



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y**  
**TECNOLOGÍAS**  
**CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la  
Educación, Profesor de Ciencias Exactas

**TÍTULO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**  
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA  
MATEMÁTICA UTILIZANDO GEOGEBRA Y WOLFRAM MATHEMATICA PARA  
ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA  
UNIDAD EDUCATIVA “CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA” PERIODO  
SEPTIEMBRE 2019 – FEBRERO 2020

**Autor:**

KATHERINE VANESSA CASTAÑEDA PAREDES

**Tutor:**

PHD. ROBERTO VILLAMARÍN

**Riobamba - Ecuador**  
2020

## REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal del Proyecto de investigación titulado:

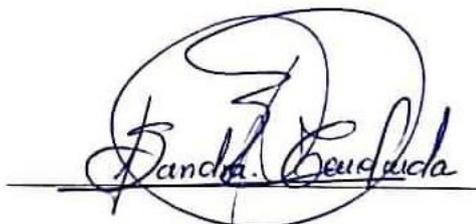
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA UTILIZANDO GEOGEBRA Y WOLFRAM MATHEMATICA PARA ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA” PERIODO SEPTIEMBRE 2019 – FEBRERO 2020

Presentado por Katherine Vanessa Castañeda Paredes y dirigido por Roberto Salomón Villamarín Guevara.

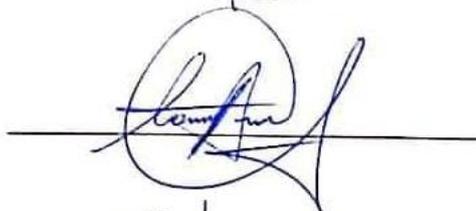
Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe de proyecto de investigación con fines de graduación escrito, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman

Msc. Sandra Elizabeth Tenelanda Cudco  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL**



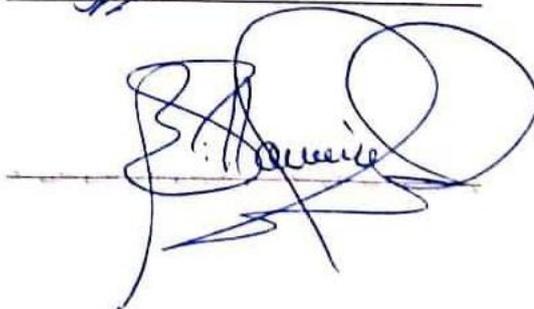
Msc. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Msc. Miguel Eduardo Rodríguez Rodríguez  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



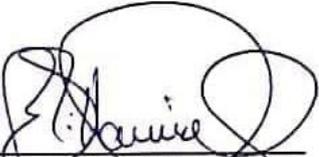
PhD. Roberto Salomón Villamarín Guevara  
**TUTOR**



## CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Yo, PhD. Roberto Villamarín tutor de tesis, Docente de la Carrera de Ciencias Exactas de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la universidad Nacional de Chimborazo.

Certifico, que el proyecto de investigación realizado por la señorita Katherine Vanessa Castañeda Paredes, estudiante de la carrera de Ciencias Exactas, titulado: “ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA UTILIZANDO GEOGEBRA Y WOLFRAM MATHEMATICA PARA ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA “CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA” PERIODO SEPTIEMBRE 2019 – FEBRERO 2020”, es el resultado de un proceso riguroso, bajo mi dirección y asesoramiento permanente, que cumple en un 100% con todas las condiciones teóricas y metodológicas exigidas por la reglamentación pertinente, para su presentación y sustentación ante los miembros del tribunal correspondientes.



PhD. Roberto Villamarín  
**TUTOR**

## CERTIFICACIÓN

Que, **Castañeda Paredes Katherine Vanessa** con CC: **0604013789**, estudiante de la Carrera de **Ciencias Exactas**, Facultad de **Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA UTILIZANDO GEOGEBRA Y WOLFRAM MATHEMATICA PARA ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA" PERIODO SEPTIEMBRE 2019 – FEBRERO 2020"**, que corresponde al dominio científico **Científico** y alineado a la línea de investigación **Tics en la educación**, cumple con el **3%**, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

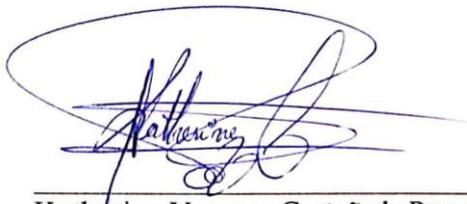
Riobamba, 03 de 02 de 2020



PhD. Roberto Villamarín  
**TUTOR**

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Katherine Vanessa Castañeda Paredes, declaro que las ideas, contenido, resultados y conclusiones que se exponen en la presente investigación bajo la dirección y asesoramiento del PhD. Roberto Villamarín, son de mi absoluta responsabilidad, y el patrimonio intelectual de la misma corresponde a la Universidad Nacional de Chimborazo.



---

Katherine Vanessa Castañeda Paredes  
C.C: 0604013789

## **AGRADECIMIENTO**

*Primero agradezco a Dios todopoderoso por la familia que me concedió ya que a través de ellos me ha dado la fuerza y el coraje para seguir adelante sin desfallecer, logrando cumplir esta meta profesional.*

*A mis padres, hermana y abuelitos por el inmenso amor y apoyo que me han brindado siempre, por estar a mi lado en todo momento dándome valor, deseándome lo mejor y porque con sus oraciones me han protegido y guiado en cada paso que doy.*

*Al PhD. Roberto Villamarín quien en calidad de tutor me ha guiado en el desarrollo de este proyecto con su conocimiento, experiencia y consejos, gracias por el aprendizaje adquirido en esta etapa.*

*A los docentes de la carrera de Ciencias Exactas quienes han estado presente en este proceso de formación integral compartiendo sus conocimientos y experiencias valiosas para mi desarrollo profesional.*

*A los docentes del área de matemática de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” por el aprendizaje adquirido en las practicas preprofesionales y la apertura para desarrollar este proyecto de investigación.*

**VANESSA CASTAÑEDA**

## **DEDICATORIA**

*El presente trabajo va dedicado a mis padres quienes tienen toda mi respeto y admiración por luchar y seguir adelante día a día con el fin de darnos a nosotras sus hijas las posibilidades para superarnos y cumplir nuestras metas junto a su apoyo, confianza y sacrificio de estos años.*

*A mi hermana quien puso su confianza en mí, quien ha sido mi felicidad en los buenos y malos momentos, y quien con su carisma supo alentarme cada día para culminar esta etapa tan anhelada.*

**VANESSA CASTAÑEDA**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
REVISIÓN DEL TRIBUNAL .....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
CERTIFICACIÓN.....	iv
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
1. MARCO REFERENCIAL .....	3
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES .....	5
1.4. OBJETIVOS.....	5
1.4.1. Objetivo General.....	5
1.4.2. Objetivos Específicos.....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	6
CAPÍTULO II.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	7

2.2.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	9
2.2.1.	Importancia de enseñar y aprender matemática en secundaria .....	9
2.2.2.	Metodología de enseñanza-aprendizaje para la Matemática.....	12
2.2.2.1.	Aprendizaje basado en problemas (ABP) .....	12
2.2.3.	Importancia de las Tics en la educación actual .....	14
2.2.4.	Incorporación de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática.....	16
2.2.5.	Ventajas y Desventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Matemática .....	18
2.2.6.	Software Educativo.....	20
2.2.7.	GeoGebra ¿Qué es? .....	22
2.2.8.	GeoGebra en la enseñanza Matemática .....	22
2.2.9.	Wolfram Mathematica ¿Qué es? .....	27
2.2.10.	Wolfram Alpha en la enseñanza Matemática.....	27
2.2.11.	Metodología de desarrollo de actividades de aprendizaje incorporando las Tics.....	30
2.2.12.	Instrumentos Microcurriculares: El plan de clase .....	32
2.2.13.	Momentos de la clase.....	34
2.2.13.1.	Inicio.....	34
2.2.13.2.	Desarrollo .....	35
2.2.13.3.	Cierre.....	35
2.3.	VARIABLES.....	37
2.3.1.	Variable Independiente .....	37
2.3.2.	Variable Dependiente.....	37
2.4.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS .....	37
CAPÍTULO III .....		39
3.	MARCO METODOLÓGICO .....	39
3.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	39

3.2.	TIPO DE LA INVESTIGACIÓN .....	39
3.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	39
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	40
3.4.1.	Población.....	40
3.4.2.	Muestra.....	40
3.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS	40
3.5.1.	Técnicas.....	40
3.5.2.	Instrumentos .....	40
3.6.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS .....	40
CAPÍTULO IV .....		41
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	41
4.1.	Resultados de la Encuesta Aplicada a los Docentes .....	41
4.2.	Propuesta: Incorporación del Software Educativo al proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática mediante la Metodología Tpack .....	75
CAPÍTULO V .....		95
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	95
5.1.	CONCLUSIONES .....	95
5.2.	RECOMENDACIONES .....	96
BIBLIOGRAFÍA .....		97
ANEXOS .....		xvi
	Anexo 1. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemática.....	xvi
	Anexo 2. Fotografías de docentes llenando la encuesta .....	xxi

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Aplicaciones de GeoGebra.....	23
<b>Tabla 2:</b> Conocimientos de la Metodología Tpack.....	31
<b>Tabla 3:</b> Población.....	40
<b>Tabla 4:</b> Importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	41
<b>Tabla 5:</b> Forma de emplear las Tic.....	42
<b>Tabla 6:</b> Tipo de Tics que usa en clases.....	43
<b>Tabla 7:</b> Importancia de Software Educativo.....	44
<b>Tabla 8:</b> Uso de Software Educativo.....	45
<b>Tabla 9:</b> Tipo de Software Educativo que usa en clase.....	46
<b>Tabla 10:</b> Uso de software en la Unidad I (Números Reales).....	47
<b>Tabla 11:</b> Software’s educativos por temas de la Unidad I.....	49
<b>Tabla 12:</b> Software Educativo en la Unidad I.....	51
<b>Tabla 13:</b> Uso de software en la Unidad II (Funciones Lineales).....	52
<b>Tabla 14:</b> Software’s educativos por temas de la Unidad II.....	54
<b>Tabla 15:</b> Software Educativo en la Unidad II.....	56
<b>Tabla 16:</b> Uso de software en la Unidad III (Sistemas de Ecuaciones Lineales).....	57
<b>Tabla 17:</b> Software’s educativos por temas de la Unidad III.....	59
<b>Tabla 18:</b> Software Educativo en la Unidad III.....	61
<b>Tabla 19:</b> Conocimiento Pedagógico del Contenido.....	62
<b>Tabla 20:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Pedagógico del Contenido.....	63
<b>Tabla 21:</b> Conocimiento Tecnológico Pedagógico.....	65
<b>Tabla 22:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico Pedagógico.....	66
<b>Tabla 23:</b> Conocimiento Tecnológico del Contenido.....	68
<b>Tabla 24:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico del Contenido.....	69
<b>Tabla 25:</b> Conoce la metodología Tpack.....	71
<b>Tabla 26:</b> Identificación de los conocimientos de la metodología Tpack.....	72
<b>Tabla 27:</b> Conocimientos de la metodología Tpack.....	73
<b>Tabla 28:</b> Conocimientos básicos de la Metodología Tpack en la planificación microcurricular.....	77

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	41
<b>Gráfico 2:</b> Forma de emplear las Tic .....	42
<b>Gráfico 3:</b> Tipo de Tics que usa en clases.....	43
<b>Gráfico 4:</b> Importancia de Software Educativo.....	44
<b>Gráfico 5:</b> Uso de Software Educativo .....	45
<b>Gráfico 6:</b> Tipo de Software Educativo que usa en clase .....	46
<b>Gráfico 7:</b> Uso de software en la Unidad I (Números Reales).....	47
<b>Gráfico 8:</b> Software's educativos por temas de la Unidad I .....	49
<b>Gráfico 9:</b> Software Educativo en la Unidad I.....	51
<b>Gráfico 10:</b> Uso de softwares en la Unidad II (Funciones Lineales).....	52
<b>Gráfico 11:</b> Software's educativos por temas de la Unidad II .....	54
<b>Gráfico 12:</b> Software's Educativos en la Unidad II.....	56
<b>Gráfico 13:</b> Uso de software en la Unidad III (Sistemas de Ecuaciones Lineales) .....	57
<b>Gráfico 14:</b> Software's educativos por temas de la Unidad III.....	59
<b>Gráfico 15:</b> Software Educativo en la Unidad III.....	61
<b>Gráfico 16:</b> Conocimiento Pedagógico del Contenido .....	62
<b>Gráfico 17:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Pedagógico del Contenido .....	63
<b>Gráfico 18:</b> Conocimiento Tecnológico Pedagógico.....	65
<b>Gráfico 19:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico Pedagógico .....	66
<b>Gráfico 20:</b> Conocimiento Tecnológico del Contenido.....	68
<b>Gráfico 21:</b> Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico del Contenido.....	69
<b>Gráfico 22:</b> Conoce la metodología Tpack .....	71
<b>Gráfico 23:</b> Identificación de los conocimientos de la metodología Tpack.....	72
<b>Gráfico 24:</b> Conocimientos de la metodología Tpack .....	73

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> GeoGebra Calculadora Gráfica .....	23
<b>Ilustración 2:</b> GeoGebra Geometría .....	24
<b>Ilustración 3:</b> GeoGebra 3D.....	24
<b>Ilustración 4:</b> GeoGebra Calculadora CAS .....	24
<b>Ilustración 5:</b> Elementos GeoGebra.....	25
<b>Ilustración 6:</b> Interfaz de WolframAlpha .....	29
<b>Ilustración 7:</b> Metodología Tpack.....	30

## RESUMEN

Hallarse en la era de la tecnología donde los estudiantes son nativos digitales y donde la educación no puede quedarse atrás y mucho menos los docentes, requiere que como facilitadores del conocimiento, los educadores, se encuentren a nivel de esta sociedad tecnológica aprovechando los recursos que esta les brinda, pero que en ocasiones no conocen las tecnologías ni la metodología adecuada, por esto se presenta el siguiente trabajo investigativo que tiene como objetivo diseñar actividades de aprendizaje para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica para estudiantes de décimo año de Educación General Básica. La investigación se basó en la información proporcionada por docentes que han trabajado con décimo año EGB, recolectando datos por medio de la aplicación de una encuesta; de los resultados obtenidos se concluyó que los docentes usan programas educativos en su proceso de enseñanza de la matemática de forma carente y en muy pocos contenidos matemáticos. La investigación tiene un diseño no experimental, es de tipo cuantitativa, transversal, de campo y su nivel es propositivo por presentar planes de clase basados en la metodología Tpack y la construcción del conocimiento a través de actividades, problemas, ejercicios utilizando GeoGebra y Wolfram para los contenidos matemáticos, con el fin de que les resulte provechoso a los docentes a la hora de incorporar estos programas educativos a su proceso de enseñanza junto a la metodología adecuada y la creación de actividades dinámicas.

**Palabras claves:** actividades de aprendizaje, softwares educativos, GeoGebra, Wolfram Mathematica, enseñanza de la matemática.

## ABSTRACT

Being in the era of technology where students are digital natives and where education cannot be left behind, much less teachers, requires that as knowledge facilitators, teachers, be at the level of this technological society taking advantage of the resources that are It gives them, but sometimes they do not know the technologies or the appropriate methodology, so the following research work is presented that aims to design learning activities for the teaching of mathematics using GeoGebra and Wolfram Mathematica for tenth year students of Education Basic General The research was based on information provided by teachers who have worked with tenth year EGB, collecting data through the application of a survey; From the results obtained, it was concluded that teachers use educational programs in their process of teaching mathematics in a lacking way and in very few mathematical contents. The research has a non-experimental design, is quantitative, cross-sectional, field level and its level is intended to present class plans based on the Tpack methodology and the construction of knowledge through activities, problems, exercises using GeoGebra and Wolfram to Mathematical content, in order to make it profitable for teachers to incorporate these educational programs into their teaching process together with the appropriate methodology for the creation of dynamic activities..

**Keywords:** learning activities, educational software, GeoGebra, Wolfram Mathematica, mathematics teaching

## INTRODUCCIÓN

El problema que se pretendió investigar se basa en conocer si los docentes de matemática hacen uso del software educativo en su proceso de enseñanza como recurso didáctico, de ser así, se busca determinar el software que utilizan y la forma como la utilizan, es decir, si incorporan estos programas mediante alguna metodología en particular, o simplemente lo hacen de manera empírica, para ello, mediante la aplicación de una encuesta a los docentes se pudo determinar estos aspectos y el uso del software educativo en los contenidos matemáticos, con el fin de proponer el diseño de actividades de aprendizaje utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica basados en la metodología sugerida, Tpack, para los contenidos menos considerados, todo esto con la intención de despertar el interés en los estudiantes y docentes hacia la incorporación de las Tics a su proceso educativo.

Así al conocer el escenario se presentan planes de clase con actividades de aprendizaje para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica para los estudiantes de décimo año de educación general básica de la unidad educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” periodo septiembre 2019 – febrero 2020, favoreciendo a los docentes del área al brindar actividades en programas educativos las cuales ofrecen ventajas y beneficios para ellos mismos y para los estudiantes, ya que el ambiente de clase se vuelve dinámico, interactivo y atractivo, permitiendo un proceso de enseñanza-aprendizaje próspero.

A continuación, se describe brevemente el contenido de cada uno de los capítulos que comprende este trabajo de titulación:

Capítulo I: Se describe el marco referencial, enfocándose en el problema que existe al no implementar el software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y planteando así la formulación del problema, objetivos generales y específicos.

Capítulo II: Se revisa los antecedentes a esta investigación, a continuación, se estudia y describe cada variable de la investigación, en donde encontramos la importancia de enseñar y aprender Matemática, las ventajas y desventajas de implementar las Tics en el PEA, también se menciona el uso de programas educativos específicos para la enseñanza de la matemática, se presenta una metodología de enseñanza incorporando las Tics.

Capítulo III: Se describe el marco metodológico, con el diseño de la investigación, tipo de investigación, nivel de investigación, la población y muestra en la que se va a desarrollar la

investigación y la explicación de las técnicas e instrumentos para la recolección y procedimiento de datos.

Capítulo IV: Se analiza e interpreta los resultados obtenidos gracias a la aplicación de la encuesta realizado a docentes de la institución educativa, esta información se la procesa a través de su tabulación, presentación de datos, gráficos estadísticos que sustentan la investigación, también se describe la propuesta y se presentan las actividades matemáticas a través de los planes de clase realizados.

Capítulo V: Se determina las conclusiones en base a los objetivos propuestos y resultados obtenidos en la investigación, así también se sugiere recomendaciones basadas en la creación de actividades de aprendizaje apoyándose en la implementación de programas educativos de forma constante y se presenta la propuesta planteada presentando las planificaciones de clase con actividades en programas educativos y basados en la metodología Tpack.

Finalmente se incluye la sección de anexos, en la cual se adjunta el modelo de encuesta que se aplica a los docentes y se anexa fotografías que comprueban la aplicación del instrumento para la recolección de datos.

## CAPÍTULO I

### MARCO REFERENCIAL

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como se sabe las Tecnologías de la información y comunicación, Tics, son un conjunto de recursos, herramientas digitales que aportan, contribuyen a la actual labor que debe cumplir el docente para con los estudiantes y por ende con la sociedad ya que esta exige ciudadanos con competencias sólidas para que puedan enfrentarse de manera idónea en la misma, es por esto que el profesorado debe estar dispuesto a la formación, capacitación y actualización constante en todos los ámbitos, metodologías, estrategias, recursos y demás, acordes a la era en la que nos encontramos.

Es así como esta era digital ha ido revolucionado toda la sociedad como la comunicación, la forma de relacionarnos, la obtención de información; y la cual, también, ha tenido una gran influencia en los diferentes ámbitos y la educación no se queda atrás, es por esto que para los jóvenes de hoy en día no basta con usar material didáctico manipulables, sino también la implementación de estas nuevas tecnologías en el aula.

