterios se asumen que los docentes estiman que los alumnos pueden distraerse fácilmente o no poner la atención y concentración, sin embargo, podría ser una ayuda de refuerzo y motivación.

5. **¿Cómo docente considera que la falta de motivación y aplicación de nuevas estrategias en sus estudiantes promueve el desinterés por aprender?**

*La falta de motivación promueve el desinterés*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	1	33,3%
A veces	2	66.6%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



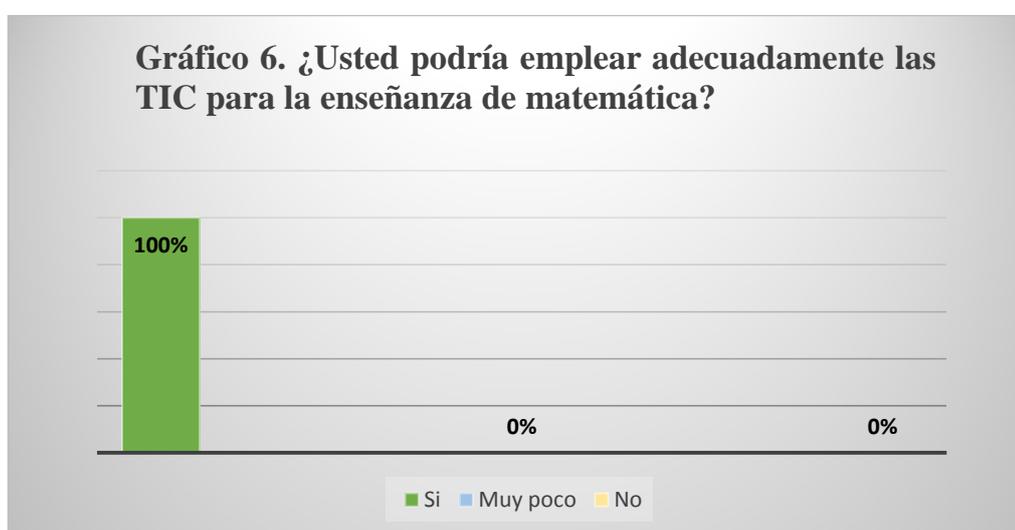
**Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 33,3% mencionan que siempre la falta de motivación y aplicación de nuevas estrategias en sus estudiantes promueve el desinterés por aprender, mientras que el 66,6% consideran que solo a veces la falta de motivación y aplicación de nuevas estrategias en sus estudiantes promueve el desinterés por aprender, esto debido a que pueden existir otros factores que influyan para que los estudiantes no lleven un ritmo de aprendizaje y trabajo apropiado por lo es necesario valorar todas las áreas en torno al estudiante.

**6. ¿Considera usted que podría emplear adecuadamente las TIC para la enseñanza de la matemática?**

*Consideraciones de la clase*

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Si	3	100%
Muy poco	0	0%
No	0	0%
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>



**Análisis e interpretación:**

Del total de docentes encuestados el 100% manifiesta que podrían emplear adecuadamente las TIC para la enseñanza de la matemática con sus alumnos, por lo que se están dispuestos a innovar su asignatura mediante la capacitación y la utilización de herramientas interactivas que les motive a los estudiantes por aprender matemática y no se limite a que se dé una clase dictada o mecanizada, sino buscar que los estudiantes despierten el apego por la asignatura y generen mayores habilidades y capacidades para la resolución de problemas mismos que en ocasiones se encuentran ligados a la cotidianidad.

## Apéndice I

### Resultados validación de especialistas

No	Indicadores	Especialista 1	Especialista 2	Especialista 3	Total	Media
1	Argumentación de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
2	Estructuración de la estrategia propuesta	4	5	5	14	4,7
3	Lógica de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
4	Importancia de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
5	Facilidad para su implementación	4	5	5	14	4,7
6	Valoración integral de la estrategia propuesta	5	5	5	15	5,0
<b>Total</b>		28	30	30	88	29,4
<b>Media</b>		4,7	5	5	14,7	<b>4,9</b>

**Apéndice J**  
**Resultados validación de usuarios**

No.	Indicadores	Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Total	Media
1	El material constituye un aporte válido, vigente y relevante para mejorar la enseñanza de la Matemática.	5	5	5	15	5,0
2	El contenido es producto de un desarrollo conceptual completo y del contraste crítico con otras investigaciones afines.	5	5	5	15	5,0
3	Está debidamente estructurado y argumentado para su aplicación.	5	5	5	15	5,0
4	La originalidad de los aportes y reflexiones del autor le confieren un valor agregado al material.	5	5	5	15	5,0
5	Los Software libres educativos para la enseñanza de matemática son comprensibles y fáciles de aplicar.	4	5	5	14	4,7
6	Las actividades a desarrollarse fueron entendibles por los alumnos.	5	5	5	15	5,0
7	Las estrategias planteadas motivan a los alumnos por aprender la asignatura.	5	5	5	15	5,0
8	Las herramientas son novedosas e interactivas y logran transmitir el contenido de enseñanza.	5	5	5	15	5,0
9	La propuesta brinda contenido claro y preciso para enseñar y aprender Matemática.	5	5	5	15	5,0
<b>Total</b>		44	45	45	134	44,7
<b>Media</b>		4,9	5	5	14,9	<b>4,9</b>

## Apéndice K

### Resultados después de la aplicación de la propuesta

N°	Acciones a evaluar	Cumplimiento		Total	Observaciones
		Si	No		
1	Las clases de matemáticas son interesantes	85%	15%	<b>100%</b>	
2	El docente usa herramientas tecnológicas para enseñar	100%	0%	<b>100%</b>	
3	El docente refuerza los temas para aprender	87,5%	12,5%	<b>100%</b>	
4	Le gusta como enseña su profesor las matemáticas	85%	15%	<b>100%</b>	
5	Le gustaría que su profesor aplique la tecnología para aprender matemáticas	82,5%	17,5%	<b>100%</b>	
6	Con el uso de la tecnología usted aprendería mejor	85%	15%	<b>100%</b>	
7	Estaría dispuesto/a para aprender matemáticas utilizando la tecnología	87,5%	12,5%	<b>100%</b>	

## Apéndice L

### Resultados de la guía observación después de la propuesta en la clase virtual

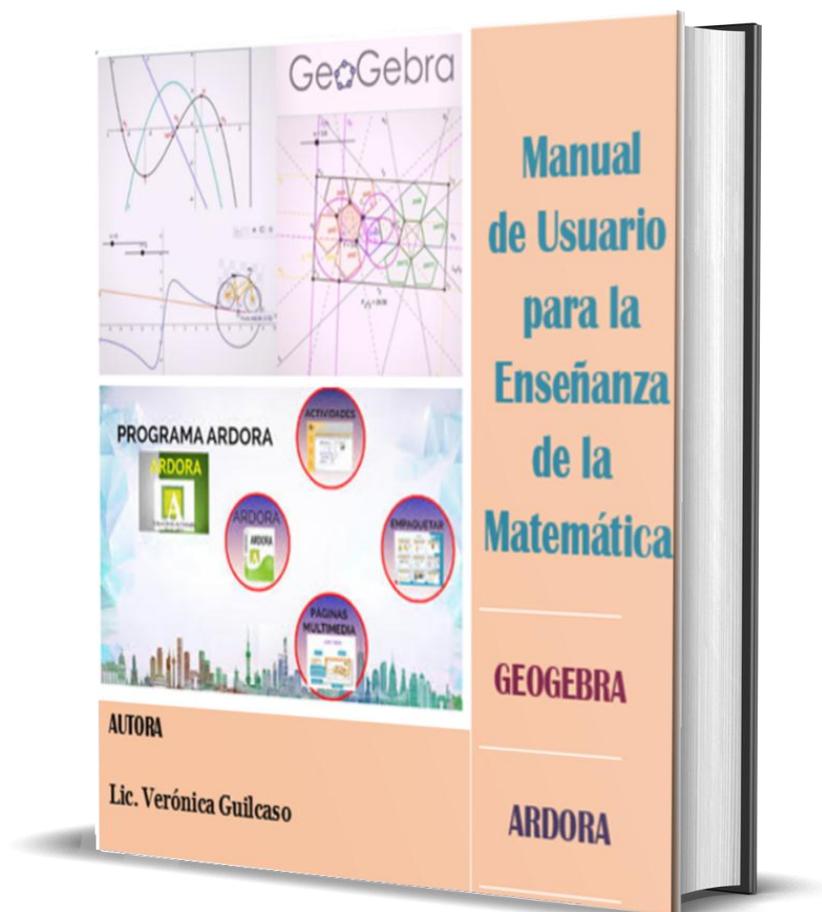
N°	Indicadores	Cumplimiento		Total	Observaciones
		Si	No		
1	Los alumnos tienen conocimientos previos del tema.	70%	30%	<b>100%</b>	
2	Los alumnos entienden claramente el contenido del tema.	72,5%	27,5%	<b>100%</b>	
3	Los alumnos muestran interés por la clase.	75%	25%	<b>100%</b>	
4	Los alumnos prestan atención a la clase impartida.	75%	25%	<b>100%</b>	
5	Los alumnos participan activamente en relación al tema.	67,5%	32,5%	<b>100%</b>	
6	Los alumnos se motivan por aprender matemática	85%	15%	<b>100%</b>	
7	Los estudiantes realizan correctamente las actividades propuestas.	75%	25%	<b>100%</b>	
8	A los estudiantes les gusta aprender con la tecnología	87,5%	12,5%	<b>100%</b>	
9	Se logra desarrollar las destrezas básicas del tema.	80%	20%	<b>100%</b>	

## Apéndice M

### Link de acceso al manual digital

El manual digital de acceso libre se encuentra disponible en [flipsnack](https://www.flipsnack.com/carlosmantilla/ebook_propuesta_v1.html).  
[https://www.flipsnack.com/carlosmantilla/ebook\\_propuesta\\_v1.html](https://www.flipsnack.com/carlosmantilla/ebook_propuesta_v1.html)

### Manual de usuario de las aplicaciones Geogebra y Ardora



*Gráfico 17. Portada del manual  
Elaborado por: Verónica Guilcaso*



*Gráfico 18. Índice del manual  
Elaborado por: Verónica Guilcaso*

# GEOGEBRA

## Introducción

Geogebra es un software matemático dinámico para procesos de enseñanza que permite una combinación con la aritmética, la geometría, el cálculo, el análisis, el álgebra, la lógica, la matemática discreta, la probabilidad, hoja de cálculo, los gráficos, la estadística entre otros, también es un sistema de geometría interactiva, puede hacer construcciones con puntos, vectores, segmentos, líneas, polígonos y secciones cónicas, así como funciones, al mismo tiempo que las cambia dinámicamente.

Además de la gratuidad y la facilidad de aprendizaje, no es sólo es un programa, sino que queda representado por un portal en el que destacan los apartados correspondientes a la zona de materiales en donde se pueden subir o bajar archivos creados con el programa, foro de usuarios, zonas de descarga del software, ayudas, webstart y nos permite ejecutar de manera online en caso de no requerir instalarla en el equipo (Espina, 2006).

## Historia

Geogebra es un software surge en el 2001 como trabajo final de maestría en educación Matemática, de la universidad de Salzburgo en Austria y su autor es el docente Markus Hohenwarter. Considerado como una herramienta menor, en el 2002 logró 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, 2015, pp. 21-22).

## Ventajas

- Geogebra es un software muy versátil de fácil manejo.
- Presenta un ambiente de trabajo muy agradable, los usuarios ya sean estudiantes, docentes, particulares, etc.
- Pueden realizar gráficos con una buena calidad los mismos que pueden ser manipulados de manera simple.
- Cuenta con una gran cantidad de funciones muy útiles.
- Permiten controlar las animaciones con facilidad.
- Por medio de esta animación se puede determinar varias características.

## Desarrollo del Manual Geogebra

### SEGMENTO 1: Instalación y elementos generales

#### a) Instalación de Geogebra

- ✚ Se puede trabajar directamente en la web en caso de no necesitar su descarga

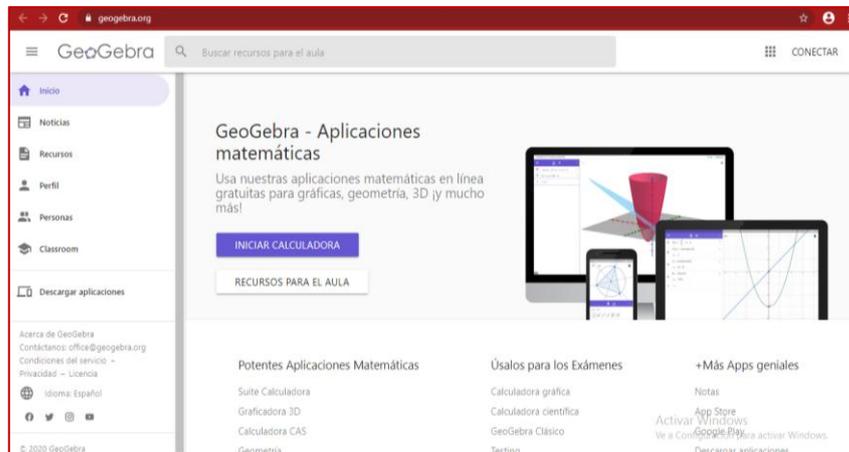


Gráfico 19. Geogebra trabajo directo en la web

Elaborado por: Verónica Guilcaso

- ✚ El instalador viene para los distintos dispositivos y sistemas operativos
- ✚ Su descarga se puede realizar de manera gratuita
- ✚ Link de descarga: <https://www.geogebra.org/>
- ✚ Dar clic en descargar la aplicación que necesite

✚ Dar doble clic en el archivo ejecutable

✚ Seguir las instrucciones

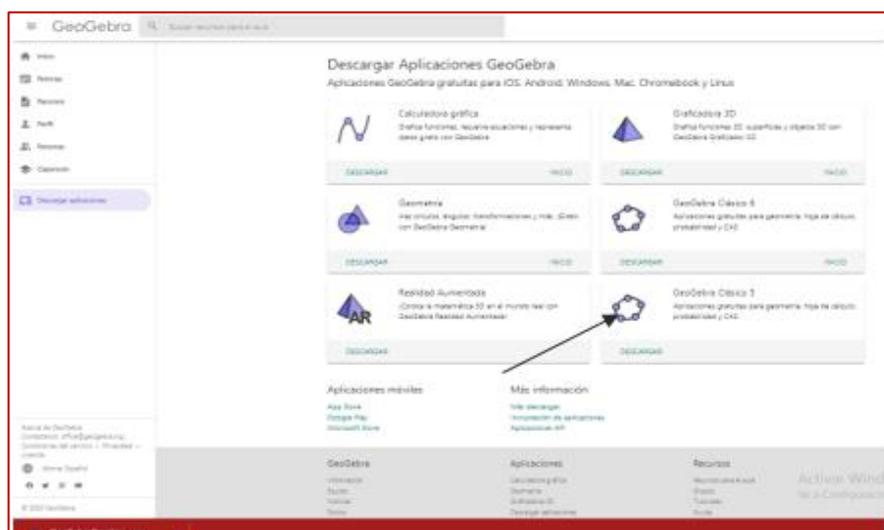


Gráfico 20. Descarga de aplicaciones de Geogebra

Elaborado por: Verónica Guilcaso

✚ Para los teléfonos móviles inteligentes táctiles o con memoria suficiente se puede descargar desde la Play Store.



Gráfico 21. Geogebra en la Play Store

Elaborado por: Verónica Guilcaso

## b) Personalizar la vista

✚ Clic en herramientas básicas para elegir y mover

✚ Clic derecho sobre el área del trabajo elegir la opción deseada como: activar o desactivar los ejes, cuadrícula o ver objeto.

- Ampliar o alejar los objetos con el zoom.

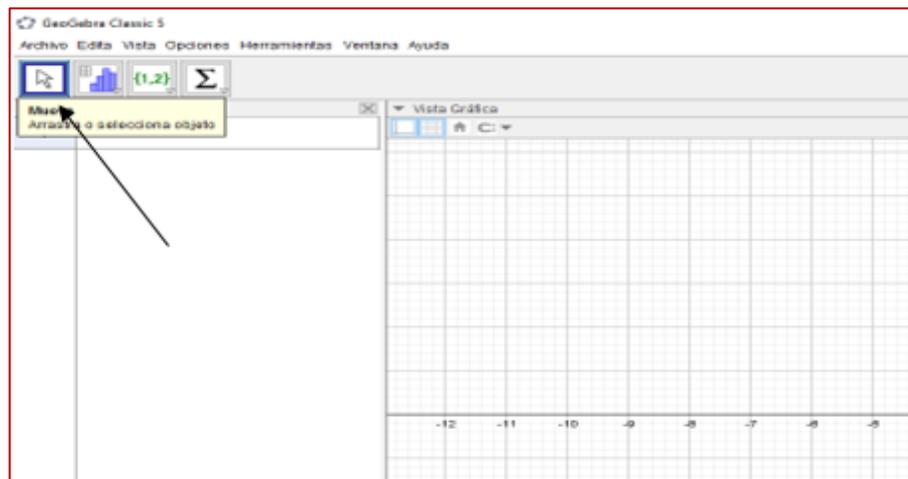


Gráfico 22. Opción elegir y mover

Elaborado por: Verónica Guilcaso

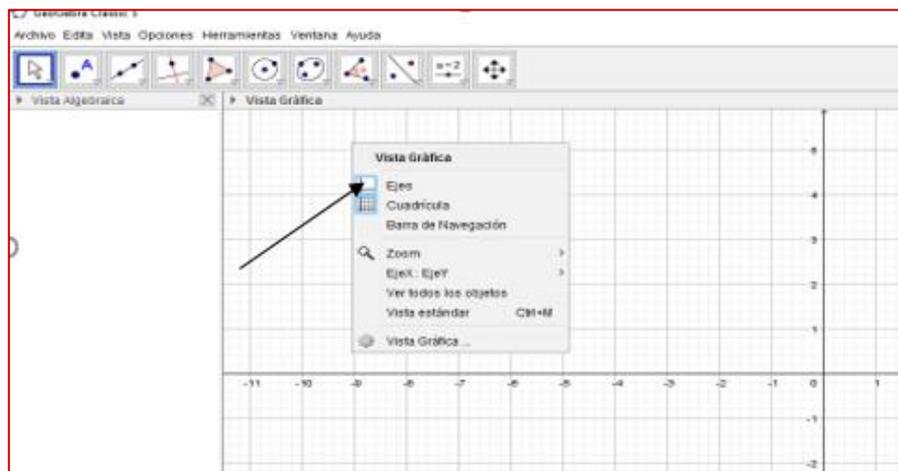


Gráfico 23. Ejes y zoom de la vista

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### c) Personalizar puntos de la figura