Hoy en día se habla tanto de las Tics y su implementación en la educación, de cómo los docentes deben introducirlas en su proceso de enseñanza y de cómo los estudiantes deben dar un buen uso a las tecnologías, sus características, ventajas, beneficios que estas pueden aportar al aprendizaje de las diferentes asignaturas, como estas pueden ser un recursos de apoyo para la enseñanza y mejora del aprendizaje, especialmente en matemáticas en donde los estudiantes prestan poco interés, desmotivación y que les resulta difícil de aprender, es así que el ministerio de educación ha implementado en los libros de texto de matemáticas espacios, “MatemaTICS”, donde se muestra programas informáticos educativos útiles para un mejor entendimiento de temas específicos por bloque de estudio y para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje de esta importante cátedra, específicamente GeoGebra y Wolfram Mathematica, el uso de estos programas educativos ayudan a los estudiantes a explorar nuevos conocimientos, resolver y entender problemas algebraicos, geométricos, propiciando así aprendizajes significativos.

Tomando en cuenta todo lo mencionado, además que nos encontramos en tiempos de Internet y de la implementación de espacios en los libros de texto “MatemaTICS” de parte del

Ministerio de Educación, el asunto radica si realmente se está logrando que los docentes adapten estos recursos tecnológicos dentro del aula y si lo hacen de forma adecuada aportando así a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, ya que en ocasiones los docentes no les dan la utilización correcta porque desconocen las ventajas de las Tics, o simplemente no desean incorporarlas a su labor pese a su conocimiento sobre estos espacios, también sucede que no se encuentran en constante capacitación y actualización de recursos tecnológicos, no desarrollan las metodologías, actividades adecuadas a partir de estos programas, por el motivo que haya y conociendo por experiencia docente en prácticas se ha podido observar que los docentes de la citada Unidad Educativa no incorporan estos programas, o cualquier otro tipo de Tic en sus clases sin poder aprovechar sus beneficios, es por esto que se plantea la siguiente investigación donde se propone el diseño de actividades de aprendizaje para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica a través de la Metodología Tpack.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Qué actividades de aprendizaje se pueden diseñar para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica para estudiantes de décimo año de educación general básica de la unidad educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” periodo septiembre 2019 – febrero 2020?

## **1.3. PREGUNTAS DIRECTRICES**

- ¿Qué software utiliza el docente para la enseñanza de matemática en décimo año de educación general básica de la unidad educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” periodo septiembre 2019 – febrero 2020?
- ¿Cuáles son los contenidos de décimo año que se prestan para diseñar actividades de aprendizaje para la enseñanza de matemática usando GeoGebra y Wolfram Mathematica?
- ¿Cómo desarrollar actividades de aprendizaje de matemáticas matemática a través de la metodología Tpack para décimo año de educación general básica utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica?

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar actividades de aprendizaje para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica para estudiantes de décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” período septiembre 2019 – febrero 2020.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el software que utiliza el docente para la enseñanza de matemática en décimo año de educación general básica de la unidad educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” periodo septiembre 2019 – febrero 2020.
- Determinar los contenidos de décimo año que se prestan para diseñar actividades de aprendizaje para la enseñanza de matemática usando GeoGebra y Wolfram Mathematica.
- Desarrollar las actividades de aprendizaje de matemática a través de la metodología Tpack para décimo año de educación general básica utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica.

## 1.5. JUSTIFICACIÓN

Esta investigación al elaborar Actividades de Aprendizaje para la Enseñanza de la Matemática, basadas en el software educativo GeoGebra y Wolfram Mathematica, referidos en los libros de texto del Ministerio de Educación, tiene su importancia en el aporte a la Institución Educativa y más importante a quienes concretan esta primordial y valiosa labor de educar, los docentes, así como también para el beneficio de los estudiantes, pues al brindar estas actividades se busca que estos dos entes evidencien el alcance, transcendencia que el software educativo, pueden lograr para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, además se busca que los docentes y estudiantes incorporen programas educativos, tic, con más frecuencia en sus labores educativas.

Así también se pretende despertar el interés de parte del estudiantado hacia la asignatura de Matemáticas a través del uso de programas educativos y de las actividades propuestas con estos, ya que con su buen uso y la interacción con estas TIC se podría alcanzar en los estudiantes un rendimiento positivo y un desarrollo de habilidades consecuentes de este acercamiento con los softwares, que son fundamentales en el aprendizaje de esta materia, como potenciar su pensamiento lógico, retener mejor la información, habilidad para resolver problemas y por supuesto facilitar el aprendizaje de esta importante cátedra.

Estos software junto con las actividades y metodología correcta permiten al docente crear en su clase un espacio interactivo, dinámico, parte fundamental para llevar de mejor manera su labor docente y cumplimiento de los objetivos de la clase, por otra parte, se pretende dar a conocer a los docentes los beneficios que las Tic y programas educativos pueden aportar a su práctica.

El sumergirse en el mundo de las tic nos trae el desarrollo de habilidades docentes como el diseñar, planificar actividades novedosas y atractivas, preparar material didáctico utilizando estas tic, una buena selección de recursos tic según cada contenido, y demás, con esta información y presentando a los docentes actividades de aprendizaje para la enseñanza de la Matemática se busca que el profesorado conozca y muestre una actitud positiva hacia las nuevas tecnologías, de igual forma que empleen las actividades en sus clases, como también, la adaptación de estas a las diferentes necesidades, características de su grupo de trabajo.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

La revisión bibliográfica realizada ha permitido conocer investigaciones previas que se relacionan con la presente investigación:

(Romero Pérez & Fajardo Serrano, 2012) “El software educativo y el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de octavo a décimo año de educación general básica” con objetivo general “Conocer cómo la aplicación de software educativo influye en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de octavo a décimo año de educación general básica” concluyendo que:

Mediante los datos recolectados la implementación del software educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje influye de forma positiva en su aprendizaje ya que los estudiantes que han practicado con el software realizan y presentan las tareas a tiempo como también alcanzan promedios superiores a muy bueno.

(Lozada Vásquez , 2012) “El software Educativo libre y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en la asignatura de matemática” con objetivo general “Determinar la incidencia del uso del software educativo libre en el rendimiento académico de los estudiantes” concluye:

La aplicación del software Educativo libre GeoGebra es útil para docentes ya que con su implementación en clase se logra el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes, además que facilita la comprensión de los diversos temas matemáticos al poder graficar, resolver problemas.

(Sagñay Valente, 2017) “LA UTILIZACIÓN DE GEOGEBRA, COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES, PARA EL DÉCIMO AÑO DE LA UNIDAD EDUCATIVA AMELIA GALLEGOS DÍAZ. PERIODO 2016 – 2017” con un diseño de investigación no experimental y con objetivo general “Utilizar el GeoGebra, como recursos didácticos en el aprendizaje de funciones, para el Décimo Año” concluyendo:

El desarrollo de actividades aplicando el software GeoGebra tiene resultados favorables en los estudiantes ya que han mostrado una actitud positiva, activa, además de que han presentado

interés y motivación durante las clases, los estudiantes han indicado que el uso de las Tics permite llevar una clase más dinámica, atractiva y facilitan la comprensión de temas matemáticos para alcanzar un aprendizaje significativo.

(Carrillo Bunce , 2017) “Influencia del uso del programa “Wolfram-Alpha” en la enseñanza de trigonometría en el décimo año de Educación General Básica” con objetivo general “Establecer la influencia del uso del software “Wolfram - Alpha”, en la enseñanza de Trigonometría en los estudiantes del Décimo Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “San Marino ” concluye:

El uso del software WolframAlpha influye positivamente en el aprendizaje de los estudiantes ya que el software permite resolver problemas, analizar el proceso de solución y presenta un generador de ejercicios resueltos para practicar, además el implementarlo en clase hace que la enseñanza-aprendizaje sea más dinámica, activa despertando el interés de los estudiantes por el estudio.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1. Importancia de enseñar y aprender matemática en secundaria**

De acuerdo al Ministerio de Educación: “El saber Matemática, además de ser satisfactorio, es extremadamente necesario para poder interactuar con fluidez y eficacia en un mundo matematizado. La mayoría de las actividades cotidianas requieren de decisiones basadas en esta ciencia como, por ejemplo, escoger la mejor opción de compra de un producto, entender los gráficos de los periódicos, establecer concatenaciones lógicas de razonamiento o decidir sobre las mejores opciones de inversión, al igual que interpretar el entorno, los objetos cotidianos, obras de arte. La necesidad del conocimiento matemático crece día a día al igual que su aplicación en las más variadas profesiones y las destrezas más demandadas en los lugares de trabajo, son en el pensamiento matemático, crítico y en la resolución de problemas pues con ello, las personas que entienden y que pueden hacer Matemática, tienen mayores oportunidades y opciones para decidir sobre su futuro”. (Ministerio de Educación, 2010)

Es así que la matemática es una cátedra fundamental para las demás ciencias y para la gran parte de las tareas, ocupaciones que realizamos en nuestro diario vivir convirtiéndose así en una ciencia imprescindible que todos deberíamos estudiar con la profundidad necesaria para poder desarrollar las destrezas que esta nos brinda como el pensamiento lógico, el razonar ordenadamente, la resolución de problema, y demás, con el fin de desenvolvernos competitivamente en esta sociedad.

El aprender y saber Matemáticas no depende únicamente del estudiante sino también de un guía, el docente, quien tiene la importante labor de formarnos, orientarnos, instruirnos en la materia; sabiendo que las matemáticas son importantes para el éxito del estudiante, el profesor debe fomentar una enseñanza favorable para sus alumnos, donde su perfil de docente de Matemáticas no debe dirigirse a la mera acción de transmitir conocimiento, contenidos repetitivos y donde el estudiante es quien los memoriza, su perfil debe dirigirse a una educación de calidad donde su enseñanza se basa en acompañar al estudiante en su propio aprendizaje y construir juntos conocimiento, promoviendo en él su crecimiento y desarrollo integral.

Además desarrollar un buen proceso de enseñanza de la Matemática también requiere de los docentes la habilidad de despertar en sus estudiantes el interés, el deseo por aprender, y mantener esa actitud durante todo el desarrollo de la clase, diseñar y desarrollar planes, metodologías de enseñanza que permitan al estudiante experimentar, aprender por sí mismo y llegar al conocimiento, la matemática debe proponer actividades profundamente educadoras

desde la toma de decisiones, participación activa en el PEA, adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades, destrezas que permitan un mejor desenvolvimiento en la vida. (Rodríguez, 2010)

Hay que tener presente que el docente debe estar en constante formación y actualización ya que de esta forma este podrá explorar diversas estrategias, técnicas, herramientas y recursos didácticos que le pueden favorecer en el efectivo y adecuado desarrollo de su labor, permitiéndole superar y perfeccionar su práctica profesional, como también tener una actitud positiva hacia lo nuevo, convirtiéndose en una profesional investigador e innovador que crea situaciones significativas para un mejor aprendizaje y que responde ante cualquier reto del ámbito educativo.

Por todo el arduo trabajo que el docente de Matemática realiza en mejora y provecho del principal actor del proceso de enseñanza, el estudiante, y sabiendo que la matemática en la educación secundaria es importante para la formación integral del mismo actor, el (Ministerio de Educación, 2010) menciona el eje curricular máximo del área de matemática en educación general básica: “Interpretar y resolver problemas de la vida” implicando así, el fomentar en los estudiantes la habilidad de comunicar para que utilizando conceptos matemáticos puedan explicar, argumentar las estrategias utilizadas para resolver problemas, así también desarrollando en ellos la competencia de razonar matemáticamente para que puedan interpretar fenómenos o situaciones de la vida, todo a favor de que este interactúe y alcance sus objetivos en esta sociedad del conocimiento.

De igual forma el Ministerio de Educación nos indica que este eje curricular máximo de matemática se subdivide en tres ejes del aprendizaje:

- Formación de conceptos: conocer conceptos involucrados en la materia, los códigos y sus reglas de utilización. (C)
- Desarrollo de Procesos: utilizar los códigos comprensivamente, es decir, aplicarlos a situaciones reales o hipotéticas. (P)
- Aplicación en la práctica: solucionar problemas y explicar el porqué de las estrategias empleadas y la argumentación de sus razones. (A)

Con el alcance del objetivo del eje curricular máximo curricular del área y al transcurrir los diez años de Educación General Básica los estudiantes tendrán el siguiente perfil de salida en matemática, resumido en dos puntos:

- Resolver, argumentar y aplicar la solución de problemas a partir de la sistematización de los campos numéricos, las operaciones aritméticas, los modelos algebraicos, geométricos y de medidas sobre la base de un pensamiento crítico, creativo, reflexivo y lógico, en vínculo con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.
- Aplicar las tecnologías de la información y comunicación en la solución de problemas matemáticos en vínculo con la vida cotidiana, con las otras disciplinas científicas y con los bloques específicos del campo matemático.

Conociendo el perfil de salida de los estudiantes de Educación General básica es importante saber cómo la matemática apoya estos propósitos formativos para los estudiantes, es así que conocer las competencias que esta materia puede desarrollar en ellos es fundamental para una excelente formación. (Niss, 2003) nombrado por (Íñiguez Porras, 2014) propone ocho competencias matemáticas:

- **Pensar Matemáticamente:** alude al uso de las matemáticas en la vida diaria, refiriéndose al pensar en las actividades diarias, en la labor profesional, en la toma de decisiones y demás tareas, de una manera lógica, encontrando estrategias, caminos que nos lleven al cumplimiento de nuestras metas. El pensar matemáticamente implica utilizar el cálculo, un pensamiento cuantitativo, formular hipótesis, razonar, planificar de forma ordenada para solucionar problemas en los ámbitos de la vida.
- **El planteamiento y la resolución de problemas:** indica el plantearse, identificar y especificar los tipos de problemas matemáticos, el plantearse y resolver problemas nos ayuda a pensar en los diferentes caminos que podemos tomar; el analizar datos, encontrar estrategias, proponer problemas que se relacionen con la vida real, facilitan el desarrollo de la competencia matemática.
- **Saber construir modelos matemáticamente:** esta competencia manifiesta el hecho de llevar situaciones reales al lenguaje matemático, modelando la situación para obtener resultados y devolver estos a la situación real.
- **Razonar matemáticamente:** consiste en construir e interpretar conceptos, es analizar procesos, hacer conjeturas, usar argumentos, propiedades válidas para justificar ideas, hechos, es admitir información que tenga su respectiva demostración matemática. El razonar matemáticamente fortalece la capacidad de pensar.

- Representación de entidades matemáticas: capacidad de usar, descifrar, interpretar las diferentes clases de representación de objetos, situaciones, fenómenos matemáticos, por ejemplo, comprender gráficos estadísticos, tablas, mapas.
- Manejo de símbolos matemáticos y formalismos: esta competencia se centra en el manejo y entendimiento de las expresiones que lleven un lenguaje matemático, es usar la simbología matemática adecuadamente para traducir lenguaje natural al lenguaje formal que contiene símbolos y fórmulas para así resolver un problema.
- Comunicación en, con y acerca de las matemáticas: se refiere a entender textos escritos, orales o visuales de contenido matemático, así como también la capacidad de poder expresarse con un nivel técnico en matemática y así comunicar en temas cuantitativos, haciendo referencia a la alfabetización matemática.
- Uso de recursos y herramientas: implica el saber y utilizar las herramientas, recursos informáticos más adecuados para actividades matemáticas, así como también el buen uso de la tecnología que nos facilite la comprensión de conceptos matemáticos.

Estas competencias matemáticas nos permiten entender la importancia que debemos darle al enseñar y aprender esta materia, y lo fundamental que se ha vuelto en los estudiantes ya que esta ayuda a que ellos demuestren sus destrezas, habilidades adquiridas permitiéndoles desenvolverse competitivamente en sus futuras profesiones y en esta sociedad del conocimiento.

## **2.2.2. Metodología de enseñanza-aprendizaje para la Matemática**

Para que se dé un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática es importante tener en cuenta la metodología que los docentes usan en su proceso de enseñanza de tal forma que los estudiantes aprendan de forma eficaz, en esta ocasión nos centraremos en la siguiente metodología de la enseñanza-aprendizaje para la Matemática.

### **2.2.2.1. Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Esta metodología se basa en un aprendizaje a través de la presentación de problemas relacionados con situaciones, experiencias de la vida cotidiana, de este modo el docente expone a sus estudiantes las aplicaciones de la materia en situaciones reales, así también al presentar estos problemas se está impulsando a que los estudiantes exploren, indaguen, procesen información, trabajen en equipo, enfrenten desafíos y resuelvan el problema, dando así

protagonismo al estudiante y convirtiendo al educador en un tutor que guía, orienta hacia el conocimiento. (García Santamaría, 2018).

Esta metodología se lleva a cabo en pequeños grupos de estudiantes quienes trabajan en un problema situación, de la realidad, con la guía del profesor tutor, aquí el grupo lleva un aprendizaje colaborativo a través de la búsqueda de información pertinente, del estudio de ideas previas, de la discusión grupal, para así resolver y encontrar solución al problema propuesto, el estudiante es quien explora y adquiere el conocimiento con la ayuda del tutor en todo el proceso de investigación, entonces el ABP no radica solo en hallar la solución al problema sino también la construcción del camino para llegar a dicha solución, lo importante del proceso realizado y todos los aprendizajes significativos que trae consigo.

Una clase basada en el ABP empieza con la puesta en escena del problema relacionado con la realidad y no con la exposición de contenido disciplinar, aquí el profesor deja de presentar información y se convierte en tutor quien guía, orienta en la búsqueda de información del grupo, quien plantea preguntas que activen el pensamiento de los estudiantes, convirtiéndose en un mediador entre los conocimientos del estudiante y la información para llegar a la resolución de la situación, con esta labor docente se está permitiendo que los alumnos sean autónomos, que desarrollen un pensamiento crítico y habilidades que les servirán en su futuro profesional. (Espejo & Sarmiento, 2017)

Es así el Aprendizaje basado en problemas puede desarrollar en los estudiantes las siguientes habilidades como lo menciona (Morales Bueno, 2018):

- Habilidad para resolver problemas.
- Habilidad de analizar y resolver problemas complejos de la realidad desarrollando un pensamiento superior crítico.
- Habilidad de indagar, evaluar, usar información y recursos adecuados para el aprendizaje.
- Habilidad para desarrollar un aprendizaje continuo y autónomo a través del trabajo personal.
- Habilidad para trabajar en equipo desarrollando un aprendizaje colaborativo, valores y actitudes.

Después de ver las habilidades que trae consigo el ABP, de que trata y como se lleva a cabo esta metodología, (Restrepo Gómez, 2005) nos sugiere una secuencia didáctica de esta metodología realizada por la Universidad de Lindburg conocida como el método de los siete saltos (seven jumps):

- Planteamiento del problema, preparado y presentado por el profesor tutor quien se basará en los objetivos que quiere alcanzar para plantear el problema realista.
- Clarificación de términos, se describe los elementos principales del problema para que los estudiantes tengan una misma idea sobre los términos de este.
- Análisis del problema, los estudiantes examinan, estudian los parámetros del problema y sus problemas asociados para definir los aspectos diferentes entre ellos.
- Explicaciones tentativas, los integrantes del grupo crean hipótesis que puedan aclaren el problema y sus posibles explicaciones, entrando en discusión grupal.
- Objetivos de aprendizaje adicional, aquí los estudiantes deciden el contenido, tema que se relaciona al problema empezando la búsqueda y profundización de información para una mejor resolución al problema.
- Autoestudio individual o tiempo de consultas a expertos, bibliotecas, artículos, libros para sustentar las hipótesis propuestas.
- Discusión final y descarte de hipótesis o explicaciones tentativas realizadas en el cuarto salto

Con la secuencia que los estudiantes siguen para solucionar el problema como también el propósito del ABP, se puede decir que esta metodología tiene base en el constructivismo ya que permite un aprendizaje activo, centrado en la investigación y reflexión de parte de los estudiantes para que lleguen a la solución del problema situación y al conocimiento significativo; así también se incorpora un trabajo colaborativo entre estudiantes permitiéndoles compartir ideas, buscar conocimiento faltante, escuchar diferentes opiniones, discutir y tomar decisiones grupales, todo en favor de adquirir múltiples aprendizajes útiles para su desarrollo en la sociedad.