- Dar clic sobre un punto
- Dar clic sobre el punto y abrir propiedades
- En la opción básico se puede modificar valor, nombre, etc.
- En la opción color se elige a preferencia

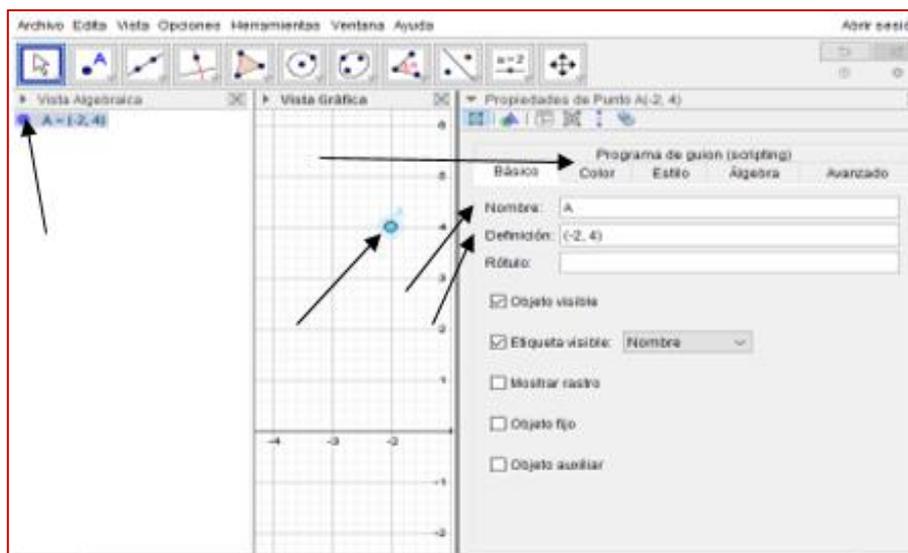


Gráfico 24. Diseño del color

Elaborado por: Verónica Guilcaso

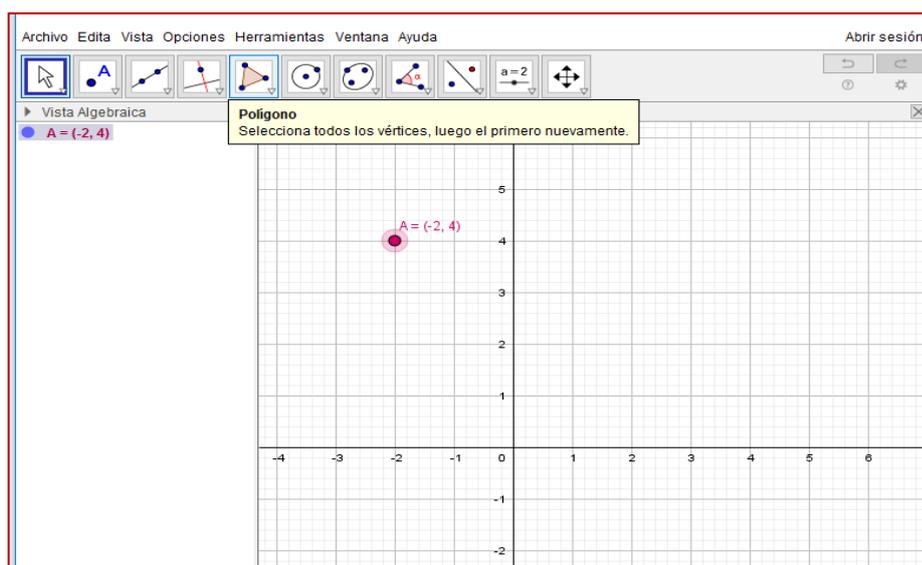


Gráfico 25. La configuración del objeto se presenta así

Elaborado por: Verónica Guilcaso

#### d) Tipos de vistas

- ✚ Clic en la opción vistas seleccionar la deseada para el trabajo
- ✚ Seleccionar o hacer clic en opción Calculo Simbólico (CAS), vista gráfica, vista algebraica, Hoja de Cálculo, etc.

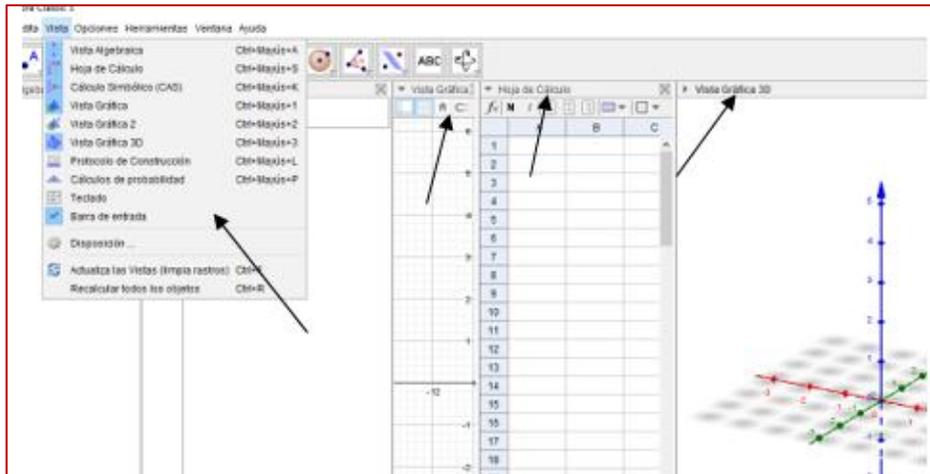


Gráfico 26. Opción de las vistas

Elaborado por: Verónica Guilcaso

e) **Guardar el archivo**

- ✚ En el menú Archivo
- ✚ Seleccionar la opción Guardar como
- ✚ Seleccionar ubicación
- ✚ Escribir el nombre del archivo

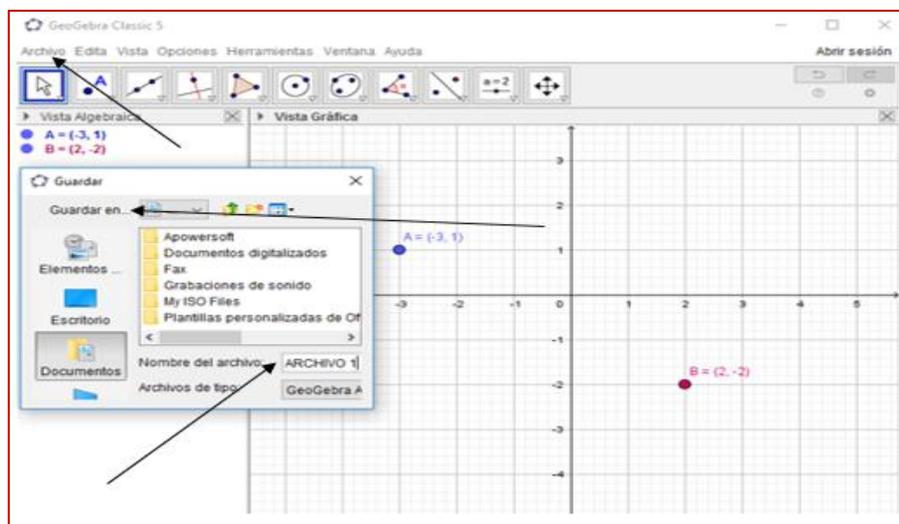


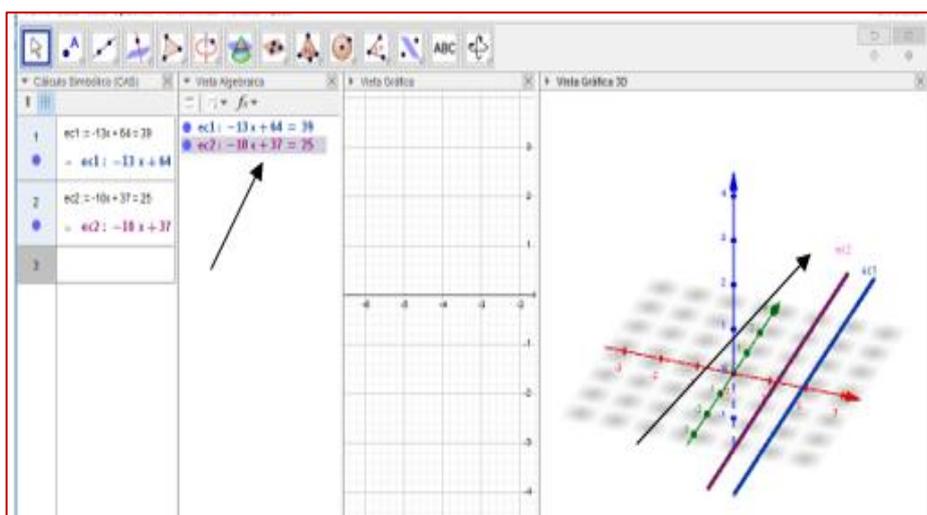
Gráfico 27. Guardar el archivo

Elaborado por: Verónica Guilcaso

**SEGMENTO 2: Vista CAS**

a) **Resolver ecuaciones**

- ✚ Resolver previamente el ejercicio
- ✚ Ejemplo  $-10x + 37 = 25$
- ✚ Seleccionar en el menú Vista, la opción Calculo Simbólico (CAS)
- ✚ Seleccionar la ecuación en la fila 1, presionar enter
- ✚ Seleccionar la ecuación, haciendo clic en el botón de opciones
- ✚ En la vista algebraica, o vista 3D se muestra el valor de x



*Gráfico 28. Resolución de ecuaciones*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

## b) Factoriza

- ✚ Seleccionar la opción Calculo Simbólico (CAS)
- ✚ Seleccionar la expresión en la fila 1
- ✚ Ejemplo: 220, presionar enter.
- ✚ Seleccionar la expresión, haciendo clic en el botón de opciones
- ✚ La expresión se muestra a continuación

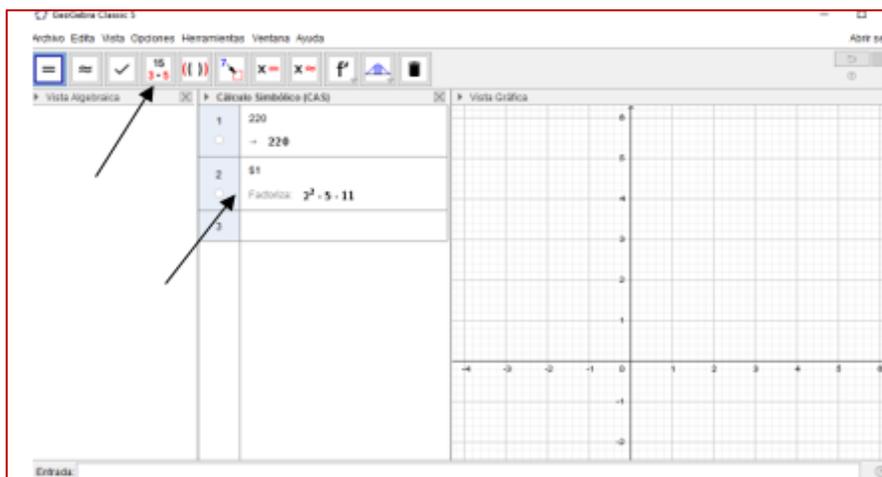


Gráfico 29. Factorización

Elaborado por: Verónica Guilcaso

c) **Desarrolla los paréntesis**

- ✚ Seleccionar la opción Calculo Simbólico (CAS)
- ✚ Escribir la expresión
- ✚ Ejemplo:  $3(4-(7-5)) + 4$
- ✚ Seleccionar la expresión de la parte de los paréntesis
- ✚ Elegir la herramienta de paréntesis
- ✚ La expresión se muestra a continuación.

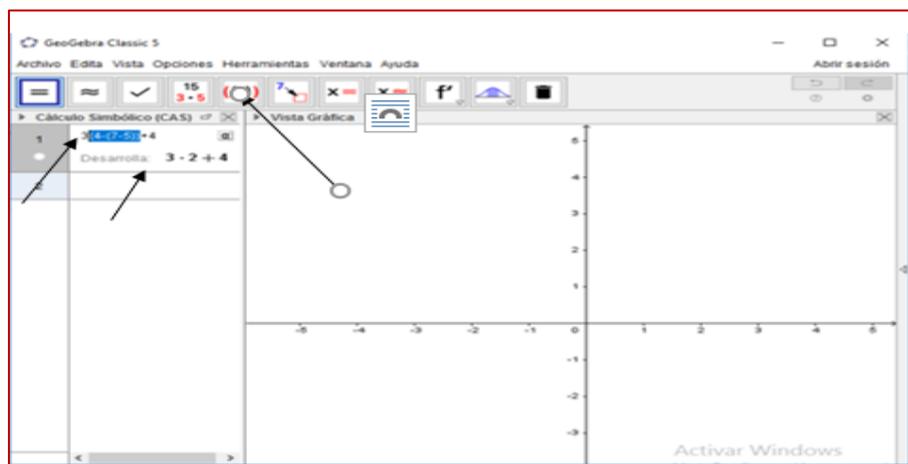


Gráfico 30. Desarrollo de paréntesis

Elaborado por: Verónica Guilcaso

**SEGMENTO 3: Vista gráfica**

a) **Dibujar figuras geométricas, recta que pasa por dos puntos**

- ✚ Seleccionar la herramienta Recta

- ✚ Fijar dos puntos con clic izquierdo primer punto, y luego el segundo
- ✚ Indicar las coordenadas
- ✚ Se forma una recta que pasa por puntos marcados

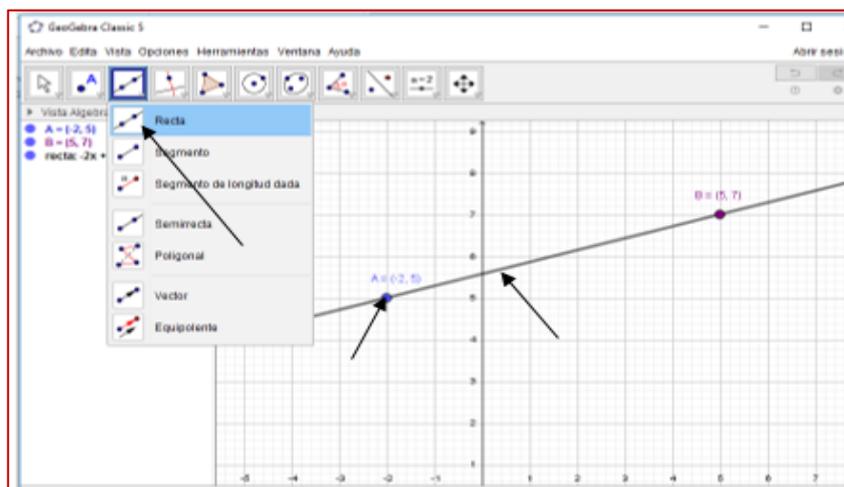


Gráfico 31. Recta que pasa por dos puntos

Elaborado por: Verónica Guilcaso

## b) Rectas paralelas

- ✚ Construir la primera recta como la menciona anteriormente
- ✚ Elegir opción Recta paralela
- ✚ Hacer clic en cualquier parte de vista gráfica, para fijar un punto
- ✚ Doble clic en la recta que sirve de referencia a la paralela

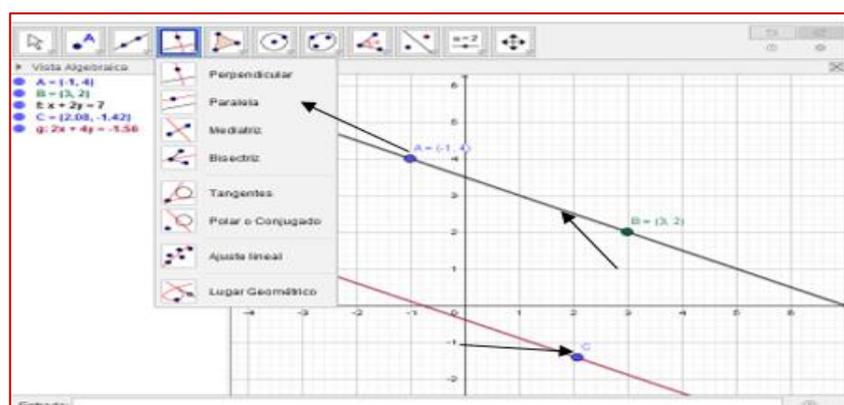


Gráfico 32. Rectas paralelas

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### c) Dibujar figuras regulares

- ✚ Con la herramienta polígono regular se puede crear un cuadrado, un pentágono, un hexágono, etc.
- ✚ seleccionar la figura polígona regular
- ✚ Dar clic en los puntos deseados hasta cerrar la figura.