### **2.2.3. Importancia de las Tics en la educación actual**

Las tecnologías han ido cambiando el entorno de las personas y también de la educación pues estas permiten que la educación se potencie, entre estas tecnologías nos encontramos con las Tics que han sido implementadas en la educación para un mejor aprendizaje y enseñanza,

estas tecnologías se encuentran inmersas en la vida de todas las personas, la mayoría de ellas incluidos nuestros estudiantes usan internet y manejan dispositivos móviles avanzados, sin embargo, no se ha visto un buen uso de esta de parte de los jóvenes, todavía no perciben el gran y buen uso que pueden adquirir a través de ellas, la accesibilidad a esta es alta, pero hay que diferenciar entre conocer el funcionamiento y el aprendizaje significativo que se puede desarrollar con estas tecnologías.

Los jóvenes por sí solos no dan un uso significativo de la tecnología, no obstante, el implementar en las instituciones las Tics es un gran reto y beneficio para todos, las instituciones deberían alfabetizar digitalmente a los niños, jóvenes y docentes y así lograr dar inicio a un espacio de interacción y aprendizaje colaborativo dejando de ser tan solo proveedoras de contenido, y junto con las Tics permitir avanzar hacia la enseñanza de saber discernir información significativa de un sinfín de datos y avanzar a la enseñanza de las herramientas.

Las Tics han abierto un nuevo panorama por lo que los docentes y los sistemas educativos deben replantearse nuevos espacios formativos y, por tanto, nuevos contenidos educativos, y con ello metodologías adecuadas que inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje y que garanticen una educación y formación de calidad a los futuros ciudadanos, de manera que sea lo más cercana posible a la realidad de los nativos digitales. Es por ello que es necesario referirse a la relevancia que tienen los contenidos educativos digitales y de su incorporación a las aulas. (Moya López, 2013).

Esta implementación de Tics lleva a la puesta en marcha de la creatividad del docente para poder introducir las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje, para esto él deberá conocer las características, ventajas y funciones que estas pueden aportar al buen aprendizaje y a la educación en general, con el adecuado uso de las tecnologías el docente está llevando el mundo digital que los estudiantes conocen al aula de clase generando en ellos interés, motivación, y convirtiendo el PEA en dinámico, flexible, activo llamando la atención del alumnado.

Incorporando las Tics en el aula el docente debe encontrar la mejor metodología y el momento adecuado para poder utilizarlas, hay que tener en cuenta también las necesidades, habilidades que los estudiantes poseen para poder explotarlas a través de las diferentes herramientas, programas, plataformas que nos ofrecen estas tecnologías. Incluir las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje no consiste solo en enseñar a los estudiantes a usar los diferentes programas virtuales, incluir las Tics en el PEA consiste en usarlas como un recurso, herramienta más de la enseñanza que facilite el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Sabiendo que los tics traen beneficios y de sus funciones en la educación (Marqués Graells, 2012) nos presenta las principales funciones de las Tic en los entornos educativos actuales:

- Medio de expresión, permitiendo a docentes y estudiantes crear páginas web, presentaciones para contenido disciplinar o elaboración de material didáctico.
- Canal de comunicación, para el intercambio de material, ideas facilitando la comunicación interpersonal y permitiendo trabajo colaborativo a través de foros, chat, correo electrónico.
- Instrumento para procesar información, útil para docentes donde pueden crear bases de datos de sus estudiantes, realizar informes, cálculos con ayuda de las hojas de cálculo, gestores de bases de datos.
- Fuente abierta de información y recursos, donde podemos encontrar páginas web con información útil, o recursos como sitios web, software con fines educativos.
- Instrumento para la gestión administrativa, como programas específicos para la gestión de centros.
- Herramienta para la evaluación, programas como herramientas de autor que permitan crear actividades educativas de evaluación o diagnóstico para los estudiantes.
- Medio didáctico, que permite crear, utilizar material didáctico en programas, aplicaciones como simulaciones o programas educativos de video.
- Generador de nuevos escenarios formativos, permite utilizar entornos virtuales de enseñanza como aulas virtuales, blogs para compartir información y contenido, foros para crear espacios de discusiones en línea.
- Medio lúdico, para el aprendizaje de los estudiantes a través entretenimiento, de juegos en internet que fortalezcan lo aprendido en clases.

Todas estas funciones nos muestran el propósito de usar las Tic en todo el ámbito educativo, y la comunidad educativa las aprovechara dependiendo de la finalidad con la que se les quiera utilizar en las diferentes tareas educativas.

#### **2.2.4. Incorporación de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática**

La incorporación de las Tics en el proceso de enseñanza conlleva una innovación educativa de parte de los docentes, es por esto que implementar las Tics en el aula de clase requiere del

desarrollo de diversas competencias con uso de tics, él (Ministerio de Educación Nacional, 2013) nos definen las competencias a desarrollar:

- Competencia Tecnológica, capacidad del docente para elegir y usar recursos, herramientas tecnológicas de forma responsable y eficaz en procesos educativos, teniendo en cuenta los principios que rigen estas tecnologías, las posibles combinaciones entre ellas. Entre las tecnologías podemos encontrar el proyector, pizarras digitales, computador, hojas de cálculo, software, enlaces, aplicaciones, y demás para uso pedagógico.
- Competencia Comunicativa, capacidad para emplear diversos espacios virtuales, canales, redes, grupos creados con las Tic para expresarse y mantenerse en contacto con la comunidad educativa en tiempo real o de forma asincrónica, como también crear y compartir contenido propio a través de blogs o espacios virtuales.
- Competencia Pedagógica, capacidad para utilizar las Tic en beneficio del proceso de enseñanza-aprendizaje, saber elegir las Tics adecuadas para la enseñanza de cada contenido, como también presentar a los estudiantes diversas Tic que les permitan potenciar su aprendizaje conociendo los beneficios y limitaciones en su formación, utilizar nuevas metodologías que faciliten la incorporación de estas tecnologías en la clase.
- Competencia de Gestión, capacidad para integrar las Tic en actividades de desarrollo institucional, en la labor docente, en actividades educativas como gestión académica, directiva, comunitaria, administrativa de la institución, también el uso de Tic para planificar, organizar, valorar de forma eficiente y participativa los procesos educativos.
- Competencia Investigativa, capacidad para indagar, filtrar, analizar, utilizar fuentes de información confiable en internet de manera crítica, así también la capacidad de generar y compartir proyectos de investigación a través de plataformas, redes digitales, utilizo las Tic en la interpretación de datos en varios formatos digitales, coopero en comunidades de investigación con estudiantes o docentes implementando tics.

En tanto la implementación de las Tics en el proceso de aprendizaje de la matemática es importante para esta cátedra ya que la utilización de imágenes, gráficas, hojas de cálculo, simuladores, aplicaciones, enlaces, calculadoras, computadores y demás, permite avanzar en el contenido de forma efectiva y, lo más importante, permitir la facilidad de comprensión de contenidos disciplinares necesarios.

Asimismo, las Tic abren la posibilidad de crear nuevos ambientes de aprendizaje y, por tanto, de desarrollar nuevas metodologías que permitan aprovechar al máximo los recursos, herramientas que nos ofrecen estas tecnologías y de las que disponemos, pues en el caso concreto de las matemáticas, el aprendizaje de esta materia conlleva procesos de enseñanza que requieren de una gran diversidad de estrategias, métodos para que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo y con apoyo de las Tic este proceso podría facilitarse.

Las diferentes metodologías asociadas al uso de TIC en la materia de matemáticas comparten el hecho de desarrollar en los estudiantes habilidades para que puedan plantearse y resolver problemas, para razonar en un nivel más alto, modelar, además permiten que este pueda experimentar, representar, saber elegir y usar recursos, herramientas adecuadas que faciliten su proceso de aprendizaje.

Las TIC ponen a disposición de los estudiantes verdaderos “laboratorios de matemáticas” en los que los conceptos matemáticos abstractos se materializan y el estudiante puede experimentar con ellos. (Arrieta, 2013)

### **2.2.5. Ventajas y Desventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de la Matemática**

El incorporar y hacer uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tiene beneficios positivos tanto para docentes como para estudiantes, pues como lo indica (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018) estas tecnologías abren ambientes de aprendizaje basados en la reflexión, interacción, interactividad, experimentación, favorables para un aprendizaje por descubrimiento, y así mismo reforman el rol del docente para que sea dinamizador, creativo, creador y dispensor de su conocimiento en internet, de igual forma las tics promueven un cambio en la metodología y estrategias siendo estas más dinámicas. (Arrieta, 2013), (Díaz Levicoy, 2014), (Revelo Rosero & Carrillo Puga, 2018) nos mencionan las ventajas del uso de las Tics en el aprendizaje de la matemática:

- Permiten crear contenido multimedia o hipertextos sobre diversos temas matemáticos
- Posibilita la creación, edición, publicación de contenido con fines educativos a través de diferentes canales, plataformas digitales como blogs, redes sociales, foros, wikis y demás.

- Permiten la interacción con las matemáticas, facilitando la comprensión y mejora de su aprendizaje ya que estas conectan nociones, ideas intuitivas y los conceptos formales de la matemática.
- Permite un mejor aprendizaje de los números, las medidas como la longitud, de superficie, de volumen, visualización de cuerpos geométricos, facilita la enseñanza de la geometría espacial ya que través de la visualización los estudiantes comienzan a investigar, experimentar diversos cuerpos geométricos como cilindros, pirámides, esferas, cubos, y demás poliedros.
- Rompe las barreras espacio-temporales del PEA y permite flexibilidad en tiempo y espacio para el desarrollo de actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Son dinámicas y promueven actividades formativas abiertas y flexibles para un aprendizaje constante, autónomo, colaborativo entre los participantes desde cualquier sitio.
- Potencian la capacidad de razonamiento, reflexión, resolución y planteamiento de problemas complejos, y ayuda a la elaboración de modelos.
- Potencia la capacidad para tomar decisiones y resolver problemas, permitiendo que los estudiantes interactúen entre ellos como también con su docente, contribuyendo su opinión, punto de vista, crítica sobre el tema, problema u objeto de estudio.
- Aumentan la motivación e interés por aprender temas matemáticos de parte de los estudiantes mejorando así su proceso de comprensión y aprendizaje.
- Permite que el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleve a cabo en función de las habilidades y características individuales llegando a una personalización de este proceso.
- Desarrolla la habilidad de búsqueda y selección de información de acuerdo a las necesidades.
- Fomenta la adquisición y desarrollo de competencias digitales para poder desenvolvernó funcionalmente en la actual sociedad del conocimiento.
- Facilita la interacción y comunicación entre los participantes del PEA ya sea en tiempo real o de forma asincrónica.
- Facilita el proceso de evaluación al poder usar plataformas donde se crean evaluaciones con calificación automática y análisis de resultados.
- Facilita el acceso a diversos materiales de estudio en cualquier lugar y a cualquier hora logrando la flexibilidad de estudios.

- Permite una alfabetización y actualización constante en las tecnologías ya que exige que docentes y estudiantes estén en una búsqueda continua de contenido, material de estudio.

Pero, así como existen ventajas del uso de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje también existen inconvenientes, entre ellos podemos mencionar:

- Entera dependencia a la internet.
- El estudiante se distrae del objetivo principal al explorar páginas web que no se relacionan al tema de estudio, puede distraerse con facilidad al entrar a páginas que le interesan no permitiéndole un aprendizaje significativo.
- Existencia de abundante información sin fundamentación científica o incorrecta.
- Acceso a demasiada información da lugar a que se realice plagio.
- Vulnerabilidad a la propiedad intelectual, derechos de autor sobre el contenido e información digital publicada en la red.
- El estudiante puede volverse adicto a ciertos programas, sitios web como chats, redes sociales, videojuegos.
- Elevado costo de la tecnología como software, programas educativos pagados.
- Usar tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje está limitada a tener una conexión segura y adecuada a la internet.
- Correr el riesgo a infectarse de virus del ciberespacio.
- El uso constante de herramientas informáticas puede alejar al estudiante del mundo real y de formas comunicativas, destruyendo su relación con el mundo externo.

El obtener ventajas de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática dependerá de la buena metodología con la que el docente las incorpore en las actividades de enseñanza, como también de la creatividad del docente para crear estrategias, tareas junto a estas tecnologías para facilitar el aprendizaje y obtener los mejores beneficios funcionales y competitivos tanto para él como para sus estudiantes.

#### **2.2.6. Software Educativo**

(Romero Pérez & Fajardo Serrano, 2012) nos mencionan que un software educativo es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Es decir, entonces que el software Educativo es aquel programa que ha sido diseñado, dispuesto para un fin educativo como facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje a través del buen uso que se le puede dar y de esta forma obtener su mayor beneficio dentro de la clase para ambos actores educativos, docentes y estudiantes.

El querer aprovechar de forma positiva los softwares educativos en el proceso de enseñanza de las matemáticas dependerá del docente, quien tendrá que manifestar sus habilidades como tal para crear situaciones de aprendizaje, problemas basados en estos y que resulten dinámicos y atractivos para sus estudiantes, viendo al software como un recurso o herramienta didáctica dentro de la clase. Así también como docentes hay que tener en cuenta que introducir estos programas dentro de nuestras clases nos lleva a estar abiertos hacia metodologías nuevas que nos pueden favorecer en la adaptación de nuestra metodología, además debe determinar las estrategias, tareas más adecuadas para cumplir con los objetivos de la clase, por lo que deberá ser creativo con estas herramientas informáticas.

El implementar el software educativo a las clases traen numerosas ventajas en la labor docente, (Romero Pérez & Fajardo Serrano, 2012) nos sugieren las siguientes:

- Enriquece el campo de la pedagogía ya que se produce un cambio en los métodos de enseñanza-aprendizaje
- Se pueden adaptar las actividades basadas en estos según las características y necesidades del grupo de trabajo
- Favorecen, apoyan el proceso de enseñanza-aprendizaje
- Muestran la interdisciplinariedad de las materias
- Permite planificar clases más entretenidas, innovadoras y desarrolladoras

Como nos mencionan (Cuicas Ávila, Debel Chourio, Casadei Carniel, & Alvarez Vargas, 2007), el uso de softwares educativos de parte de los estudiantes también los beneficia, además de que les brinda un ambiente interactivo, dinámico con el cual se consigue que el estudiante este activo, los ayudan en:

- Sus procesos inductivos y visualización de conceptos
- Ayuda a los estudiantes en su formación de conceptos, ejercitación y resolución de problemas
- Permiten que los estudiantes comprueben, comparen y objeten hipótesis

- Tienen un laboratorio de cálculo donde pueden experimentar y construir modelos
- Puede graficar y realizar cálculos de forma rápida
- Aumentan su capacidad para razonar, utilizar ideas matemáticas, resolver problemas.
- Facilitan el aprendizaje de la materia
- Se adaptan al ritmo de aprendizaje del estudiante
- Motiva y capta el interés de los estudiantes

Hay que tener en cuenta como usamos el software dentro de la clase, tener claro que el objetivo con que usamos estos programas es pedagógico, ya que como se dijo su fin es facilitar el PEA; tomarlo como una herramienta, medio didáctico ayuda a una mejor comprensión, ha alcanzar un aprendizaje significativo en los estudiantes a través de los proceso de experimentación y construcción de conocimiento, por esto y sin desviarnos de su fin los estudiantes deben aprender con la tecnología y no profundizarse de ella.

### **2.2.7. GeoGebra ¿Qué es?**

“GeoGebra es un software libre de matemática para educación en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. Ofrece representaciones diversas de los objetos desde cada una de sus posibles perspectivas: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en organización en tablas y planillas y hojas de datos dinámicamente vinculadas.” (Giménez, 2015).

Este software libre fue creado por Markus Hoochenwarter de la Universidad de Salzburgo, esta aplicación además de ser gratuita tiene un entorno intuitivo que resulta fácil de aprender a usarlo, sin dejar de lado la forma interactiva y dinámica en que aborda el álgebra, la geometría, y el cálculo convirtiéndose en una herramienta potente para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

### **2.2.8. GeoGebra en la enseñanza Matemática**

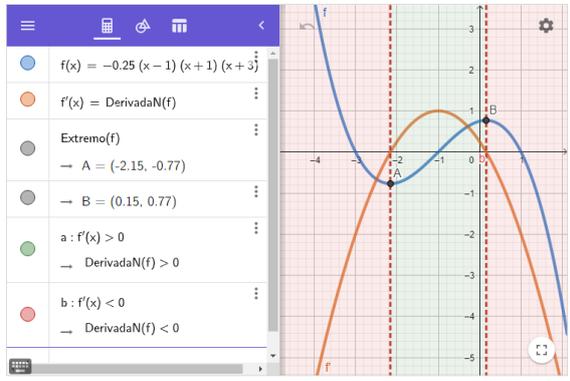
Después de conocer lo que ofrece y de que trata GeoGebra, es importante conocer las características que posee el programa como nos mencionan (Díaz-Nunja, Rodríguez-Sosa, & Lingán, 2018) en su artículo:

- Combina de forma dinámica tres áreas fundamentales de la matemática que son la geometría, algebra, cálculo.

- Permite crear simulaciones, actividades, ejercicios, subir contenido en forma de libros
- Su interfaz es amigable permitiendo un fácil manejo en sus aplicaciones, captura la atención del usuario, guía sus acciones.
- Posee aplicaciones útiles para la geometría, calculo, algebra como calculadora gráfica, graficadora 3D, calculadora CAS.
- Permite realizar diversas actividades, ejercicios matemáticos, demostraciones, análisis, experimentaciones, y demás.
- Cuenta con un repositorio de recursos denominado GeoGebraTube en donde se comparte recursos acerca de las diferentes ramas de la matemática como estadística, aritmética, algebra, probabilidad, cálculo y demás.
- Permite una exploración libre y flexible a sus diversas aplicaciones y materiales como actividades, simulaciones, ejercicios, lecciones que pueden servir como recursos para el aula.
- Brinda contenido, información fiable, relevante, organizada y accesible, así también la posibilidad de adaptar, modificar esta información y demás recursos a las necesidades del usuario.

Como se dijo anteriormente GeoGebra presenta una variedad de aplicaciones que dinamizan el estudio de diversos temas matemáticos ya que este conecta la parte experimental con los conceptos formales de la materia permitiendo visualizarlos para una mejor comprensión, es así que GeoGebra nos presenta las características de cada aplicación como también su manejo en algunos temas matemáticos.

**Tabla 1:** Aplicaciones de GeoGebra

APLICACIONES	CARACTERISTICAS
<p><b>Calculadora Gráfica</b></p>  <p><b>Ilustración 1:</b> GeoGebra Calculadora Gráfica Fuente: <a href="https://www.geogebra.org/m/vmqxhqxj#material/ndthjfd5">https://www.geogebra.org/m/vmqxhqxj#material/ndthjfd5</a></p>	<p>Como nos indica (GeoGebra, 2019) esta es una aplicación dinámica que relaciona el álgebra con la geometría ya que permite graficar de forma fácil funciones, curvas en coordenadas polares y encontrar los puntos principales de estas como sus máximos, mínimos, intersecciones, raíces; así también permite ajustar curvas por regresión, nos brinda actividades realizadas para la enseñanza de la matemática de acuerdo a los temas que busquemos y nos ayuda con la construcción de applet (aplicaciones) para estudiar diversos temas como intersección de</p>

funciones, monotonía de una función, inecuaciones, integrales y demás.

## Geometría

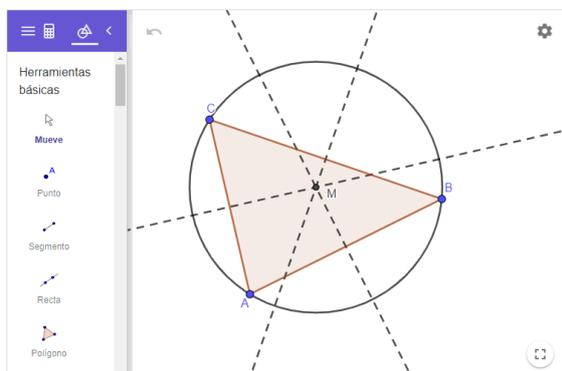


Ilustración 2: GeoGebra Geometría

Fuente:

<https://www.geogebra.org/m/m6rgmhvq#material/wzse7cyd>

Aquí se puede crear y visualizar construcción de polígonos y las transformaciones que podemos realizar, aquí construimos con circunferencias, ángulos, puntos, rectas, polígonos, cónicas los cuales podemos medir su longitud o superficie, como también transformar estas figuras con rotaciones o simetrías, de igual forma nos permite investigar el paso a paso de las construcciones que nos ofrece el software para una mejor comprensión de los temas que nos ofrece como circunferencia inscrita en un triángulo, transformaciones, la recta de Wallace-Simson, concepto de congruencia, cónicas animadas.