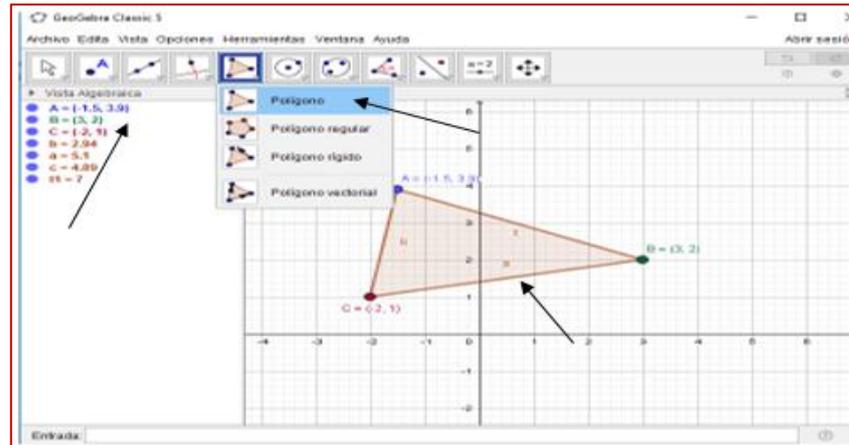


Gráfico 33. Figuras regulares

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### d) Circunferencia (punto, centro)

- ✚ Seleccionar la herramienta Circunferencia
- ✚ Dar clic en el punto que será el centro
- ✚ fijar el punto de la circunferencia, dando clic.
- ✚ Se puede escoger más opciones de acuerdo a lo requerido y número de puntos.

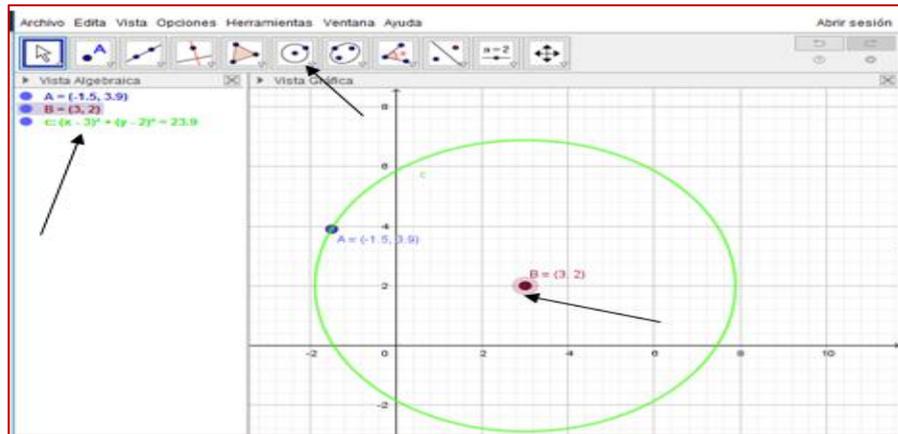


Gráfico 34. Circunferencia (punto, centro)

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### e) Cálculo de un ángulo dado tres puntos

-  Dibujar dos rectas
-  seleccionar la herramienta ángulo
-  dar clic en la primera y segunda recta
-  Se muestra el ángulo de las rectas

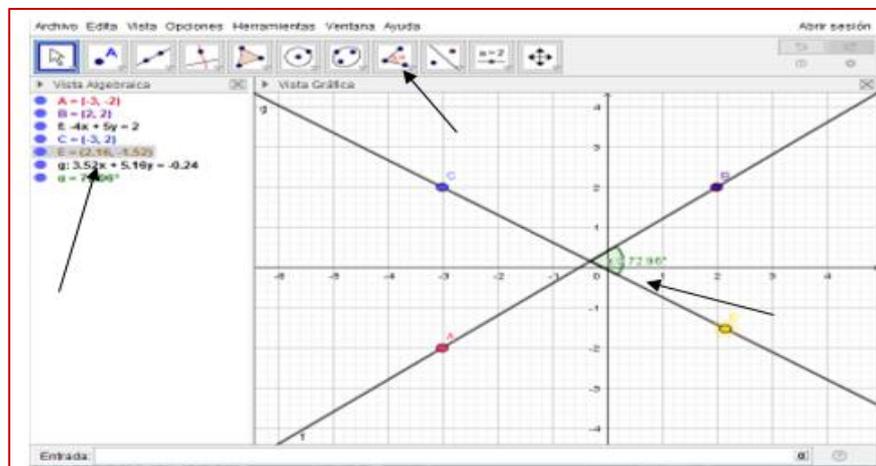


Gráfico 35. Ángulo dado tres puntos

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### f) Cálculo de áreas

-  Dibujar la figura geométrica

- seleccionar la herramienta área
- dar clic dentro de la figura.

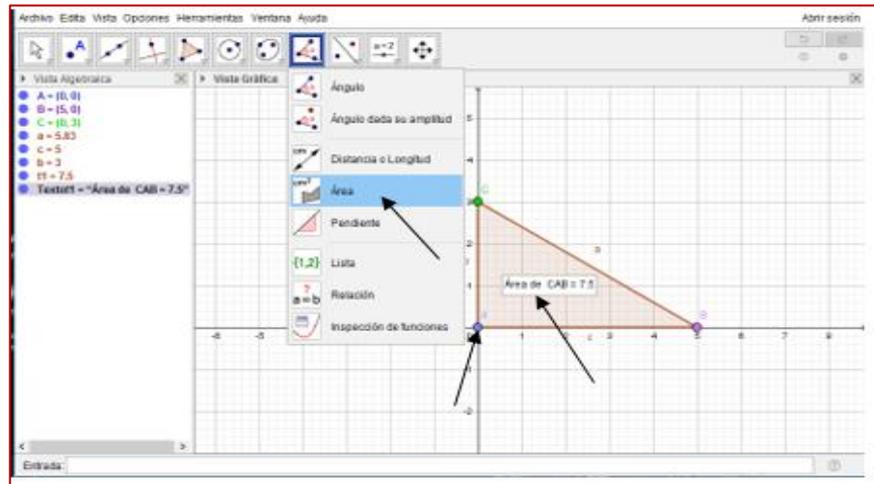


Gráfico 36. Calculo de áreas

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### g) Gráfica de una función

- Para graficar una función real de variable real
- Digitar en la barra de entrada la función
- Ejemplo:  $y=x^4$ , y se muestra a continuación el resultado

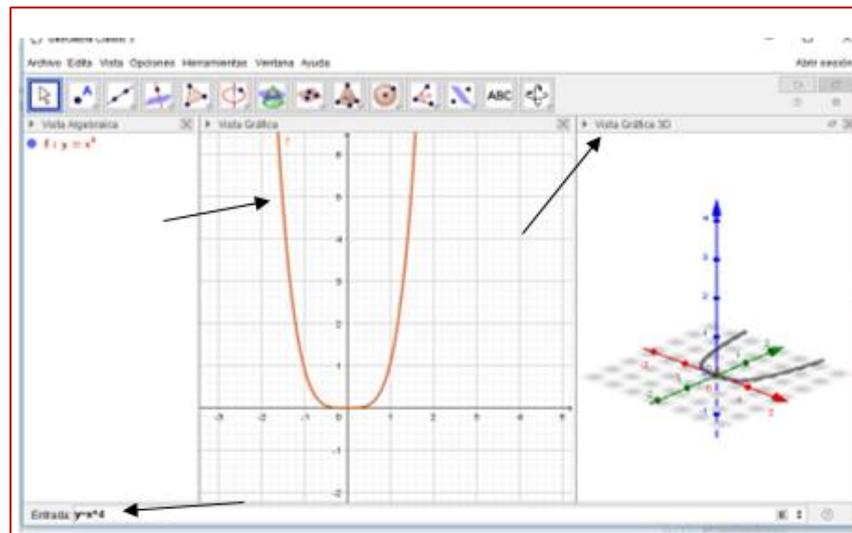


Gráfico 37. Grafica de una función

Elaborado por: Verónica Guilcaso

# ARDORA

## Introducción

Ardora es un software educativo que ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje y genera una gran importancia en el contexto escolar y dentro del aula para complementar e innovar las clases que se imparten de manera tradicional. Según Matanza (2004) considera que es una herramienta informática de utilidad para los docentes, ya que permite crear sus propios contenidos web, de un modo muy sencillo sin la necesidad de tener amplios conocimientos técnicos de diseño y programación.

Con ardora se pueden crear diversas actividades como crucigramas, sopa de letras, galerías, zoom de imágenes, posters, álbumes, etc. Esta es una aplicación en la cual el docente debe centrar su esfuerzo en los elementos a incluir en su actividad, una vez incluidos los elementos, mediante formularios muy sencillos, Ardora creará la página web y los archivos necesarios y solo se necesita de un navegador para visionar el contenido.

## Historia

La aplicación de Ardora remota su historia hacia diez años atrás, su autor es José Manuel Bouzán Matanza. Ardora es una aplicación diseñada principalmente para docentes, que permite crear presentaciones multimedia con actividades interactivas, o libros digitales de cara para facilitar el diseño de contenidos por parte del profesorado (Torres, 2019).