## Graficadora 3D

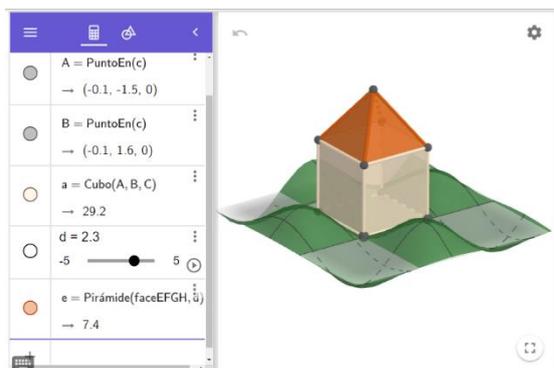


Ilustración 3: GeoGebra 3D

Fuente:

<https://www.geogebra.org/m/fuznheva#material/vzmsaz52>

Podemos representar y visualizar rotaciones, cuerpos geométricos, secciones en 3D como también examinar cuerpos en realidad aumentada, graficar funciones con dos variables, crear esferas, sólidos, superficies paramétricas en 3D encontrando las intersecciones entre estos objetos, de igual forma nos presenta construcciones en temas como secciones cónicas, circunferencias 3D, poliedros con simetrías, triángulos esféricos.

## Calculadora CAS

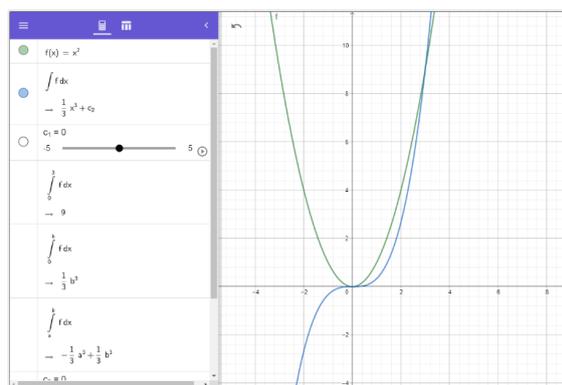


Ilustración 4: GeoGebra Calculadora CAS

Fuente:

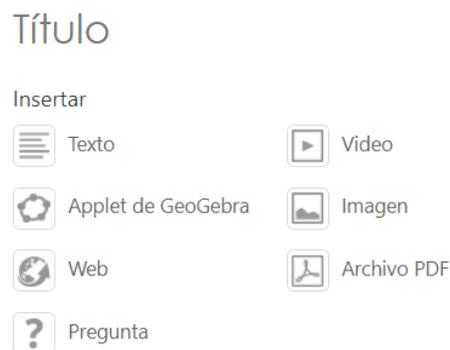
<https://www.geogebra.org/m/cb3u6vtb#material/cvtmdtza>

Aplicación que nos permite expandir y factorar expresiones, resolver ecuaciones, derivadas, integrales, trabajar con variables indefinidas, crear tablas de valores, obtener raíces, intersecciones, mínimos, máximos de funciones, todos estos comandos específicos de cálculo simbólico para la enseñanza de temas como términos y variables, ecuaciones e inecuaciones, sistema de ecuaciones, funciones, límites de funciones, derivadas e integrales definidas e indefinidas.

Pero a más de aplicaciones, GeoGebra nos brinda la oportunidad de crear recursos para el aula, es así que podemos incorporar el software a nuestro proceso educativo de forma dinámica a través de:

- Actividades, el software permite crear actividades auto evaluables que las podemos compartir a través de un enlace con los estudiantes, para crear cualquier actividad debemos crear un applet de GeoGebra que se basa en un ejercicio en donde se puede cambiar los datos de este para que el estudiante lo resuelva, para esto usamos la aplicación de calculadora gráfica, manejamos listas en el software y utilizando los comandos necesarios, todo combinado por el uso básico de LaTeX. (Romero Fuentes) nos muestra las líneas básicas de diseño de actividades de auto evaluación en su enlace: <http://www.sociedadelainformacion.com/58/GeoGebra1.pdf>

Así también dentro de la creación de Actividades, GeoGebra ofrece crear diversos recursos de acuerdo a tu interés, entre ellos se puede crear preguntas abiertas o de opción múltiple para tus estudiantes, subir applet ya creadas, subir archivos de texto como información.



**Ilustración 5:** Elementos GeoGebra  
Fuente: <https://www.geogebra.org/worksheet/new>

- Simulaciones, el software permite crear modelos que representan fenómenos reales en su interfaz, modelos que se reflejan en dibujos dinámicos, para la construcción de estas simulaciones es importante fabricar un diseño del fenómeno que queremos representar, también analizar los movimientos del fenómeno desde un enfoque matemático y finalmente crear el dibujo dinámico a partir de ese análisis.
- Libros, el software permite subir material de apoyo con contenido, hojas de trabajo, coleccionar applets, actividades todas basadas en GeoGebra, un libro recopila toda clase de material dinámico, interactivo, ilustrativo, para un mejor aprendizaje. La estructura

del libro se basa en capítulos en los cuales se puede incorporar hojas de trabajo dinámicas existentes, aplicaciones y demás.

- Hojas dinámicas, el software permite diseñar páginas interactivas que combinan videos, enlaces, imágenes, textos, archivos pdf, applets GeoGebra, todo en línea con el fin de crear escenarios de aprendizaje para el estudiante.

Conociendo las aplicaciones que nos ofrece GeoGebra y su utilidad en diversas temáticas matemáticas, así como también los recursos de aula que nos brinda, podemos notar que GeoGebra nos ayuda a ejercitar, aplicar, visualizar, representar, compartir varios contenidos matemáticos de una forma dinámica e interactiva, por esto el uso de este software como nos indica (Conde Serrano, 2013) trae consigo ventajas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje tanto para docentes como para estudiantes:

- Individualización y autonomía del trabajo del estudiante, GeoGebra al ofrecer videos tutoriales, actividades, ejercicios respecto a diferentes temas matemáticos posibilita al estudiante una autonomía en su aprendizaje a través de la modificación, adaptación de este material, de la experimentación en las diferentes aplicaciones, como también permite un trabajo más individual ya que el estudiante puede adecuar el tiempo de trabajo a su ritmo.
- Motivación del estudiante, el software GeoGebra junto con actividades de estudio atrae al estudiante, capta su atención, interés y lo focaliza en el tema expuesto, es así también que GeoGebra al ofrecer una graficadora 3D facilita la comprensión y estudio de temas relacionados a construcciones en una visión espacial.
- Facilidad de evaluación, GeoGebra permite a través de la red del docente conocer el avance de los estudiantes respecto al control de las actividades que realicen gracias a la función de guardado y transporte del trabajo.
- Investigación, el software ofrece un entorno de investigación al poder subir y explorar información fiable como libros, actividades acordes a los temas de búsqueda.
- Metalingüística, el uso del software educativo beneficia la alfabetización tecnológica ya que propicia un acercamiento a la programación informática al usar lenguajes propios de la informática como corchetes, funciones.
- Innovación, GeoGebra brinda nuevas tecnologías como sus aplicaciones que permiten al docente diseñar nuevas y novedosas tareas, actividades en beneficio del buen aprendizaje de los estudiantes.

Entre los inconvenientes que se puede mencionar acerca del uso del software GeoGebra se encuentran:

- La resolución automática de operaciones en el software puede causar una pérdida de habilidades operatorias
- El modificar actividades ya existentes en GeoGebra puede llevar al estudiante al plagio de las mismas, sin que ellos realicen el trabajo de estudio.

### **2.2.9. Wolfram Mathematica ¿Qué es?**

WolframAlpha es uno de los productos que nos ofrece el sistema de tecnologías Wolfram, este producto en específico es un software gratuito que se puede usar desde la web, WolframAlpha es considerado un programa de búsqueda de conocimiento computacional, es decir que da una respuesta exacta a las preguntas después de hacer el respectivo procedimiento de cálculos, es diferente a un motor de búsqueda ya que este realiza los cálculos en su propia base de conocimiento para arrojar la respuesta y visualización adecuada, a diferencia del motor de búsqueda que busca en un sin número de páginas web o documentos y arroja un banco de posibles enlaces satisfactorios.

WolframAlpha nos permite introducir lenguaje común y él se encarga de transformarlo en lenguaje matemático, el programa funciona con un amplio depósito de conocimientos y algoritmos que permiten responder preguntas de forma automática, hacer análisis y crear informes, además realiza los cálculos necesarios para resolver un problema y nos proporciona un sistema para desglosar la respuesta paso a paso sin olvidar que presenta un generador de ejercicios resueltos para practicar.

### **2.2.10. Wolfram Alpha en la enseñanza Matemática**

Conociendo de qué trata y lo que nos permite realizar Wolfram Alpha, se mencionan las principales características del programa:

- Es un buscador online de conocimiento respecto a preguntas de ciencia, matemática, física, historia, tecnología, cultura y otras áreas.
- Responde y resuelve problema de forma breve brindándonos detalladamente los cálculos de cada ejercicio.

- Soluciona problemas matemáticos en sus diferentes campos como trigonometría, cálculo, geometría, álgebra, problemas ya sean sencillos o complicados incluyendo teoría y ecuaciones relacionadas.
- Brinda información extra de acuerdo a la temática que se busque, aportando videos, gráficos, informes, y ejercicios adicionales resueltos para la práctica.
- Procesa algoritmos para entender una pregunta en lenguaje común para responder a ella de forma concreta ya sea con un número, cálculo, gráfico.

“WolframAlpha se basa en uno de los programas creados por wólfram Research, Mathematica que incorpora el procesamiento de álgebra, cálculo numérico y simbólico, visualizaciones y capacidades estadísticas.” (Morelli, 2014).

En matemática WolframAlpha nos brinda una amplia gama de temas y conocimiento en el área ya que posee un gran poder computacional para resolver problemas o encontrar información acerca de álgebra, aritmética, calculo, calculo diferencial e integral, es así que entre los campos de la matemática (Wolfram , 2019) nos presenta algoritmos para la resolución de problemas en Matemática Elemental como operaciones aritméticas con valores no específicos para determinar las diferentes cualidades de la expresión como paridad, signo, y en otros temas sobre fracciones, porcentajes, problemas de razonamiento y demás.

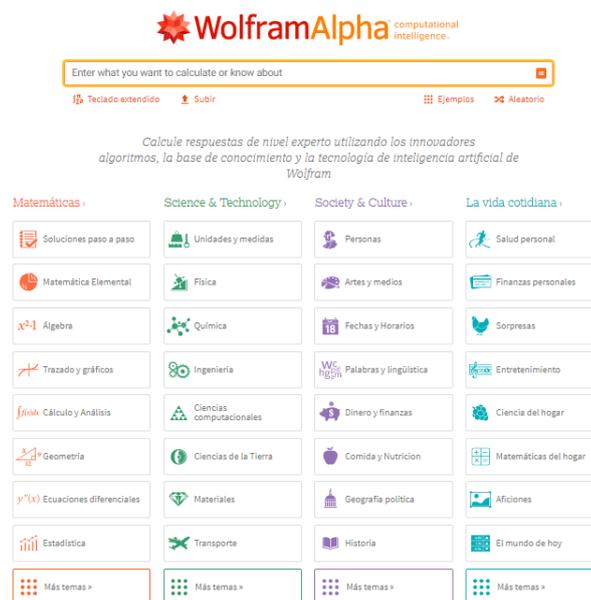
Así también el campo del Algebra Wolfram nos permite resolver ecuaciones, operaciones con vectores y matrices, de igual forma resolver, expandir, factorar, encontrar raíces de expresiones polinómicas, calcular discontinuidades, asíntotas de funciones racionales, simplificación de funciones y expresiones algebraicas, presenta propiedades y realiza cálculos de matrices, descubre el dominio y condominio de funciones.

Dentro de Cálculo el programa calcula límites, derivadas, integrales con sus aplicaciones en líneas tangentes, longitud de arco y extremos, dentro de las integrales este calcula tanto integrales definidas como indefinidas e integra con respecto a una o varias variables, en derivadas realiza cálculos en diferentes grados de derivadas como también derivadas parciales, informa acerca del comportamiento del límite que tiende a un punto único o al infinito de una función, encuentra la secuencia de valores y sus fórmulas, encuentra series de Taylor, series de Laurent, intervalos de continuidad de una función.

En Geometría el software puede calcular y analizar figuras geométricas como poliedros o polígonos, determina las propiedades de figuras geométricas en 2D y 3D, traza figuras

geométricas especificadas por coordenadas o ecuaciones como cónicas, presenta información acerca de las propiedades de curvas o superficies específicas, explora patrones de moiré, calcula transformaciones geométricas.

Dentro de Trigonometría Wolfram evalúa funciones trigonométricas calculando sus valores, muestra propiedades de las funciones trigonométricas y sus inversas, además realiza cálculos de estas con números reales y complejos, resuelve ecuaciones trigonométricas, expande y factora identidades trigonométricas conocidas, utiliza teoremas trigonométricos como la ley de senos, cosenos, teorema de Pitágoras y demás.



**Ilustración 6:** Interfaz de WolframAlpha  
Fuente: <https://www.wolframalpha.com/>

Conociendo la amplia gama de temas y conocimiento en el área de matemática y en sus diversos campos, (Sánchez Duarte, 2008) nos muestra las ventajas de usar este software:

- Aporta información en formatos de análisis como informes, gráficos, además brinda ayuda en diversas ciencias de cálculo como matemática, física, química.
- Responde de forma concisa a las diversas preguntas de diferentes ámbitos científicos.
- Ofrece un entorno investigativo de amplia gama en temas.
- Los resultados se presentan detalladamente con los pasos de cada ejercicio con el fin de entender y analizar la forma de resolución.
- Aporta información adicional útil respecto al tema de búsqueda para un mejor aprendizaje.

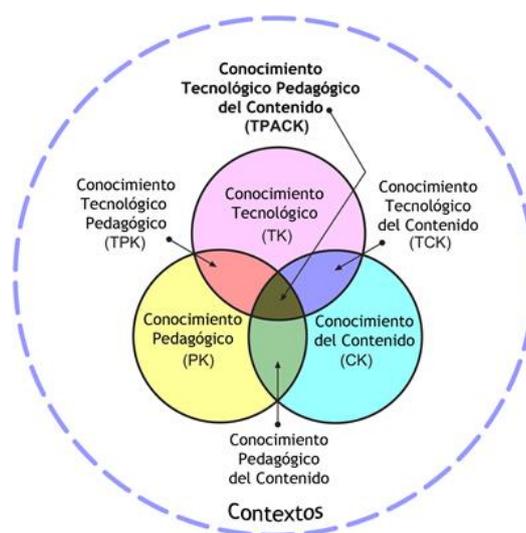
Entre sus inconvenientes se puede mencionar:

- El software está diseñado en inglés por lo que posee una limitada traducción al español.

### 2.2.11. Metodología de desarrollo de actividades de aprendizaje incorporando las Tics

La metodología TPACK se basa en la incorporación eficaz de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues al presentar la unificación de tres conocimientos permite que docentes relacionen el contenido de la materia con la pedagogía para integrar las Tics a sus clases de forma planificada y organizada en actividades atractivas, dinámicas y así alcanzar resultados efectivos en el aprendizaje de sus alumnos, estos conocimientos que identifica la metodología son el Conocimiento del contenido o disciplinar (CK), Conocimiento pedagógico (PK) y Conocimiento tecnológico (TK), conocimientos básicos que TPACK sugiere que el docente debe tener respecto al contenido propio de la disciplina que imparte, como también las estrategias que requiere para enseñar de forma eficaz y saber acerca de las tecnologías disponibles que facilitan las actividades docentes para así, con estos conocimientos llevar a cabo de la mejor manera posible su labor educativa.

(Cabero Almenara, Marín Díaz, & Castaño Garrido, 2015) nos señalan que no solo basta con los tres conocimientos fundamentales de la metodología pues lo significativo que propone, es que, si un docente desea lograr la integración de las Tic en sus clases, no es suficiente con entender y percibir las tres dimensiones de un modo aislado, sino que también debe descubrirse la interacción entre estos conocimientos: conocimiento pedagógico del contenido (PCK), conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) los cuales se relacionan según el siguiente esquema:



**Ilustración 7:** Metodología Tpack  
Fuente: <https://canaltic.com/blog/?p=1677>

A continuación, se aclara cada uno de los conocimientos de la metodología Tpack, para lo cual nos apoyaremos en (Cejas León & Navío Gámez, 2016), (Flores, Ortiz, & Buontempo, 2018) y (Cabero Almenara, Marín Díaz, & Castaño Garrido, 2015):

**Tabla 2:** Conocimientos de la Metodología Tpack

CONOCIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
Conocimiento del Contenido CK	Conocimiento que el docente debe poseer sobre contenido propio de la cátedra que enseña, las representaciones que tienen los profesores sobre la materia específica de un área determinada.
Conocimiento Pedagógico PK	Conocimiento de las actividades pedagógicas generales, como la planificación y organización del proceso de enseñanza-aprendizaje, el diseño de la metodología, estrategias, recursos a usar para la planificación de clases, para la evaluación, motivación de los estudiantes, como también la participación en actividades con otros docentes y de la institución.
Conocimiento Tecnológico TK	Conocimiento acerca de las diversas tecnologías que ayudan al desarrollo de todas las labores profesionales del docente para con los estudiantes, con sus compañeros profesores y con la institución analizando, compartiendo, creando contenidos para comunidades digitales o resolviendo problemas técnicos que se presentan en el trabajo.
Conocimiento Pedagógico del Contenido PCK	Conocimiento centrado en cómo enseñar cierto contenido, aquí se sabe relacionar las representaciones de temas específicos con las características de los estudiantes para crear actividades que faciliten a los estudiantes la comprensión y aprendizaje de los mismos, el docente tiene en cuenta los conocimientos previos,

	la programación curricular, la adaptación de recursos didácticos, y demás.
Conocimiento Tecnológico Pedagógico TPK	Conocimiento de tecnologías diferentes que pueden ser usadas para las actividades pedagógicas generales como es uso de tics en clases para motivar a los estudiantes, el uso de tecnologías en la evaluación, selección de tecnologías para diferentes actividades docentes.
Conocimiento Tecnológico del Contenido TCK	Conocimiento de tecnologías que se usan para presentar ciertos contenidos además de seleccionar cuales tecnologías son más adecuadas para abordar temas en específico independientemente del conocimiento pedagógico de este.
Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido TPACK	Conocimiento basado en las actividades pedagógicas que usan tecnologías de forma constructiva para enseñar ciertos contenidos, el conocer herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje de ciertos temas, la integración de diversas tecnologías al proceso de enseñanza de la materia y la selección de tics que mejoren la forma de impartir contenido y el efecto significativo que tienen en el aprendizaje.

Elaborado por: Vanessa Castañeda  
Fuente: (Lasso Monsalve, 2018)

### 2.2.12. Instrumentos Microcurriculares: El plan de clase

La planificación de clases es una de las actividades importantes que un docente debe realizar para llevar a cabo su principal labor, el compartir y construir junto a sus estudiantes el conocimiento para alcanzar en ellos un aprendizaje significativo. A través de la planificación se guía, conduce las diversas actividades educativas que el docente se ha planteado ya que, con ayuda de este se define y plasma los objetivos a alcanzar en la clase, las metas de aprendizaje que desea lograr en sus estudiantes, como los logrará, la metodología, recursos, actividades, indicadores de logro, y además las etapas y tiempo que se tomará en cada una de ellas.

Puede verse entonces al plan de clases como el inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje pues aquí los docentes precisan su tarea en la orientación, ejecución, control de este proceso, de igual forma la planificación es la guía que conduce las diversas estrategias y actividades que se desean desarrollar en la clase las cuales deben basarse en las necesidades, condiciones de cada grupo de trabajo por lo que el plan debe ser flexible para así poder realizar los ajustes necesarios.

Las estrategias y actividades que se deseen realizar deben estar acordes a las necesidades de todos los estudiantes, por esto es importante el diagnóstico con el cual el docente conoce las inquietudes, necesidades, intereses, problemas, nivel de conocimiento de los estudiantes para que a partir de esta información se realice la planificación de clase con una adecuada construcción del conocimiento que ayude a superar todas las necesidades, incertidumbres de los estudiantes, facilitando también la medición de su progreso en el proceso educativo. (Reyes Salvador, 2016)

Este autor enfatiza que la planificación de clase debe integrar los principios didácticos que benefician una educación desarrolladora, estos principios son:

- Diagnóstico completo del estudiante sobre sus intereses, nivel de conocimiento, logros, habilidades, potencialidades en la materia, desarrollo intelectual y afectivo.
- Estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje basándose en la construcción del conocimiento de parte del estudiante con la orientación y guía del docente en las actividades propuestas, además manejar recursos que faciliten el aprendizaje autónomo y significativo del estudiante.
- Generar un sistema de actividades que apunten a la exploración del conocimiento de parte de los estudiantes llevándolos a la reflexión, crítica, desarrollo del pensamiento, selección de información razonable y autonomía de aprendizaje.
- Orientar actividades de motivación relacionadas al objetivo de la clase y mantener activo el interés.
- Estimular la formación de conceptos para que el estudiante desarrolle un nivel teórico, como también potenciar sus procesos de pensamiento lógico.
- Desarrollar formas de interacción colectiva en el proceso de aprendizaje relacionando lo individual con lo colectivo para favorecer el desarrollo intelectual del estudiante.
- Atender las diferencias individuales de los estudiantes en su desarrollo formativo.

- Vincular el contenido de aprendizaje con la práctica social y estimular los procesos de su formación cultural.

### **2.2.13. Momentos de la clase**

Una buena planificación de la clase debe seguir un orden claro, ya que de esta forma todo el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje se va dando de manera sistemática logrando que el docente y los estudiantes consigan el propósito a través de ella, sin olvidar que la clase debe ser flexible y no rígida con el fin de adaptar las condiciones o necesidades de cada grupo, y por ende pensar en nuevas actividades que permitan el logro del objetivo de cada clase.

Por esto (Duoc UC Centro de formación docente) nos menciona la estructura básica de una clase establecida por tres momentos didácticos: inicio, desarrollo y cierre.

#### **2.2.13.1. Inicio**

Las actividades de inicio se relacionan con la motivación e introducción a la clase en sí, aquí los estudiantes se enganchan con la materia, además con la motivación se espera una actitud positiva por los estudiantes hacia el aprendizaje; la actividad de inicio debe relacionarse al tema de estudio, actividades que pueden adaptarse al objetivo, propósitos, necesidades de la clase y conocimientos previos de los estudiantes para así lograr la conexión con el contenido nuevo de la materia.

El autor nos sugiere acciones que podemos realizar en este momento didáctico:

- Acciones que fortalecen el vínculo comunicativo y afectivo con los estudiantes  
Saludo inicial, preguntas cordiales, dinámicas, juegos.
- Acciones de encuadre de la clase  
Presentación de objetivo de la clase para que el estudiante conozca el sentido, utilidad del aprendizaje de esta.
- Resumen de la clase anterior  
Permite a los estudiantes recordar y dar continuidad con los contenidos.
- Activar aprendizajes previos  
Realizar preguntas que permitan vincular el nuevo conocimiento con los aprendizajes anteriores acerca de este.
- Actividades de motivación  
Con el fin de captar el interés, atención de los estudiantes a través de reflexiones, anécdotas, preguntas desafiantes, historias.

De acuerdo a (Miralles, Hernandez, & Ramirez) este momento toma aproximadamente el 10 % de una clase, en el cual se crea un ambiente de confianza, motivación, interés.

#### 2.2.13.2. **Desarrollo**

Momento en el que se construye el contenido propio de la clase, aquí el docente comparte conocimiento con sus estudiantes a través de la explicación, interacción, participación, desarrollo de actividades, todas con el fin de poner en práctica las habilidades del estudiante, estas actividades deben permitir que los estudiantes experimenten, practiquen, elaboren, construyan su propio conocimiento con la guía de su docente.

Entre las acciones que podemos realizar en este momento son:

- **Acciones de contextualización de los contenidos**  
Los temas de clase deben estar relacionados con aspectos de la vida real para que el estudiante vincule lo teórico con lo práctico y de importancia al aprendizaje de estos temas.
- **Incorporación de metodologías**  
Diseñar estrategias de aprendizaje activo, actividades que permitan la aplicación de lo aprendido, metodologías que den mayor protagonismo al estudiante como aprendizaje basado en problemas, estudio de casos, simulaciones, debates, trabajos colaborativos.
- **Acciones de guía, monitoreo y retroalimentación**  
Es importante que el docente oriente el trabajo de sus estudiantes apoyándolos, y midiendo los avances que presentan y así ofrecerles una retroalimentación efectiva para su mejora.

Este momento capta entre el 65% y 70% de la clase donde el estudiante logra los aprendizajes esperados.

#### 2.2.13.3. **Cierre**

Esta etapa nos brinda un momento de consolidación de conocimiento en el cual los estudiantes sacan conclusiones de todo lo aprendido en clase, relacionan los nuevos conocimientos con aspectos de la realidad, aclaran dudas, donde dan importancia a lo aprendido, miran su progreso, fijan el aprendizaje y también donde se puede evaluar lo

aprendido recientemente; su finalidad es fortalecer los aprendizajes, las bases de la continuidad y los pasos a seguir. (Centro de formación docente).

Las acciones que podemos realizar en este momento pueden ser:

- Utilizar videos breves como recurso de apoyo
- Realizar un resumen de la clase vista a través de mapas conceptuales, organizadores
- Realizar una pequeña evaluación formativa ya sea escrita u oral sobre lo visto en clase
- Rescatar los conceptos clave de la clase

Este momento toma un 25% o 20% de la clase donde se realizan actividades finales para fortalecer lo aprendido, despejar inquietudes, evaluar lo aprendido.

## **2.3. VARIABLES**

### **2.3.1. Variable Independiente**

GEOGEBRA Y WOLFRAM MATHEMATICA

### **2.3.2. Variable Dependiente**

ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

## **2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

- **Applet**

Es una pequeña aplicación que permite ejecutar objetos multimedia, creaciones de GeoGebra como un navegador web tomando forma de representación gráfica dinámica. (Philippe R., 2011)

- **Aprendizaje significativo**

Aprendizaje que se da al relacionar los conocimientos previos con los contenidos a aprender de forma que provoque un aprendizaje duradero, relevante basado en la comprensión, síntesis, aplicación. (Master Distancia, S.A., 2009)

- **Competencias**

Capacidad que implica la integración de conocimientos, destrezas, habilidades, actitudes y comportamientos para el desempeño exitoso en distintas circunstancias personales, académicas y sociales. (Picardo Joao, 2005)

- **Educación**

Proceso de crecimiento y progreso por el cual se asimila gran cantidad de conocimientos y desarrollo de habilidades con el fin de usar esos saberes en la prosecución de ideales de vida. (Picardo Joao, 2005)

- **GeoGebra**

Software libre de matemática para educación en todos sus niveles disponible en múltiples plataformas. Reúne dinámicamente, aritmética, geometría, álgebra y cálculo en un único conjunto tan sencillo a nivel operativo como potente. (Giménez, 2015)

- **Habilidad**

Destreza innata que una persona posee para realizar, cumplir cualquier actividad de forma exitosa. (Jiménez , 2019)

- **Herramienta digital**

Conjunto de actividades, materiales, elementos tecnológicos, sitios web, que puede usar el docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

- **Recurso didáctico**

Cualquier elemento que ayude al docente y estudiante alcanzar los objetivos de aprendizaje ya sea un instrumento, objeto, hecho, lugar, aplicación.

- **Simulación**

Aplicación que permite modelar y representar un contexto determinado para practicar acciones, destrezas en un entorno virtual.

- **Software Educativo**

Aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo. (Romero Pérez & Fajardo Serrano, 2012)

- **Tics**

Tecnologías de la Información y Comunicación que son útiles para la gestión, creación, transmisión de información a través de programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger, recuperar esa información. (Sánchez Duarte, 2008)

- **WolframAlpha**

WolframAlpha se basa en uno de los programas creados por Wolfram Research, Mathematica que incorpora el procesamiento de álgebra, cálculo numérico y simbólico, visualizaciones y capacidades estadísticas. (Morelli, 2014)

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Por la naturaleza y complejidad del problema, esta investigación es no experimental, porque no existe una manipulación de las variables, es decir el problema de investigación fue estudiado tal y como se dio en su contexto natural.

#### **3.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN**

Por los objetivos que se pretende alcanzar la presente investigación se caracteriza por ser Cuantitativa, Transversal y de Campo

Según el enfoque:

- Cuantitativa: porque se recolectó, procesó y analizó los datos de manera numérica con ayuda de herramientas del campo de la estadística, y los resultados obtenidos se presentan a través de cuadros y gráficos estadísticos.

Según el tiempo:

- Transversal: porque la información que se obtuvo se lo realizó en un momento concreto

Según el lugar:

- De campo: porque para acceder a la información requerida se interactuó directamente con las personas del entorno natural, en este caso con los docentes de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” los cuales proporcionaron información acorde a la verdadera situación en la institución.

#### **3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

Según el nivel de profundización en el objetivo general de estudio esta investigación es Propositiva, ya que se sugiere actividades de aprendizaje para la enseñanza de la matemática utilizando GeoGebra y Wolfram Mathematica para estudiantes de décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”.

### 3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.4.1. Población

La población implicada en la investigación está constituida por todos los docentes del área de Matemática Jornada Matutina de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” en el periodo 2019-2020

**Tabla 3:** Población

APARTADOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Docentes	7	100%

**Fuente:** Directora del área de matemática de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

#### 3.4.2. Muestra

La investigación se llevó a cabo con los docentes del área de Matemática Jornada Matutina que han trabajado con Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga” durante los últimos cinco años que corresponde a 6 docentes.

### 3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.5.1. Técnicas

- Encuesta: esta técnica permite recolectar información del problema a investigar a través de la formulación de preguntas de manera directa a los implicados para la obtención de resultados.

#### 3.5.2. Instrumentos

- Cuestionario: este instrumento permite recolectar datos necesarios a través de preguntas cerradas sobre las variables estudiadas, para así obtener la mayor cantidad de información.

### 3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTOS DE DATOS

Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó técnicas estadísticas y lógicas.

Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete informático de Microsoft Office Excel, mediante el cual se llegó a establecer cuadros y gráficos estadísticos.

La interpretación de los datos estadísticos se lo realizó a través de la inducción y el análisis.

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### 4.1. Resultados de la Encuesta Aplicada a los Docentes

**Pregunta 1: Como docente de matemática ¿Qué importancia daría usted a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su labor impartiendo clases?**

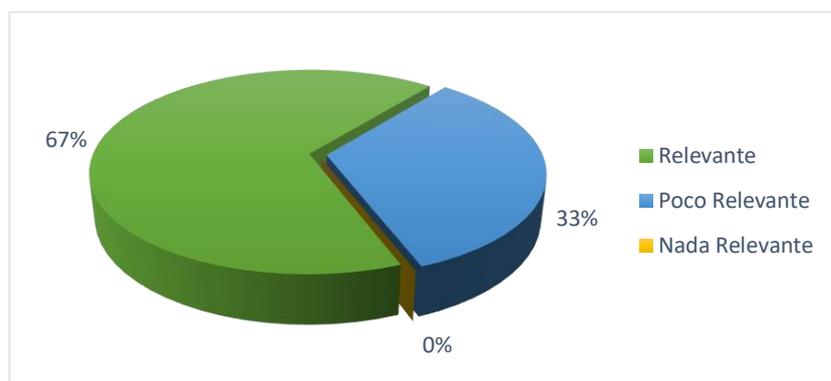
**Tabla 4:** Importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Relevante	4	67%
Poco Relevante	2	33%
Nada Relevante	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 1:** Importancia de las Tecnologías de la Información y Comunicación



Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** Del total de la población existente 4 docentes representando el 67% que consideran que las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tienen una importancia relevante en su labor docente al impartir clase, así también el 33% de docentes que corresponde a 2 de ellos dan una importancia poco relevante a las Tic en su labor.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que la mayoría de docentes de matemática consideran que las Tecnologías de la información y comunicación al momento de impartir clase son relevantes ya que su incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilita la comprensión y aprendizaje de temas matemáticos.

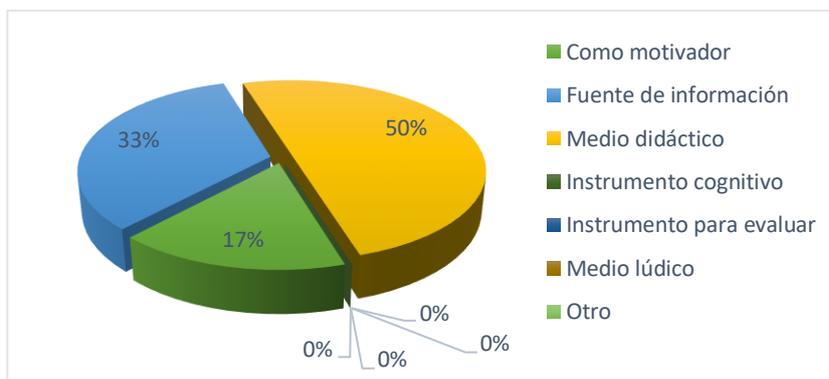
**Pregunta 2: ¿De qué forma emplea las Tic en su desempeño como docente de matemática?**

**Tabla 5:** Forma de emplear las Tic

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Como motivador	1	17%
Fuente de información	2	33%
Medio didáctico	3	50%
Instrumento cognitivo	0	0%
Instrumento para evaluar	0	0%
Medio lúdico	0	0%
Otro	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 2:** Forma de emplear las Tic



**Fuente:** Tabla 5  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** El 50% del total de la población que corresponde a 3 docentes emplean las Tics como medio didáctico en sus clases de matemática, mientras que 2 docentes que forman parte del 33% emplean las Tic como fuente de información donde pueden encontrar páginas web con información útil, y el 17% de docentes incorporan las Tic como motivador dentro de su proceso de enseñanza.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que entre las principales formas de emplear las Tics de parte de los docentes se encuentran, como medio didáctico al incorporar simulaciones o programas que contengan actividades interactivas, así también como fuente de información para que los estudiantes puedan obtener información útil para un mejor aprendizaje y como motivador al presentar diferentes programas, páginas web, actividades que mantengan activo al estudiante y así este se sienta motivado durante toda la clase.

### Pregunta 3: Especifique que Tics a empleado como apoyo para sus clases

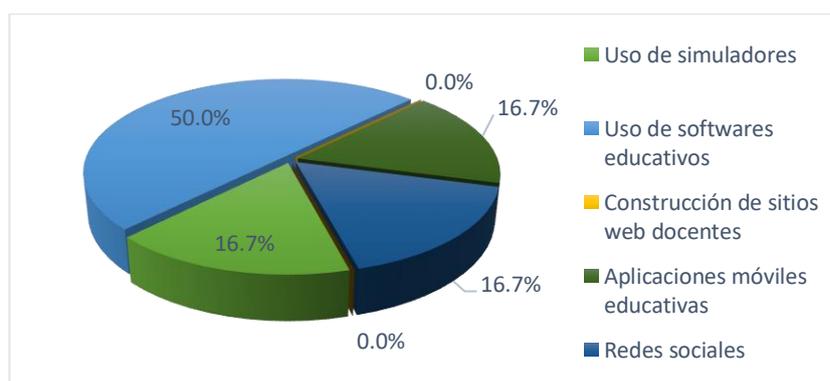
Tabla 6: Tipo de Tics que usa en clases

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Uso de simuladores	1	16,67%
Uso de softwares educativos	3	50,00%
Construcción de sitios web docentes	0	0,00%
Aplicaciones móviles educativas	1	16,67%
Redes sociales	1	16,67%
Otro	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 3: Tipo de Tics que usa en clases



Fuente: Tabla 6

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De total de la población el 50% de docentes encuestados han manifestado que apoyan sus clases con el uso de softwares educativos, mientras que el 17% hace uso de simuladores, en igual porcentaje el 17% de docentes emplean aplicaciones móviles educativas, y finalmente el 17% utilizan redes sociales como apoyo para sus clases.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que la mitad de docentes encuestados emplean softwares educativos como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo formativo del estudiante, mientras que en bajo porcentaje existe el uso de simuladores, redes sociales y aplicaciones móviles en clase.

**Pregunta 4: ¿Qué tan importante, cree usted que puede ser el uso de softwares educativos junto con la metodología adecuada, para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?**

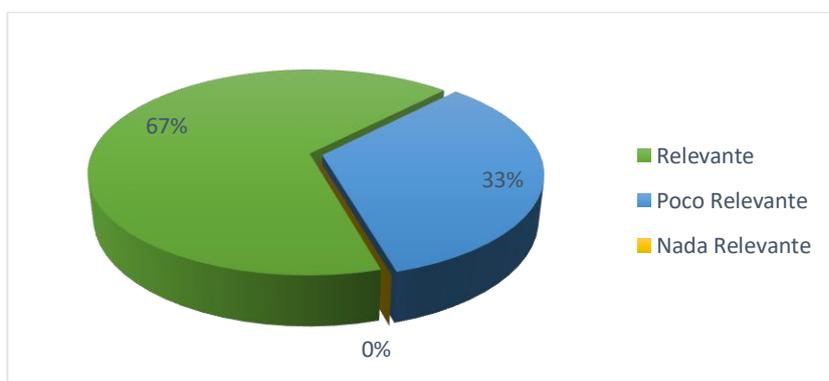
**Tabla 7:** Importancia de Software Educativo

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Relevante	4	67%
Poco Relevante	2	33%
Nada Relevante	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 4:** Importancia de Software Educativo



**Fuente:** Tabla 7

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** El 67% de docentes consideran que el uso de softwares educativos tiene una importancia relevante en la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, mientras que el 33% de docentes manifiestan que los softwares educativos son poco relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos la mayoría de docentes consideran que incorporar softwares educativos tiene una importancia relevante para el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que junto a adecuadas actividades didácticas se beneficia y facilita el proceso de aprendizaje creando con estos laboratorios donde representan, grafican diferentes temas específicos de la matemática.

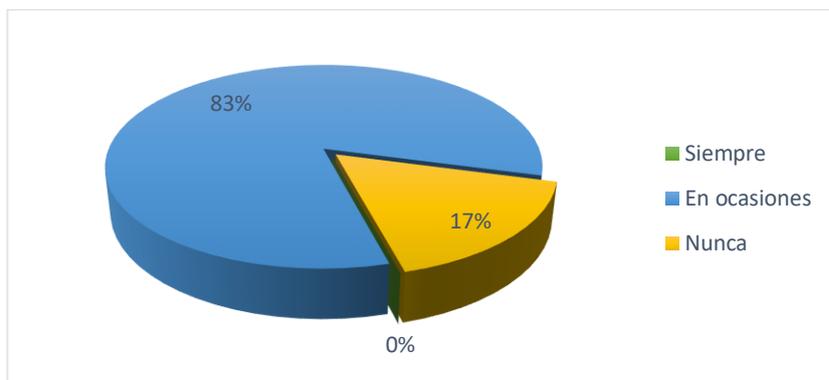
**Pregunta 5: ¿Ha utiliza algún tipo de software educativo para preparar sus clases?**

**Tabla 8:** Uso de Software Educativo

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Siempre	0	0%
En ocasiones	5	83%
Nunca	1	17%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 5:** Uso de Software Educativo



**Fuente:** Tabla 8  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** Del total de la población 5 docentes que corresponden al 83% manifiestan que han empleado softwares educativos a sus clases en ocasiones, mientras que el 17% que corresponde a 1 docente nunca a usado softwares educativos en sus clases.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que la mayoría de docentes han hecho uso de softwares educativos de forma poco inusual en sus clases.