## Ventajas

- Ardora es totalmente gratuita
- Disponible en varios idiomas y dialectos
- Cuenta con una versión portable
- Fácil de usar
- Posibilidad de publicar los ejercicios en red

- Gran variedad de ejercicios

## Desarrollo del Manual Ardora

### SEGMENTO 1: Instalación y elementos generales

#### a) Instalación de Ardora

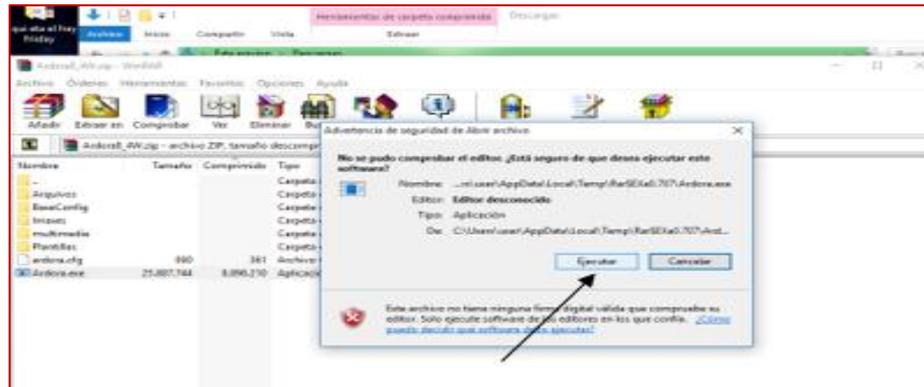
- ✚ El instalador de Ardora viene para los distintos dispositivos y sistemas operativos
- ✚ Su descarga se puede realizar de manera gratuita
- ✚ Link de descarga: [http://webardora.net/index\\_cas.htm](http://webardora.net/index_cas.htm)
- ✚ Seleccionar el sistema operativo ejemplo: Windows
- ✚ Descargar



Gráfico 38. Descarga de Ardora

Elaborado por: Verónica Guilcaso

- ✚ Dar doble clic en el archivo ejecutable
- ✚ Seguir las instrucciones
- ✚ Es necesario contar con Firefox o Chrome, para ejecutar las actividades



**Gráfico 39. Ejecutar de Ardora**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

### b) Vista de trabajo

- ✚ El programa cuenta con la opción archivo
- ✚ La opción utilidades
- ✚ La opción idioma
- ✚ La opción ayuda



**Gráfico 40. Herramientas y área de trabajo**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

### c) Nueva actividad

- ✚ Dar clic en la opción archivo
- ✚ Clic en nueva actividad
- ✚ Seleccionar la actividad deseada

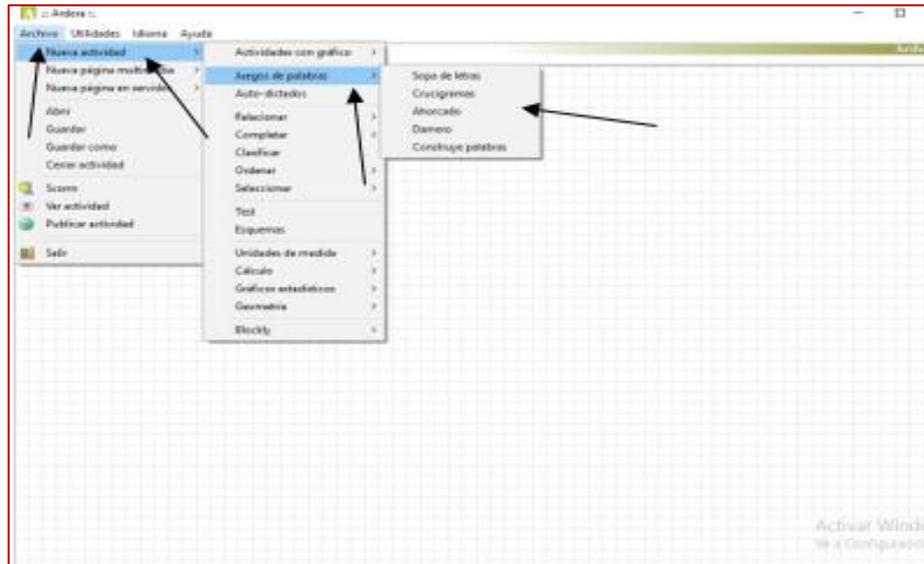


Gráfico 41. Crear nueva actividad

Elaborado por: Verónica Guilcaso

#### d) Configurar idioma, color

- ✚ Dar clic en la opción utilidad
- ✚ Seleccionar idioma
- ✚ Seleccionar color
- ✚ Insertar ubicación de las carpetas e imágenes
- ✚ Dar clic en guardar

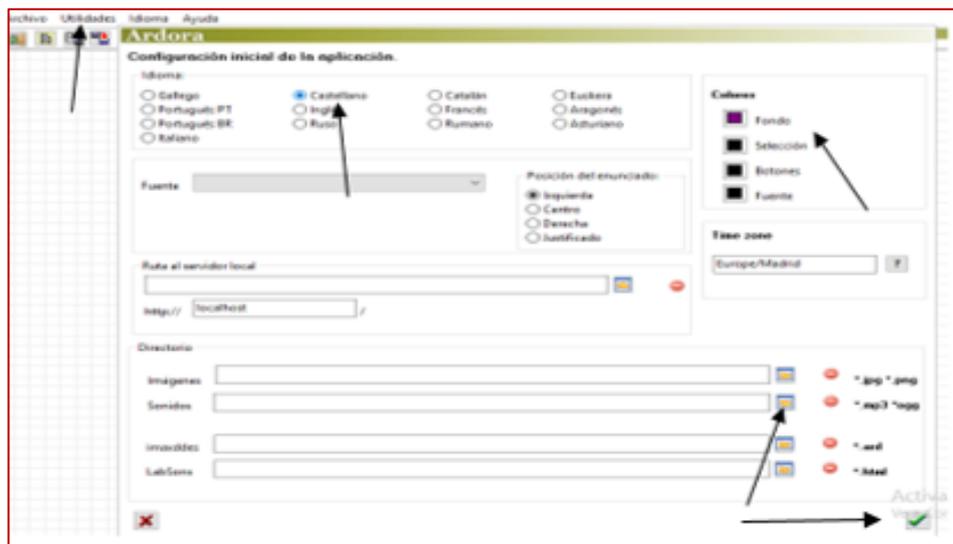


Gráfico 42. Configuraciones generales

Elaborado por: Verónica Guilcaso

e) **Guardar**

- 📁 Clic en archivo
- 📁 Clic en guardar como
- 📁 Nombrar el archivo

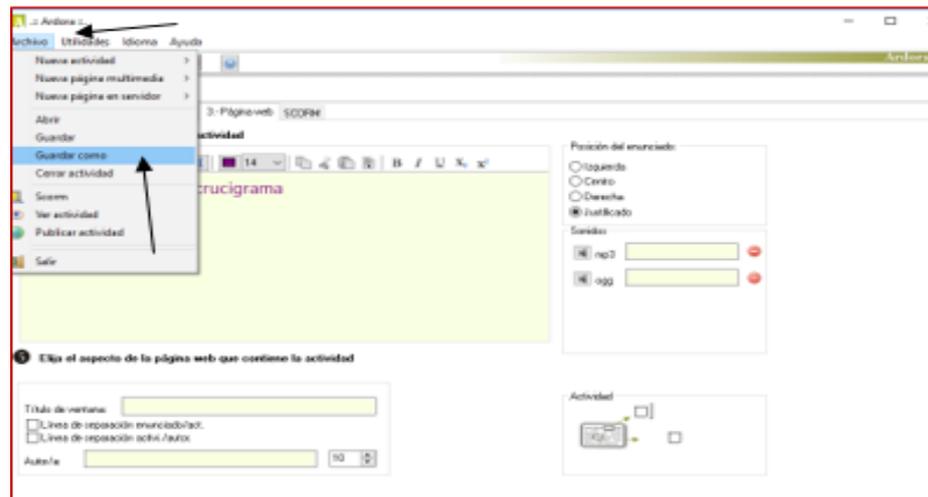


Gráfico 43. Guardar actividad

Elaborado por: Verónica Guilcaso

f) **Visualizar actividad**

- 📁 Dar clic en la opción vista
- 📁 Automáticamente se visualiza el proceso de la actividad

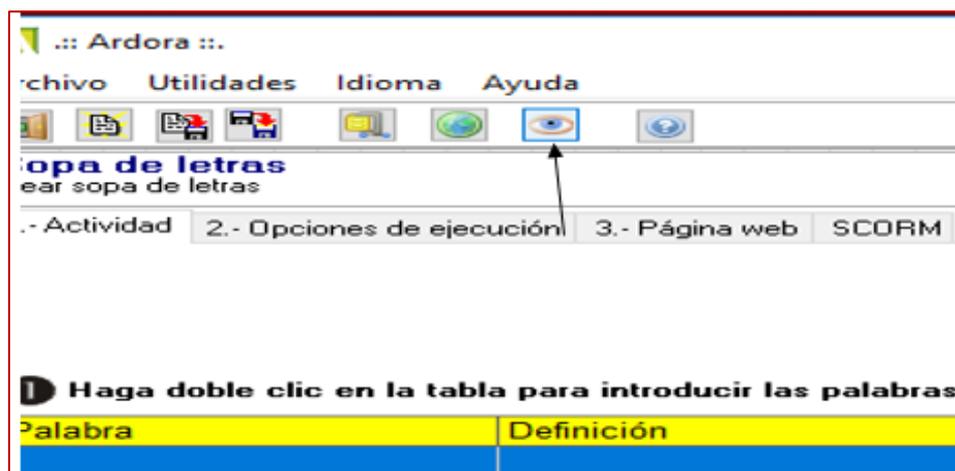


Gráfico 44. Ver proceso de la actividad

Elaborado por: Verónica Guilcaso

## SEGMENTO 2: Actividades

### a) Juego de palabras

- Dar clic en la opción archivo
- Clic en nueva actividad
- Seleccionar juego de palabras
- Clic en sopa de letras