## Pregunta 6: Indique el software educativo que utiliza para el desarrollo de sus clases

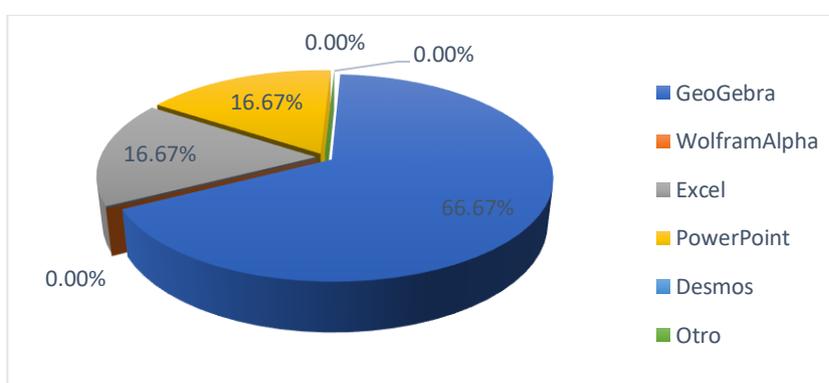
**Tabla 9:** Tipo de Software Educativo que usa en clase

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
GeoGebra	4	66,67%
WolframAlpha	0	0,00%
Excel	1	16,67%
PowerPoint	1	16,67%
Desmos	0	0,00%
Otro	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 6:** Tipo de Software Educativo que usa en clase



Fuente: Tabla 9

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** Del total de la población el 67% de docentes encuestados han manifestado que el software educativo que más utilizan en sus clases es GeoGebra, mientras que el 17 % manifiesta que usan Power Point y en igual porcentaje el 17% restante hace uso de Excel en el proceso de enseñanza de la matemática.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que la mayoría de docentes apoyan sus clases con el software libre GeoGebra ya que tiene un entorno intuitivo y además aborda el álgebra, la geometría, y el cálculo de forma dinámica e interactiva, siendo este el más usado por los docentes, le sigue Power Point que permite realizar presentaciones y Excel para trabajar con datos numéricos.

**Pregunta 7: De acuerdo a los temas correspondientes de cada unidad de estudio de Matemática (10<sup>mo</sup> EGB), responda si ha utilizado o no algún tipo de software como apoyo para impartir sus clases. Si su respuesta es SI especifique el software**

### 7.1. Unidad I: Números Reales

#### 7.1.1. Uso de software en la Unidad I (Números Reales)

**Tabla 10:** Uso de software en la Unidad I (Números Reales)

UNIDAD I	FRECUENCIA			F. PORCENTUAL		
	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL
Números racionales y números irracionales	2	4	6	33%	67%	100%
Números reales	3	3	6	50%	50%	100%
La recta real	2	4	6	33%	67%	100%
Potencias con exponente entero	1	5	6	17%	83%	100%
Notación científica	1	5	6	17%	83%	100%
Radicales	1	5	6	17%	83%	100%
Operaciones con radicales	0	6	6	0%	100%	100%
Radicales semejantes	1	5	6	17%	83%	100%
Racionalización	1	5	6	17%	83%	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 7:** Uso de software en la Unidad I (Números Reales)



**Fuente:** Tabla 10

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo a los temas de estudio de la Unidad I de matemática de 10<sup>mo</sup> año de EGB correspondiente a Números Reales, el primer tema de la unidad acerca de Números Racionales e Irracionales muestra que el 67% de docentes encuestados no utilizan softwares educativos como apoyo para el tema en cambio el 33% afirma el uso de algún software educativo.

En el segundo tema de Números Reales el 50% de docentes no hacen uso de softwares mientras que el 50% restante si emplean softwares para el tema.

El tercer tema acerca de la Recta Real demuestra que el 67% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 33% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

En el cuarto tema acerca de Potencia con Exponente Entero se muestra que el 83% de docentes no usan softwares educativos y el 17% afirma el uso de softwares en el tema.

El quinto tema de Notación Científica demuestra que el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

El sexto tema acerca de Radicales muestra que el 83% de docentes no usan softwares educativos y el 17% afirma el uso de softwares en el tema,

En el séptimo tema de Operaciones con Radicales el 100% expresa no usar algún tipo de software en el tema.

El octavo tema de Radicales semejantes muestra que el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

Por último y de igual forma en el tema de Racionalización el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% si hacen uso de softwares educativos.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que, entre los nueve temas de la Unidad I, de acuerdo a los docentes, el tema más indicado para implementar softwares educativos como apoyo en la enseñanza-aprendizaje es Números Reales, el cual obtiene un 50% de afirmaciones de parte de los docentes.

De forma general en toda la Unidad I: Números Reales se puede observar que existe mayor número de negaciones frente al número de afirmaciones de acuerdo al uso de softwares educativos en esta unidad.

## 7.1.2. Software's educativos por temas de la Unidad I

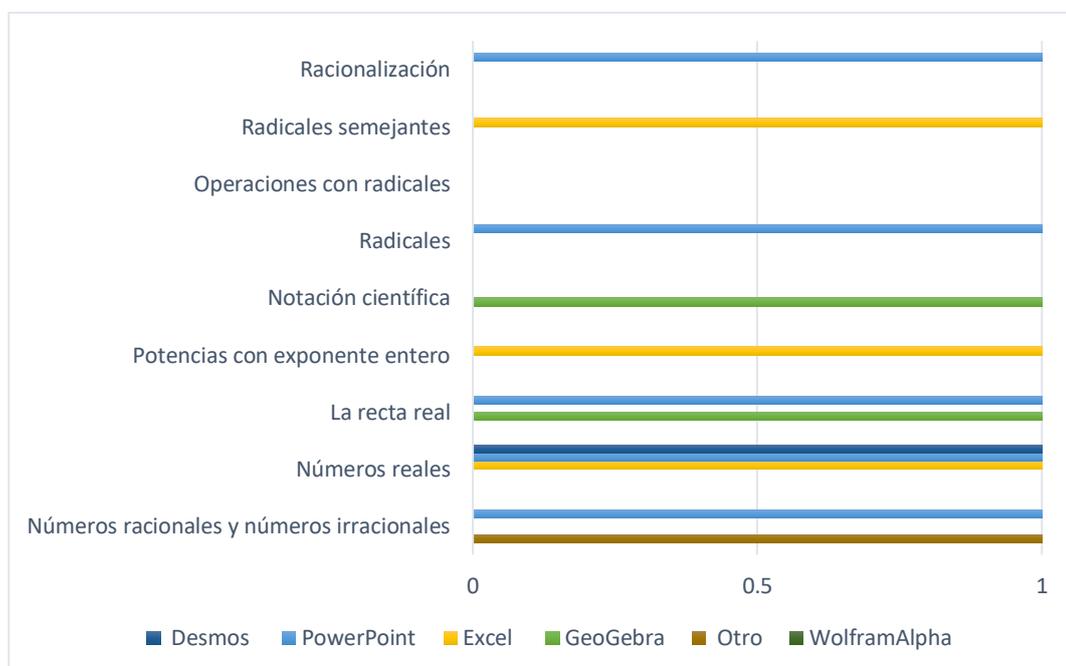
**Tabla 11:** Software's educativos por temas de la Unidad I

UNIDAD I	SOFTWARE'S USADOS						TOTAL
	GeoGebra	PowerPoint	Excel	WolframAlpha	Desmos	Otro	
Números racionales y números irracionales	0	1	0	0	0	1	2
Números reales	0	1	1	0	1	0	3
La recta real	1	1	0	0	0	0	2
Potencias con exponente entero	0	0	1	0	0	0	1
Notación científica	1	0	0	0	0	0	1
Radicales	0	1	0	0	0	0	1
Operaciones con radicales	0	0	0	0	0	0	0
Radicales semejantes	0	0	1	0	0	0	1
Racionalización	0	1	0	0	0	0	1
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 8:** Software's educativos por temas de la Unidad I



Fuente: Tabla 11

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al uso de software's educativos en cada tema de estudio de la Unidad I correspondiente a Números Reales podemos observar que en el tema Números Racionales e Irracionales de los dos docentes que afirman usar softwares en el tema uno de ellos hace uso del software Power Point y otro indico que hace uso de videos tutoriales.

El tema de Números Reales nos muestra que los tres docentes que afirmaron usar algún software para el tema, por separado indicaron el uso del software Desmos, Power Point y Excel.

El tema acerca de la Recta Real nos muestra que los dos docentes que afirmaron usar softwares para el tema indicaron el uso del software GeoGebra y Power Point.

El tema de Potencias con exponente entero nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema indica el uso del software Excel.

El tema de Notación científica nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema indica el uso del software GeoGebra.

El tema de Radicales nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema indica el uso del software PowerPoint.

En el tema de Operaciones con radicales ningún docente afirmo usar softwares para el tema.

El tema de Radicales Semejante nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema indica el uso del software Excel.

El tema de Racionalización nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema indica el uso del software PowerPoint.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que el tema Números Reales respecto a los otros temas recibe una mayor cantidad de afirmaciones por los docentes respecto al uso de softwares educativos en el tema, por lo que para los docentes de la unidad este tema es el más accesible para usar softwares.

Además, los temas que no presentan un mayor uso de softwares de parte de los docentes son: Potencias con exponente entero, Notación científica, Radicales, Operaciones con radicales, Radicales Semejante y Racionalización

### 7.1.3. Software Educativo en la Unidad I

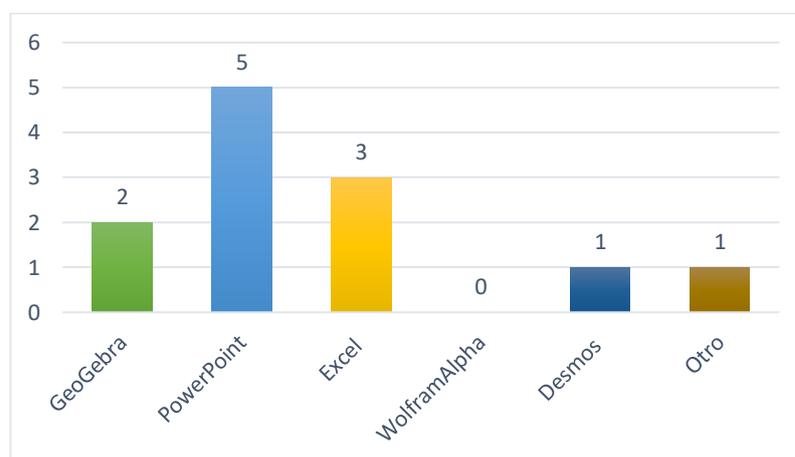
Tabla 12: Software Educativo en la Unidad I

SOFTWARES USADOS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
GeoGebra	2	17%
PowerPoint	5	42%
Excel	3	25%
WolframAlpha	0	0%
Desmos	1	8%
Otro	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 9: Software Educativo en la Unidad I



Fuente: Tabla 12

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al total de afirmaciones expresadas acerca del uso de softwares educativos en toda la Unidad I se puede observar que, en mayor porcentaje, el 42% de estas afirmaciones muestran que en la Unidad correspondiente a Números Reales el software educativo con mayor uso es Power Point, seguido con un 25% el software Excel, con un 17% GeoGebra, y obteniendo un mismo porcentaje del 8% el software Desmos y otro tipo de software educativo.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que, respecto a las afirmaciones correspondientes a cada software, el más utilizado de parte de los docentes en toda la unidad I es Power Point con un 42%.

## 7.2. Unidad II: Funciones Lineales

### 7.2.1. Uso de software en la Unidad II (Funciones Lineales)

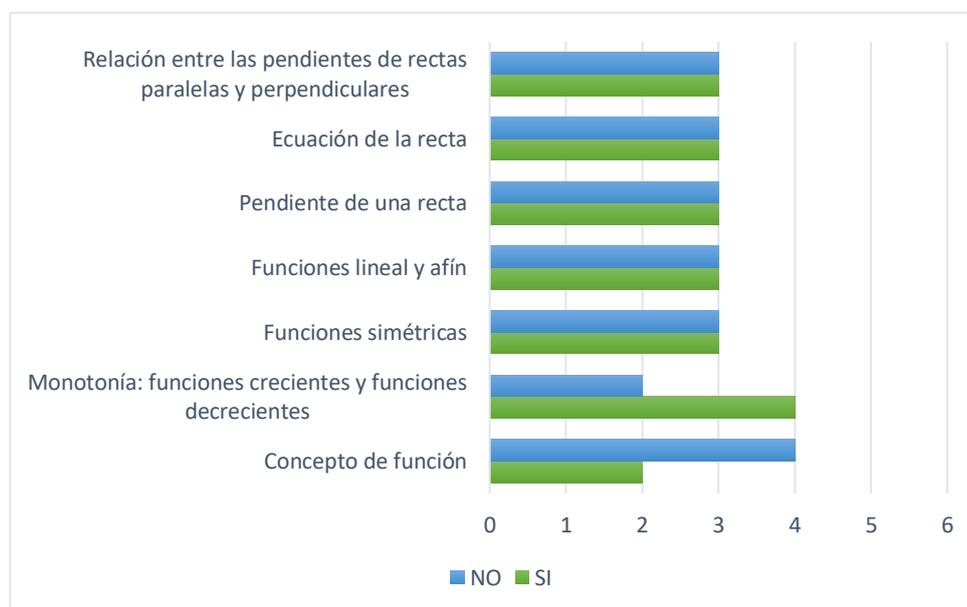
**Tabla 13:** Uso de software en la Unidad II (Funciones Lineales)

UNIDAD II	FRECUENCIA			F. PORCENTUAL		
	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL
Concepto de función	2	4	6	33%	67%	100%
Monotonía: funciones crecientes y funciones decrecientes	4	2	6	67%	33%	100%
Funciones simétricas	3	3	6	50%	50%	100%
Funciones lineal y afín	3	3	6	50%	50%	100%
Pendiente de una recta	3	3	6	50%	50%	100%
Ecuación de la recta	3	3	6	50%	50%	100%
Relación entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares	3	3	6	50%	50%	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 10:** Uso de softwares en la Unidad II (Funciones Lineales)



**Fuente:** Tabla 13

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo a los temas de estudio de la Unidad II de matemática de 10<sup>mo</sup> año de EGB correspondiente a Funciones Lineales, el primer tema de la unidad acerca de Concepto

de Función muestra que el 67% de docentes encuestados no utilizan softwares educativos como apoyo para el tema en cambio el 33% afirma el uso de algún software educativo.

En el segundo tema de Monotonía: Funciones Crecientes y Funciones Decrecientes el 33% de docentes no hacen uso de softwares mientras que el 67% restante si emplean softwares para el tema.

El tercer tema acerca de Funciones Simétricas demuestra que el 50% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 50% restante si hacen uso de softwares educativos.

En el cuarto tema acerca de Funciones Lineal y Afín se muestra de igual forma un 50% de negación en el uso de softwares educativos y el 50% afirma el uso de softwares en el tema.

El quinto tema de Pendiente de una Recta demuestra que el 50% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 50% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

El sexto tema acerca de Ecuación de la Recta muestra que el 50% de docentes no usan softwares educativos y el 50% afirma el uso de softwares en el tema.

Por último y de igual forma en el tema de Relación entre Pendientes de Rectas Paralelas y Perpendiculares el 50% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 50% restante si hacen uso de softwares educativos.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que entre los siete temas de la Unidad II, de acuerdo a los docentes, el tema más indicado para implementar softwares educativos como apoyo en la enseñanza-aprendizaje es Monotonía: Funciones Crecientes y Funciones Decrecientes, el cual obtiene un 67% de afirmaciones de parte de los docentes.

Además, y de forma general en toda la Unidad II: Funciones Lineales se puede observar que existe igual número de negaciones y afirmaciones respecto al uso de softwares educativos en esta unidad.

## 7.2.2 Software's educativos por temas de la Unidad II

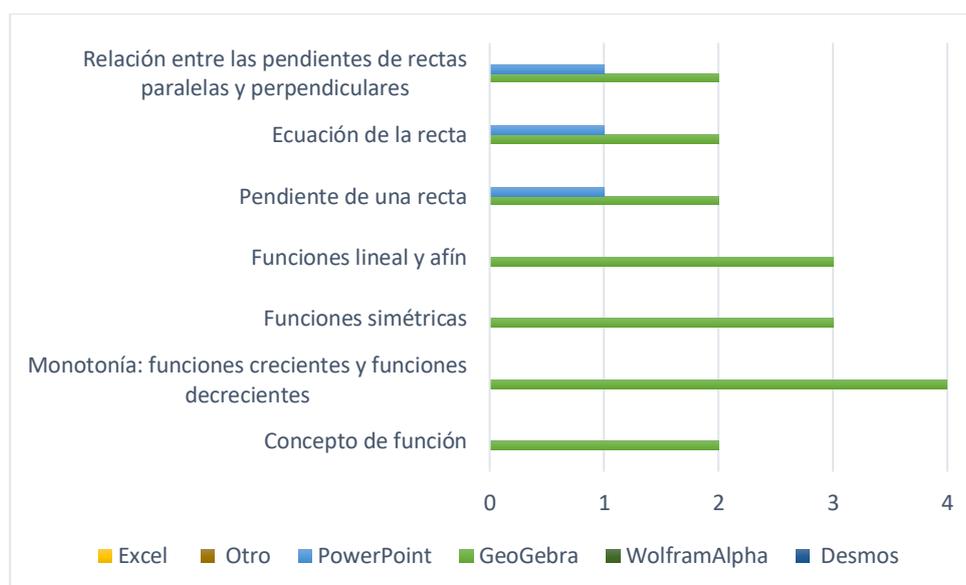
**Tabla 14:** Software's educativos por temas de la Unidad II

UNIDAD II	SOFTWARES USADOS						TOTAL
	GeoGebra	PowerPoint	Excel	WolframAlpha	Desmos	Otro	
Concepto de función	2	0	0	0	0	0	2
Monotonía: funciones crecientes y funciones decrecientes	4	0	0	0	0	0	4
Funciones simétricas	3	0	0	0	0	0	3
Funciones lineal y afín	3	0	0	0	0	0	3
Pendiente de una recta	2	1	0	0	0	0	3
Ecuación de la recta	2	1	0	0	0	0	3
Relación entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares	2	1	0	0	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 11:** Software's educativos por temas de la Unidad II



**Fuente:** Tabla 14

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al uso de softwares educativos en cada tema de estudio de la Unidad II correspondiente a Funciones Lineales podemos observar que en el tema Concepto de Función de los 2 docentes que afirman usar softwares en el tema ambos hacen uso del software GeoGebra

El tema de Monotonía: funciones crecientes y decrecientes nos muestra que los 4 docentes que afirmaron usar algún software para el tema, todos indicaron el uso del software GeoGebra.

El tema acerca de Funciones Simétricas nos muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema todos indicaron el uso del software GeoGebra.

El tema de Funciones Lineal y Afín nos muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema todos indicaron el uso del software GeoGebra.

El tema Pendiente de una recta nos muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema, dos de ellos indicaron el uso del software GeoGebra y el faltante indica el uso de Power Point.

El tema de Ecuación de la Recta nos muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema, dos de ellos indicaron el uso del software GeoGebra y el faltante indica el uso de Power Point.

El tema Relación entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema, dos de ellos indicaron el uso del software GeoGebra y el faltante indica el uso de Power Point.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que el tema Monotonía: funciones crecientes y decrecientes respecto a los otros temas recibe una mayor cantidad de afirmaciones por los docentes respecto al uso de softwares educativos en el tema, por lo que para los docentes de la unidad este tema es el más accesible para usar softwares.

Además, el tema que no presenta un mayor uso de softwares de parte de los docentes es: Concepto de función.

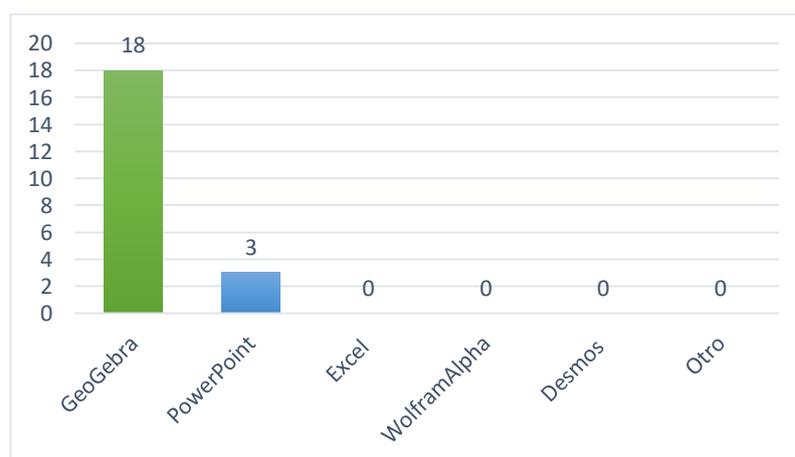
### 7.2.3. Software educativo en la Unidad II

**Tabla 15:** Software Educativo en la Unidad II

<b>SOFTWARES USADOS</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>F. PORCENTUAL</b>
GeoGebra	18	86%
PowerPoint	3	14%
Excel	0	0%
WolframAlpha	0	0%
Desmos	0	0%
Otro	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 12:** Software's Educativos en la Unidad II



**Fuente:** Tabla 15  
**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al total de afirmaciones expresadas acerca del uso de softwares educativos en toda la Unidad II se puede observar que, en mayor porcentaje, el 86% de estas afirmaciones muestran que en la Unidad correspondiente a Funciones Lineales el software educativo con mayor uso es GeoGebra, seguido con un 14% el software Power Point.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que, respecto a las afirmaciones correspondientes para cada software, el más utilizado de parte de los docentes en toda la unidad II es GeoGebra con un 86%.