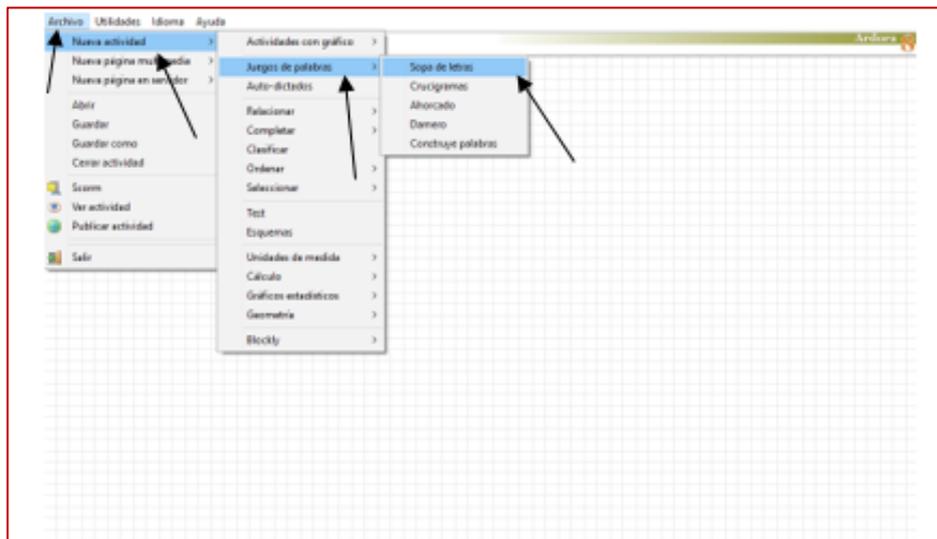


Gráfico 45. Selección juego de palabras

Elaborado por: Verónica Guilcaso

- Doble clic el campo para inserta las palabras a buscar
- Dar clic en aceptar
- Configurar de acuerdo a la necesidad

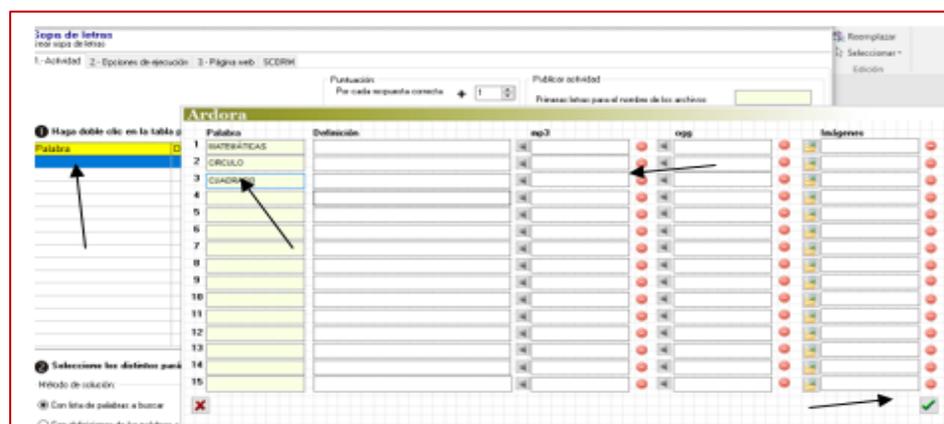


Gráfico 46. Diseño de la sopa de letras

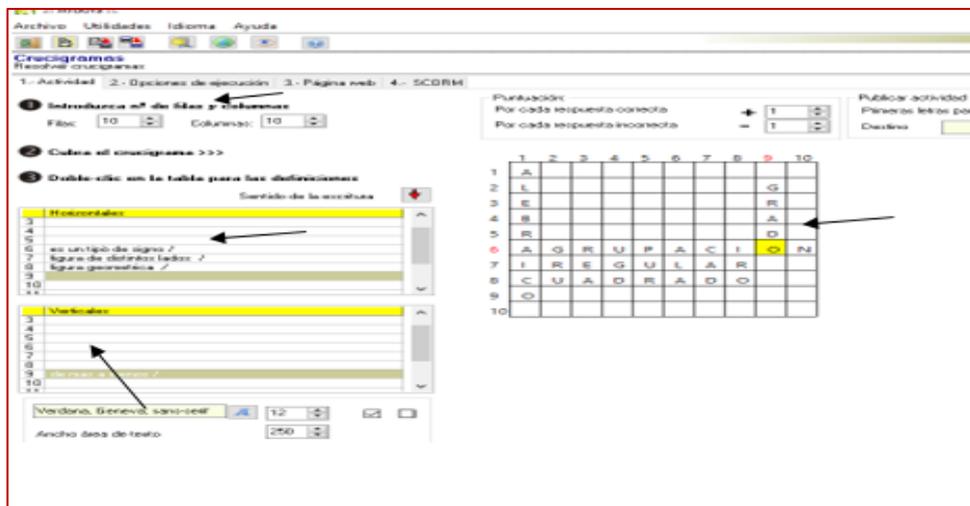
Elaborado por: Verónica Guilcaso



**Gráfico 47. Resultado final de la sopa de letras**  
 Elaborado por: Verónica Guilcaso

**b) Crucigramas**

- ✚ Dar clic en la opción archivo
- ✚ Clic en nueva actividad
- ✚ Seleccionar juego de palabras
- ✚ Clic en crucigramas



**Gráfico 48. Diseño del Crucigrama**

Elaborado por: Verónica Guilcaso

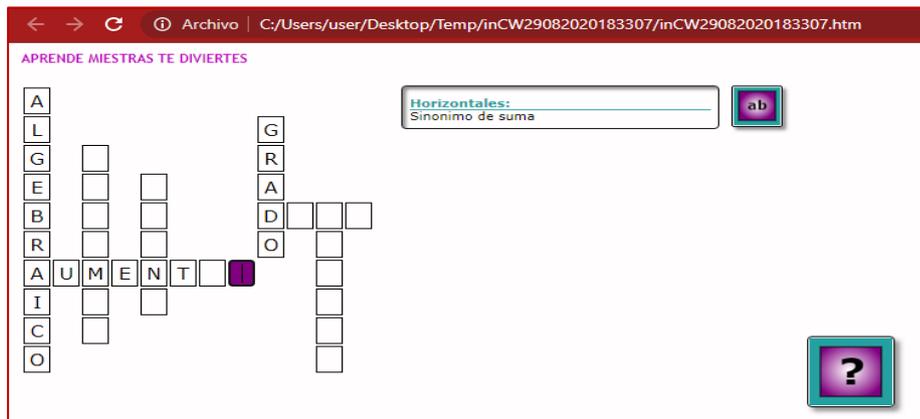


Gráfico 49. Resultado final del crucigrama

Elaborado por: Verónica Guilcaso

### c) Calculo Puzle numérico

- ✚ Dar clic en la opción archivo
- ✚ Clic en nueva actividad
- ✚ Seleccionar calculo
- ✚ Clic en puzle Numérico
- ✚ Editar

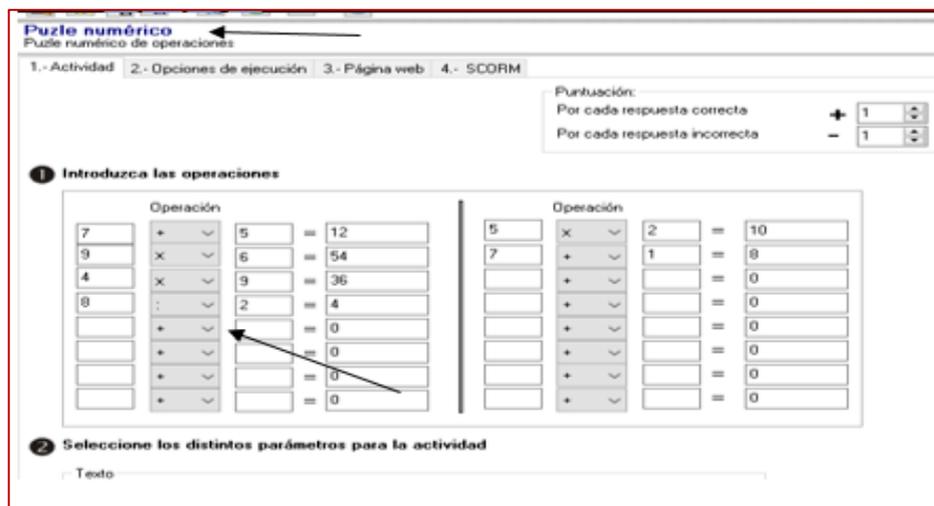
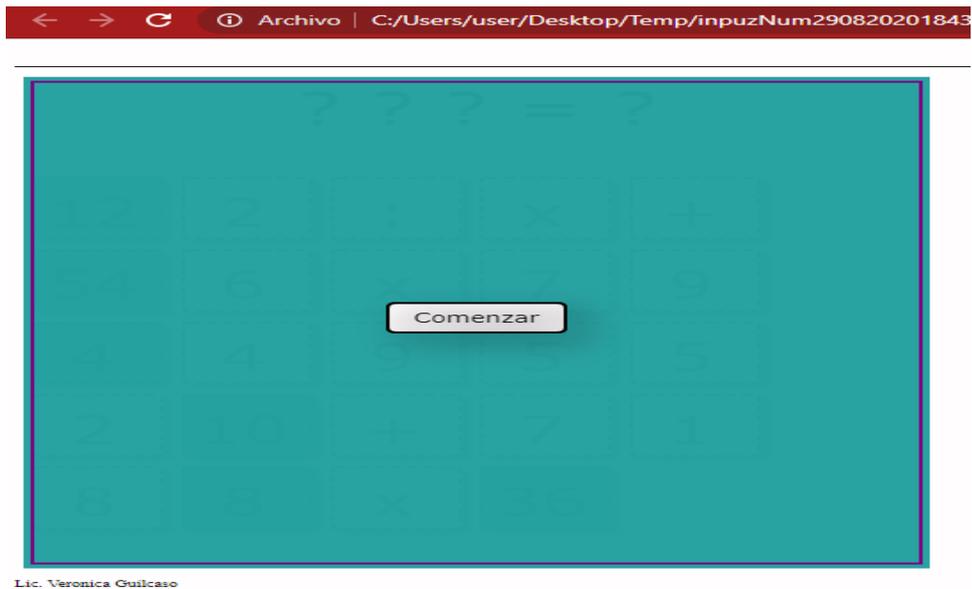


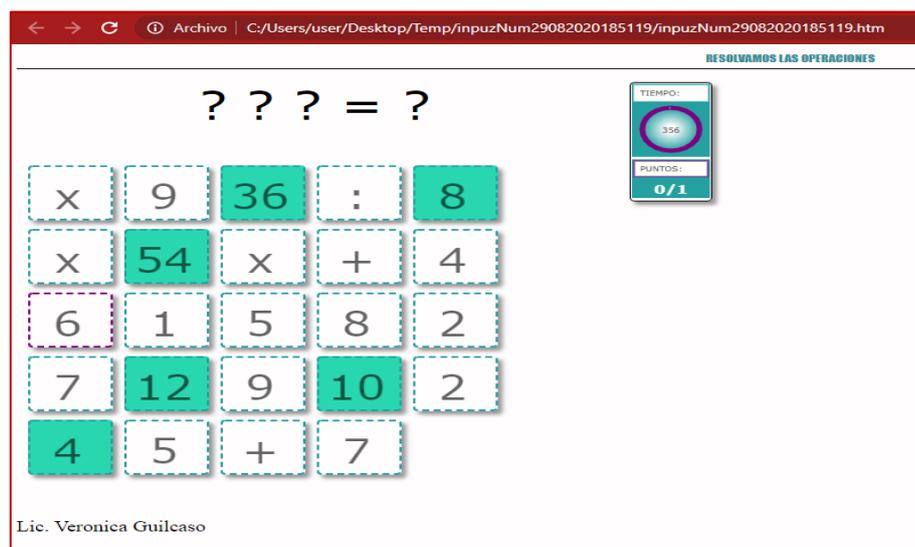
Gráfico 50. Edición del puzle

Elaborado por: Verónica Guilcaso



*Gráfico 51. Inicio del puzzle*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



*Gráfico 52. Resultado final del puzzle*

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*

#### **d) Geometría**

-  Dar clic en la opción archivo
-  Clic en nueva actividad
-  Seleccionar geometría
-  Clic en simetrías, traslaciones y giros
-  Doble clic para diseñar la figura

## Editar

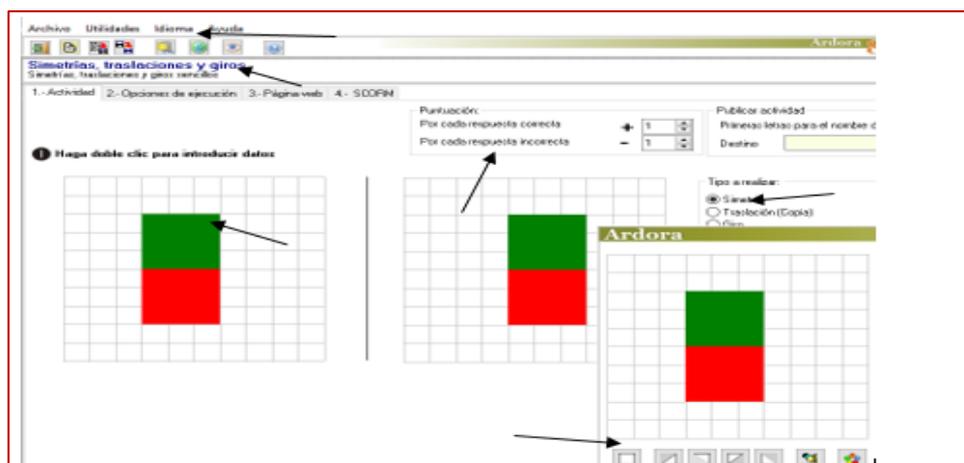


Gráfico 52. Edición geométrica

Elaborado por: Verónica Guilcaso

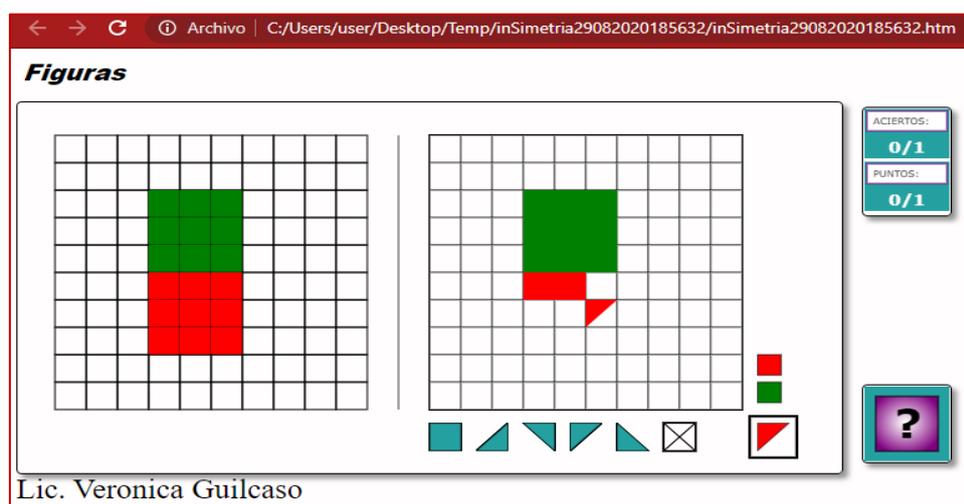


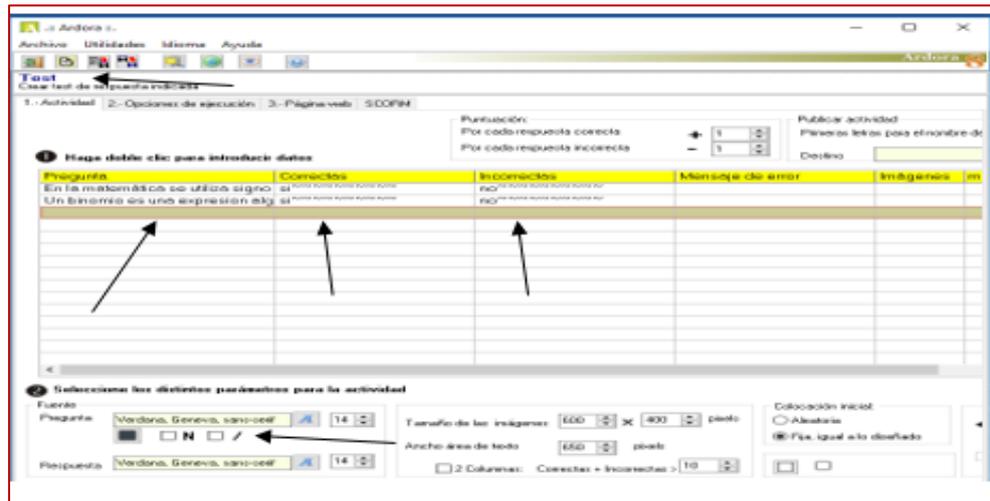
Gráfico 53. Resultado final figura geométrica

Elaborado por: Verónica Guilcaso

## e) Test

-  Dar clic en la opción archivo
-  Clic en nueva actividad
-  Seleccionar Test

 Editar



**Gráfico 54. Edición del Test**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*



**Gráfico 55. Resultado final del Test**

*Elaborado por: Verónica Guilcaso*