### 7.3. Unidad III: Sistemas de Ecuaciones Lineales

#### 7.3.1. Uso de software en la Unidad III (Sistemas de Ecuaciones Lineales)

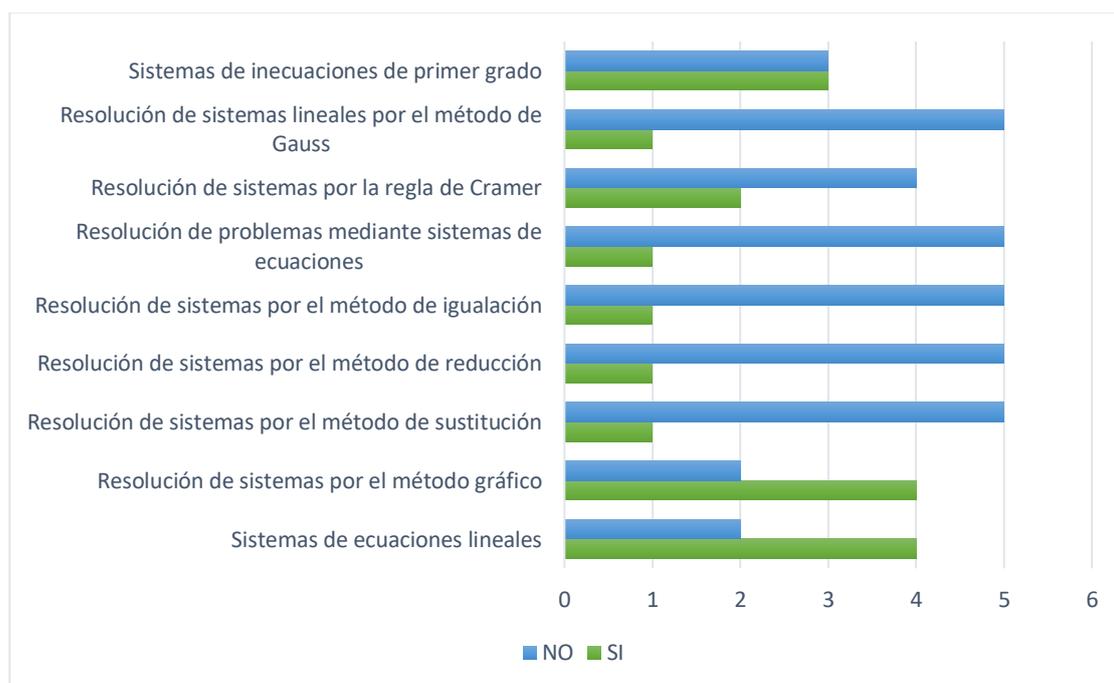
**Tabla 16:** Uso de software en la Unidad III (Sistemas de Ecuaciones Lineales)

UNIDAD III	FRECUENCIA			F. PORCENTUAL		
	SI	NO	TOTAL	SI	NO	TOTAL
Sistemas de ecuaciones lineales	4	2	6	67%	33%	100%
Resolución de sistemas por el método gráfico	4	2	6	67%	33%	100%
Resolución de sistemas por el método de sustitución	1	5	6	17%	83%	100%
Resolución de sistemas por el método de reducción	1	5	6	17%	83%	100%
Resolución de sistemas por el método de igualación	1	5	6	17%	83%	100%
Resolución de problemas mediante sistemas de ecuaciones	1	5	6	17%	83%	100%
Resolución de sistemas por la regla de Cramer	2	4	6	33%	67%	100%
Resolución de sistemas lineales por el método de Gauss	1	5	6	17%	83%	100%
Sistemas de inecuaciones de primer grado	3	3	6	50%	50%	100%

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 13:** Uso de software en la Unidad III (Sistemas de Ecuaciones Lineales)



**Fuente:** Tabla 16

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo a los temas de estudio de la Unidad III de matemática de 10<sup>mo</sup> año de EGB correspondiente a Sistemas de Ecuaciones Lineales, el primer tema de la unidad acerca de Sistemas de Ecuaciones Lineales muestra que el 33% de docentes encuestados no utilizan softwares educativos como apoyo para el tema en cambio el 67% afirma el uso de algún software educativo.

En el segundo tema de Resolución de Sistemas por el Método Gráfico el 33% de docentes no hacen uso de softwares mientras que el 67% restante si emplean softwares para el tema.

El tercer tema acerca de la Resolución de Sistemas por el Método de Sustitución demuestra que el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

En el cuarto tema acerca de Resolución de Sistemas por el Método de Reducción se muestra que el 83% de docentes no usan softwares educativos y el 17% afirma el uso de softwares en el tema.

El quinto tema de Resolución de Sistemas por el Método de Igualación demuestra que el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

El sexto tema acerca de Resolución de Problemas Mediante Sistemas de Ecuaciones muestra que el 83% de docentes no usan softwares educativos y el 17% afirma el uso de softwares en el tema.

En el séptimo tema de Resolución de Sistemas por la regla de Cramer el 67% expresa no usar algún tipo de software en el tema y el 33% si hace uso de softwares educativos.

El octavo tema de Resolución de Sistemas Lineales por el Método de Gauss muestra que el 83% de docentes no manejan softwares en el tema por lo que el 17% manifiesta que si hacen uso de softwares educativos.

Por último, el tema de Sistemas de Inecuaciones de Primer Grado el 50% de docentes no maneja softwares en el tema por lo que el 50% restante si hacen uso de softwares educativos.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que entre los nueve temas de la Unidad III, de acuerdo a los docentes, los temas más indicados para implementar softwares educativos como apoyo en la enseñanza-aprendizaje son Sistemas de ecuaciones lineales y Resolución de sistemas por el método gráfico, los cuales obtienen un 67% de afirmaciones de parte de los docentes.

Además, y de forma general en toda la Unidad III: Sistemas de Ecuaciones Lineales se puede observar que existe mayor número de negaciones frente al número de afirmaciones respecto al uso de softwares educativos en esta unidad.

### 7.3.2. Software's educativos por temas de la Unidad III

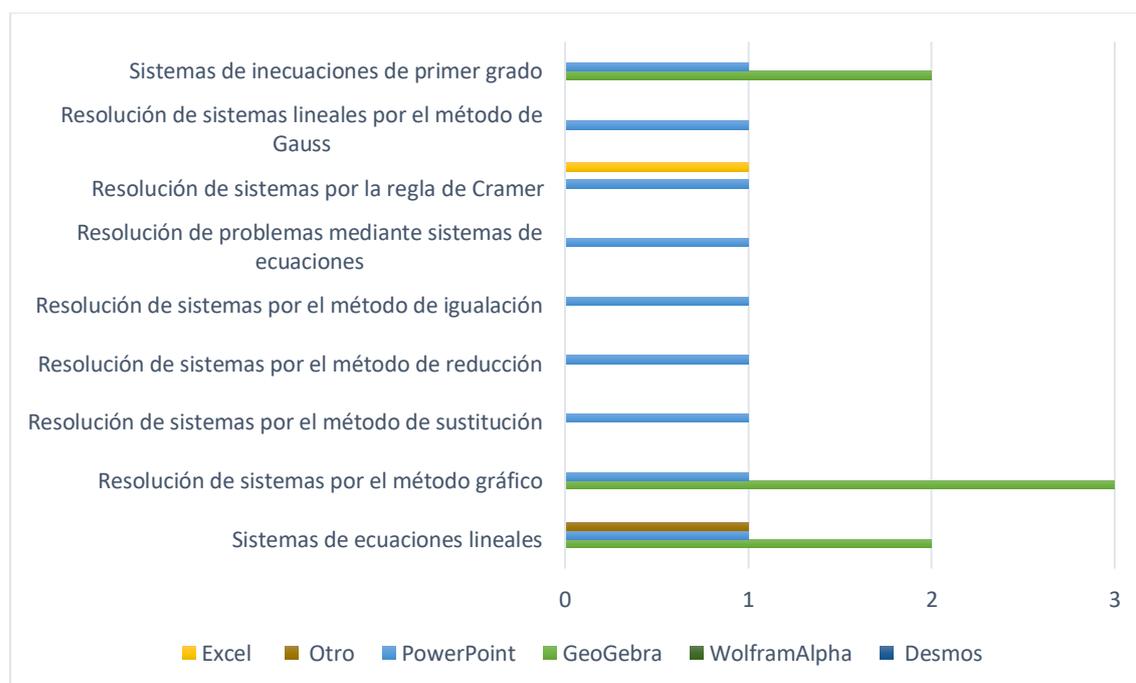
**Tabla 17:** Software's educativos por temas de la Unidad III

UNIDAD III	SOFTWARES USADOS						TOTAL
	GeoGebra	PowerPoint	Excel	WolframAlpha	Desmos	Otro	
Sistemas de ecuaciones lineales	2	1	0	0	0	1	4
Resolución de sistemas por el método gráfico	3	1	0	0	0	0	4
Resolución de sistemas por el método de sustitución	0	1	0	0	0	0	1
Resolución de sistemas por el método de reducción	0	1	0	0	0	0	1
Resolución de sistemas por el método de igualación	0	1	0	0	0	0	1
Resolución de problemas mediante sistemas de ecuaciones	0	1	0	0	0	0	1
Resolución de sistemas por la regla de Cramer	0	1	1	0	0	0	2
Resolución de sistemas lineales por el método de Gauss	0	1	0	0	0	0	1
Sistemas de inecuaciones de primer grado	2	1	0	0	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 14:** Software's educativos por temas de la Unidad III



Fuente: Tabla 17

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al uso de software's educativos en cada tema de estudio de la Unidad III correspondiente a Sistemas de Ecuaciones Lineales podemos observar que en el tema Sistemas de Ecuaciones Lineales de los 4 docentes que afirman usar softwares en el tema dos de ellos hacen uso del software GeoGebra y uno indica que usa Power Point.

El tema Resolución de sistemas por el método gráfico nos muestra que los 4 docentes que afirmaron usar algún software para el tema, tres de ellos indicaron el uso del software GeoGebra y el restante el uso de Power Point.

El tema acerca de Resolución de sistemas por el método de sustitución nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema, indico el uso del software Power Point.

El tema de Resolución de sistemas por el método de reducción nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema, indico el uso del software Power Point.

El tema de Resolución de sistemas por el método de igualación nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema, indico el uso del software Power Point.

El tema de Resolución de problemas mediante sistemas de ecuaciones nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema, indico el uso del software Power Point.

El tema Resolución de sistemas por la regla de Cramer muestra que los 2 docentes que afirmaron usar softwares para el tema, cada uno indico el uso del software Power Point y Excel.

El tema de Resolución de sistemas lineales por el método de Gauss nos muestra que el único docente que afirma usar softwares para el tema, indico el uso del software Power Point.

El tema Sistemas de inecuaciones de primer grado muestra que los 3 docentes que afirmaron usar softwares para el tema, dos de ellos usan del software GeoGebra y uno indicó el uso de Power Point.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que los temas Sistemas de Ecuaciones Lineales y Resolución de sistemas por el método gráfico comparados con los otros temas reciben una mayor cantidad de afirmaciones por los docentes respecto al uso de softwares educativos en los temas, por lo que para los docentes de la institución estos temas son más accesible para usar softwares.

Además, los temas que no presentan un mayor uso de softwares de parte de los docentes son: Resolución de sistemas por el método de sustitución, Resolución de sistemas por el método de reducción, Resolución de sistemas por el método de igualación, Resolución de problemas mediante sistemas de ecuaciones, Resolución de sistemas lineales por el método de Gauss.

### 7.3.3. Software Educativo en la Unidad III

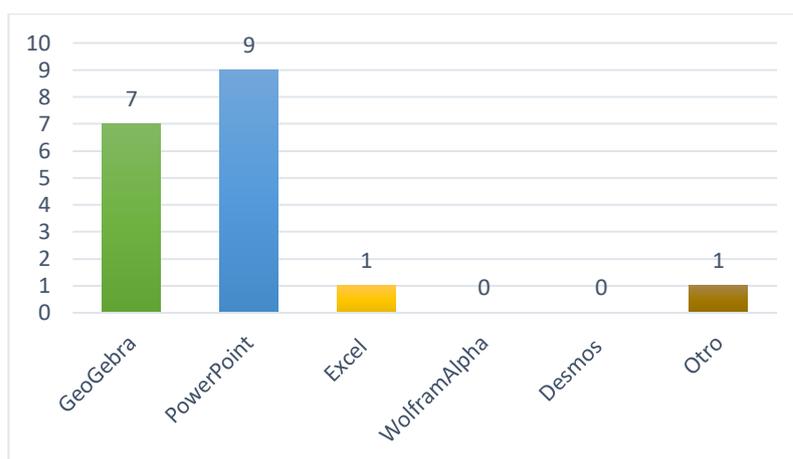
Tabla 18: Software Educativo en la Unidad III

SOFTWARES USADOS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
GeoGebra	7	38,89%
PowerPoint	9	50,00%
Excel	1	5,56%
WolframAlpha	0	0,00%
Desmos	0	0,00%
Otro	1	5,56%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 15: Software Educativo en la Unidad III



Fuente: Tabla 18

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al total de afirmaciones expresadas acerca del uso de softwares educativos en toda la Unidad III se puede observar que, en mayor porcentaje, el 50% de estas afirmaciones muestran que en la Unidad correspondiente a Sistemas de Ecuaciones Lineales el software educativo con mayor uso es Power Point, seguido con un 38,89% el software GeoGebra, con un 6% el software Excel y obteniendo un mismo porcentaje del 5,56% otro tipo de software educativo.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que, respecto a las afirmaciones correspondientes para cada software, el más utilizado de parte de los docentes en toda la unidad III es Power Point con un 50%

**Pregunta 8: Como docente y de acuerdo a sus múltiples conocimientos seleccione VERDADERO o FALSO si ha considerado los siguientes ítems. Si ha seleccionado verdadero elija el nivel de aceptación que ha tenido en su labor docente de acuerdo a la escala de valoración:**

- (1) Totalmente en desacuerdo
- (2) En desacuerdo
- (3) Ni acuerdo ni en desacuerdo
- (4) De acuerdo
- (5) Muy de acuerdo

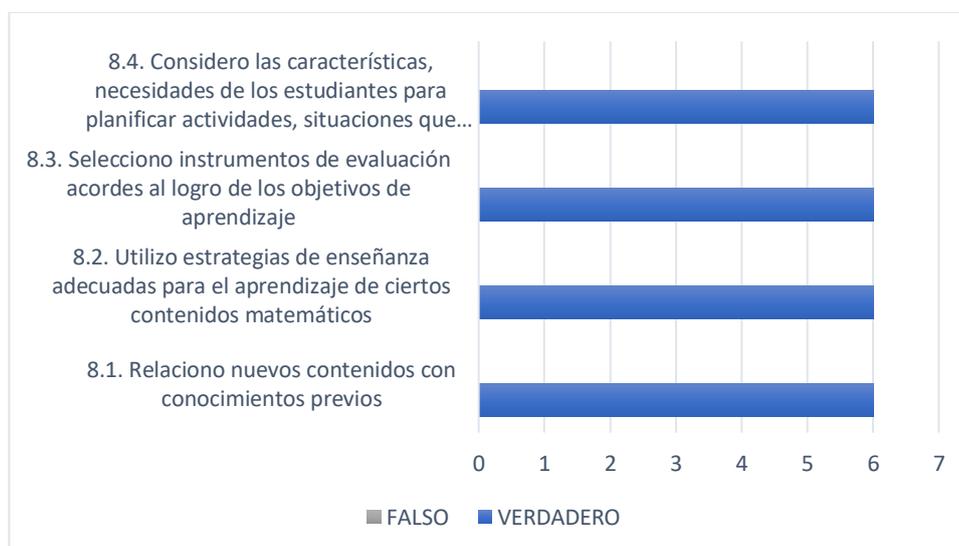
### 8.1. Conocimiento Pedagógico del Contenido

**Tabla 19:** Conocimiento Pedagógico del Contenido

CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO DEL CONTENIDO	FRECUENCIA		F. PORCENTUAL	
	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
<b>8.1. Relaciono nuevos contenidos con conocimientos previos</b>	6	0	100%	0%
<b>8.2. Utilizo estrategias de enseñanza adecuadas para el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos</b>	6	0	100%	0%
<b>8.3. Selecciono instrumentos de evaluación acordes al logro de los objetivos de aprendizaje</b>	6	0	100%	0%
<b>8.4. Considero las características, necesidades de los estudiantes para planificar actividades, situaciones que faciliten el aprendizaje.</b>	6	0	100%	0%

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 16:** Conocimiento Pedagógico del Contenido



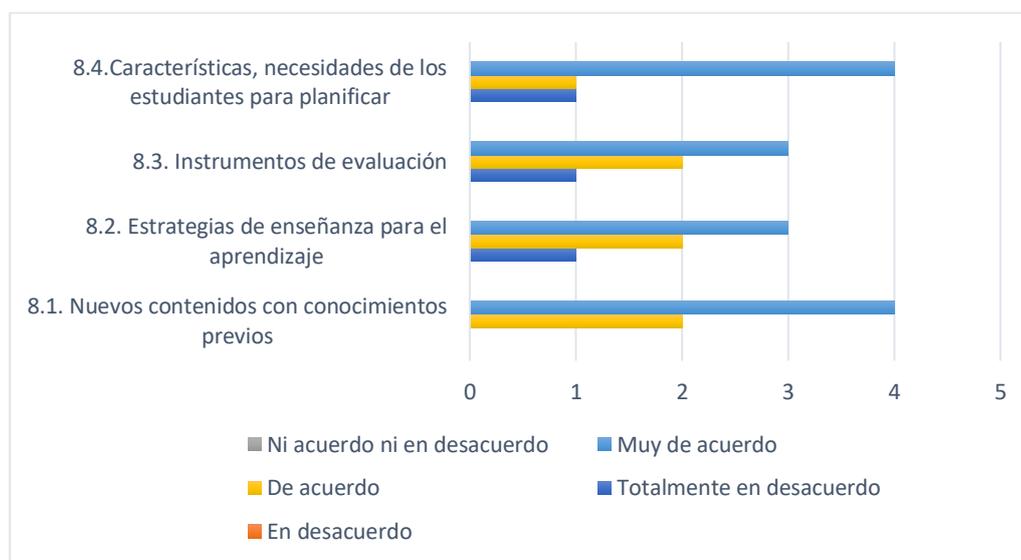
Fuente: Tabla 19  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Tabla 20:** Nivel de aceptación del Conocimiento Pedagógico del Contenido

ITEMS	FRECUENCIA				F. PORCENTUAL			
	Item 8.1.	Item 8.2.	Item 8.3.	Item 8.4.	Item 8.1.	Item 8.2.	Item 8.3.	Item 8.4.
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	1	1	1	0%	17%	17%	16,67%
<b>En desacuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>Ni acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>De acuerdo</b>	2	2	2	1	33%	33%	33%	16,67%
<b>Muy de acuerdo</b>	4	3	3	4	67%	50%	50%	66,67%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 17:** Nivel de aceptación del Conocimiento Pedagógico del Contenido



Fuente: Tabla 20  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo a los 4 ítems relacionados al Conocimiento Pedagógico del Contenido, el primer ítem acerca de Relacionar nuevos contenidos con conocimientos previos nos muestra que el 100% de docentes encuestados consideran este aspecto a la hora de llevar a cabo su labor de enseñanza; de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 67% de ellos están muy de acuerdo en haber relacionado nuevos contenidos con conocimientos previos, así el 33% de docentes están de acuerdo respecto al ítem.

Así también en el segundo ítem relacionado al Uso de estrategias de enseñanza adecuadas para el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos se observa que el 100% de docentes consideran este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 50% de ellos están muy de acuerdo en haber usado estrategias de enseñanza adecuadas para el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos, mientras que el 33% de docentes están de acuerdo, y el 17% de docentes se encuentran en total desacuerdo respecto al ítem.

El tercer ítem respecto a la Selección de instrumentos de evaluación acordes al logro de los objetivos de aprendizaje nos muestra de igual forma un 100% de veracidad de parte de los docentes al considerar este aspecto, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 50% de ellos están muy de acuerdo en haber seleccionado instrumentos de evaluación acordes al logro de los objetivos de aprendizaje, mientras que el 33% de docentes están de acuerdo, y el 17% de docentes se encuentran en total desacuerdo respecto al ítem.

El último ítem acerca de la Consideración de características, necesidades de los estudiantes para planificar actividades, situaciones que faciliten el aprendizaje podemos observar de igual forma un 100% de veracidad de parte de los docentes al considerar este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 66,67% de ellos están muy de acuerdo en haber considerado características, necesidades de los estudiantes para planificar actividades, mientras que el 16,67% de docentes están de acuerdo en haberlo hecho, y el 16,67% restante de docentes se encuentran en total desacuerdo respecto al ítem.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que en su totalidad los docentes poseen y emplean un conocimiento centrado en cómo enseñar cierto contenido, Conocimiento Pedagógico del Contenido, en sus diversas tareas docentes afines a la enseñanza entre estas todos los docentes relacionan nuevos contenidos con el conocimiento previo de sus estudiantes, utilizan estrategias de enseñanza adecuadas para el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos, seleccionan instrumentos de evaluación de acuerdo a los objetivos de la clase, tienen en cuenta las características, necesidades de sus estudiantes para planificar actividades, así también se puede observar que la mayoría de los docentes consideran estos aspectos de forma recurrente y continua en el proceso enseñanza-aprendizaje.

## 8.2. Conocimiento Tecnológico Pedagógico

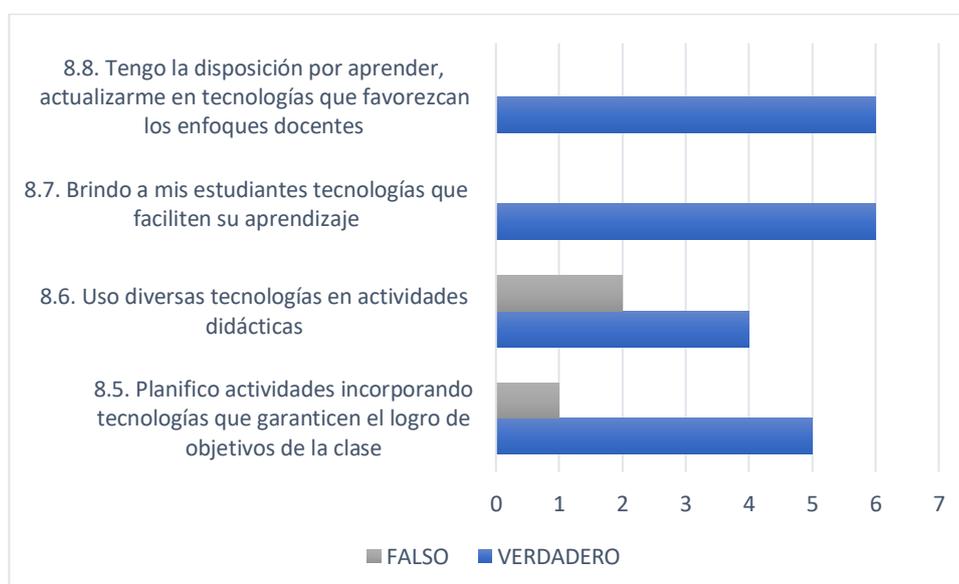
Tabla 21: Conocimiento Tecnológico Pedagógico

CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO PEDAGÓGICO	FRECUENCIA		F. PORCENTUAL	
	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
<b>8.5. Planifico actividades incorporando tecnologías que garanticen el logro de objetivos de la clase</b>	5	1	83%	17%
<b>8.6. Uso diversas tecnologías en actividades didácticas</b>	4	2	67%	33%
<b>8.7. Brindo a mis estudiantes tecnologías que faciliten su aprendizaje</b>	6	0	100%	0%
<b>8.8. Tengo la disposición por aprender, actualizarme en tecnologías que favorezcan los enfoques docentes</b>	6	0	100%	0%

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 18: Conocimiento Tecnológico Pedagógico



Fuente: Tabla 21

Elaborado por: Vanessa Castañeda

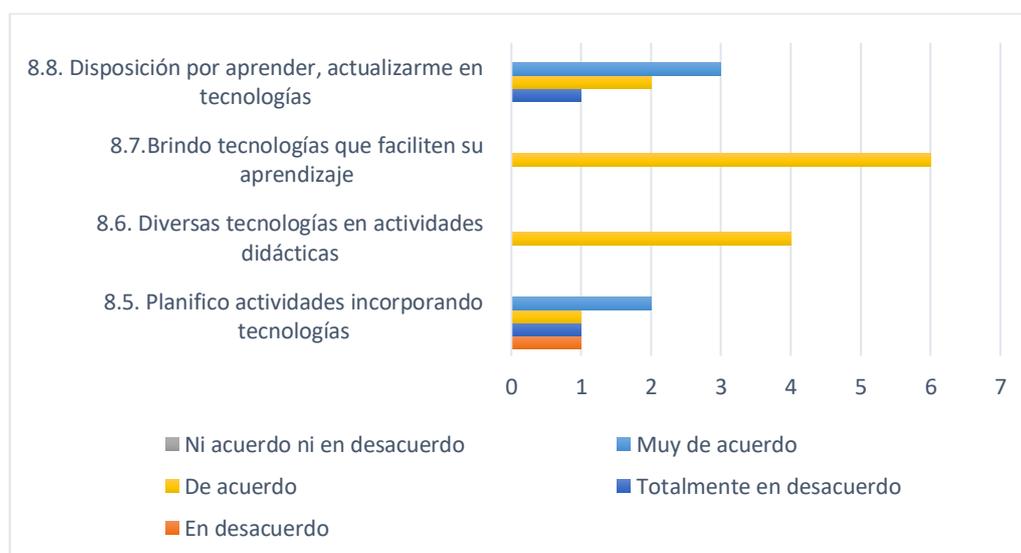
**Tabla 22:** Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico Pedagógico

ITEMS	FRECUENCIA				F. PORCENTUAL			
	Ítem 8.5.	Ítem 8.6.	Ítem 8.7.	Ítem 8.8.	Ítem 8.5.	Ítem 8.6.	Ítem 8.7.	Ítem 8.8.
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	1	0	0	1	20%	0%	0%	17%
<b>En desacuerdo</b>	1	0	0	0	20%	0%	0%	0%
<b>Ni acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>De acuerdo</b>	1	4	6	2	20%	100%	100%	33%
<b>Muy de acuerdo</b>	2	0	0	3	40%	0%	0%	50%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 19:** Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico Pedagógico



Fuente: Tabla 22

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo a los 4 ítems relacionados al Conocimiento Tecnológico Pedagógico, el primer ítem acerca de Planificar actividades incorporando tecnologías que garanticen el logro de objetivos de la clase nos muestra que el 83% de docentes encuestados consideran este aspecto a la hora de llevar a cabo su labor de enseñanza, mientras que el 17% no considera este aspecto en su labor; del porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 40% de ellos están muy de acuerdo en haber planificado actividades incorporando tecnologías, mientras el 20% de docentes están

de acuerdo respecto al ítem, el 20% de docentes están en desacuerdo y el 20% restante se encuentran en total desacuerdo respecto al considerar el ítem.

En el segundo ítem relacionado al Uso de diversas tecnologías en actividades didácticas se observa que el 67% de docentes consideran este aspecto en su labor de enseñanza, mientras el 33% no considera este aspecto en su labor, del porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 100% de ellos están de acuerdo en haber usado diversas tecnologías en actividades didácticas.

El tercer ítem respecto a Brindar a sus estudiantes tecnologías que faciliten su aprendizaje nos muestra que el 100% de docentes consideran este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 100% de ellos están de acuerdo en haber brindado a sus estudiantes tecnologías que faciliten su aprendizaje

El último ítem acerca de Tener la disposición por aprender, actualizarse en tecnologías que favorezcan los enfoques docentes podemos observar de igual forma un 100% de veracidad de parte de los docentes al considerar este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 50% de ellos están muy de acuerdo en tener la disposición por aprender, actualizarse en tecnologías, mientras que el 33% de docentes están de acuerdo en considerar el ítem, y el 17% restante de docentes se encuentran en total desacuerdo respecto al ítem.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que en su gran mayoría los docentes poseen y emplean un conocimiento acerca de tecnologías diferentes que pueden ser usadas para las actividades pedagógicas generales, Conocimiento Tecnológico Pedagógico, en sus diversas tareas docentes afines a la enseñanza, entre estas más de la mitad de docentes planifican actividades incorporando tecnologías que garanticen el logro de objetivos de la clase, usan diversas tecnologías en actividades didácticas, brindan a sus estudiantes tecnologías que facilitan su aprendizaje, tienen la disposición por aprender, actualizarse en tecnologías que favorezcan los enfoques docentes, así también se puede observar que la mayoría de los docentes consideran estos aspectos de forma casi continua en el proceso enseñanza-aprendizaje.

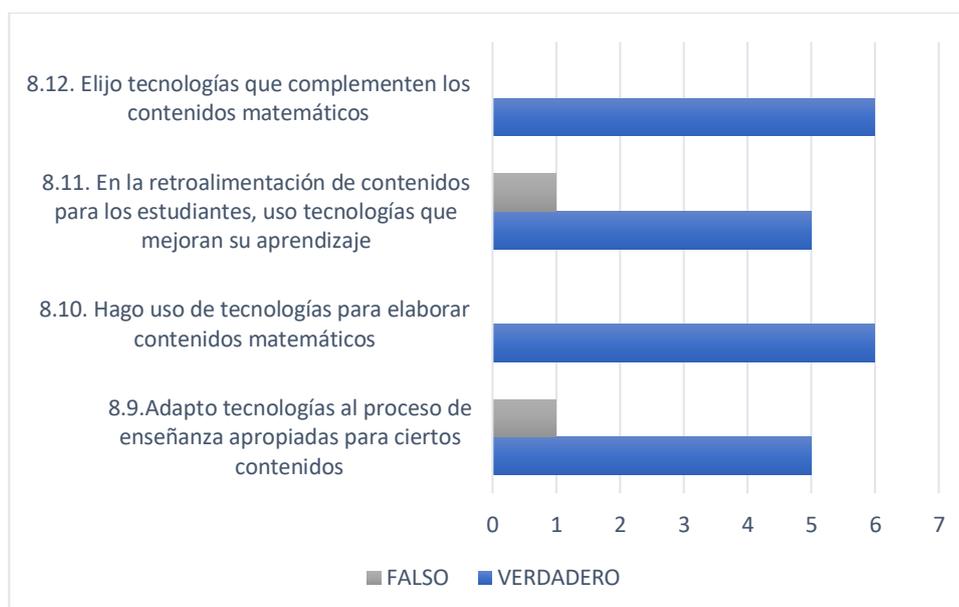
### 8.3. Conocimiento Tecnológico del Contenido

Tabla 23: Conocimiento Tecnológico del Contenido

CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO DEL CONTENIDO	FRECUENCIA		F. PORCENTUAL	
	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
<b>8.9. Adapto tecnologías al proceso de enseñanza apropiadas para ciertos contenidos</b>	5	1	83%	17%
<b>8.10. Hago uso de tecnologías para elaborar contenidos matemáticos</b>	6	0	100%	0%
<b>8.11. En la retroalimentación de contenidos para los estudiantes, uso tecnologías que mejoran su aprendizaje</b>	5	1	83%	17%
<b>8.12. Elijo tecnologías que complementen los contenidos matemáticos</b>	6	0	100%	0%

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
 Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 20: Conocimiento Tecnológico del Contenido



Fuente: Tabla 23  
 Elaborado por: Vanessa Castañeda

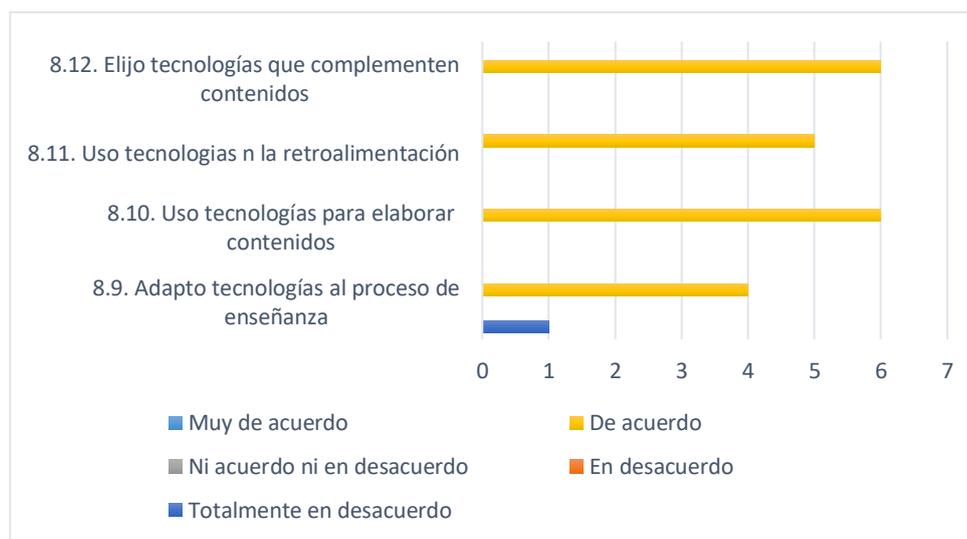
**Tabla 24:** Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico del Contenido

ITEMS	FRECUENCIA				F. PORCENTUAL			
	Item 8.9.	Item 8.10.	Item 8.11.	Item 8.12.	Item 8.9.	Item 8.10.	Item 8.11.	Item 8.12.
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	1	0	0	0	20%	0%	0%	0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>Ni acuerdo ni en desacuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>De acuerdo</b>	4	6	5	6	80%	100%	100%	100%
<b>Muy de acuerdo</b>	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Gráfico 21:** Nivel de aceptación del Conocimiento Tecnológico del Contenido



Fuente: Tabla 24

Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo los 4 ítems relacionados al Conocimiento Tecnológico del Contenido, el primer ítem acerca de Adaptar tecnologías al proceso de enseñanza apropiadas para ciertos contenidos nos muestra que el 83% de docentes encuestados consideran este aspecto a la hora de llevar a cabo su labor de enseñanza, mientras que el 17% no considera este aspecto en su labor; del porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 40% de ellos están muy de acuerdo

en haber planificado actividades incorporando tecnologías, mientras el 20% de docentes están de acuerdo respecto al ítem, el 20% de docentes están en desacuerdo y el 20% restante se encuentran en total desacuerdo respecto al considerar el ítem.

En el segundo ítem relacionado al Hacer uso de tecnologías para elaborar contenidos matemáticos se observa que el 67% de docentes consideran este aspecto en su labor de enseñanza, mientras el 33% no considera este aspecto en su labor, del porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 100% de ellos están de acuerdo en haber usado diversas tecnologías en actividades didácticas.

El tercer ítem respecto a si en la Retroalimentación de contenidos para los estudiantes usa tecnologías que mejoran el aprendizaje, nos muestra que el 100% de docentes consideran este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 100% de ellos están de acuerdo en haber brindado a sus estudiantes tecnologías que faciliten su aprendizaje

El último ítem acerca de Elegir tecnología que complemente los contenidos matemáticos podemos observar de igual forma un 100% de veracidad de parte de los docentes al considerar este aspecto en su labor de enseñanza, de este porcentaje de docentes que afirman tener en cuenta este aspecto y teniendo en cuenta la escala de valoración en cada ítem, el 50% de ellos están muy de acuerdo en tener la disposición por aprender, actualizarse en tecnologías, mientras que el 33% de docentes están de acuerdo en considerar el ítem, y el 17% restante de docentes se encuentran en total desacuerdo respecto al ítem.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que en su gran mayoría los docentes poseen y emplean un conocimiento acerca de tecnologías diferentes que pueden ser usadas para las actividades pedagógicas generales, Conocimiento Tecnológico Pedagógico, en sus diversas tareas docentes afines a la enseñanza, entre estas más de la mitad de docentes planifican actividades incorporando tecnologías que garanticen el logro de objetivos de la clase, usan diversas tecnologías en actividades didácticas, brindan a sus estudiantes tecnologías que facilitan su aprendizaje, tienen la disposición por aprender, actualizarse en tecnologías que favorezcan los enfoques docentes, así también se puede observar que la mayoría de los docentes consideran estos aspectos de forma casi continua en el proceso enseñanza-aprendizaje

### Pregunta 9: ¿Conoce la metodología TPACK?

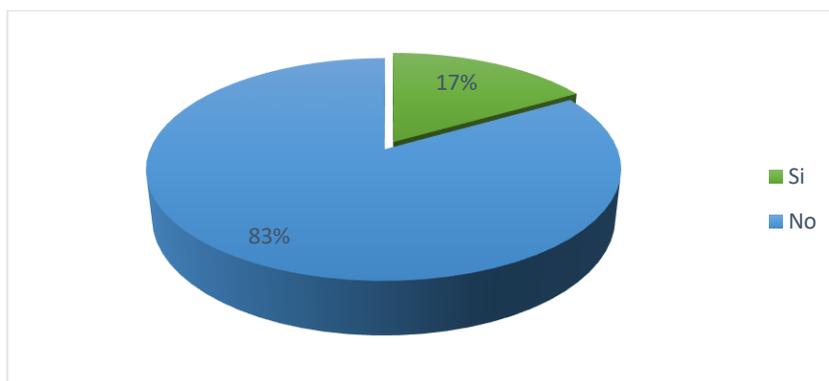
Si su respuesta a la pregunta anterior fue SI continúe con las preguntas faltantes.

Tabla 25: Conoce la metodología Tpack

ITEMS	FRECUENCIA	F. PORCENTUAL
Si	1	17%
No	5	83%
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 22: Conoce la metodología Tpack



Fuente: Tabla 25  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** Del total de la población encuestada se observa que el 83% de docentes no conocen la metodología TPACK, mientras que apenas el 17% de docentes afirman conocer la metodología TPACK.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que la gran mayoría de docentes no conocen de que trata la metodología Tpack ni la unificación de sus conocimientos y apenas un docente afirma conocer esta metodología.

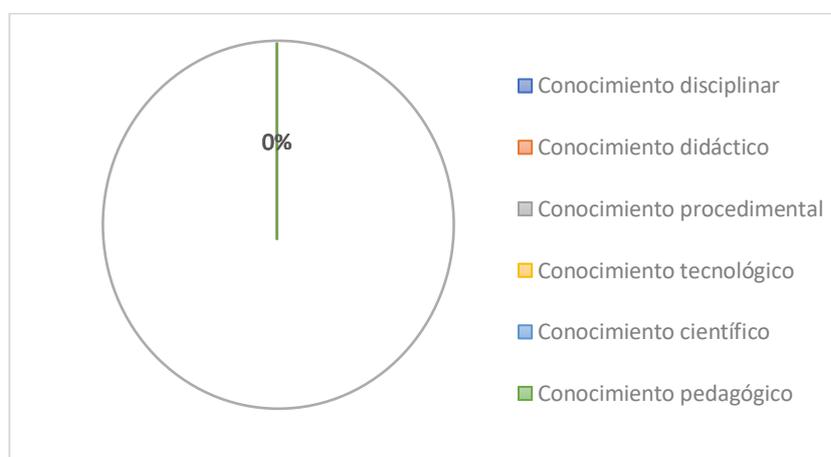
### Pregunta 10: Identifique cuales son los conocimientos de la metodología TPACK.

Tabla 26: Identificación de los conocimientos de la metodología Tpack

ITEMS	SELECCIÓN
Conocimiento disciplinar	0
Conocimiento didáctico	0
Conocimiento procedimental	0
Conocimiento tecnológico	0
Conocimiento científico	0
Conocimiento pedagógico	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>

Fuente: Encuesta aplicada a docentes de la U.E. "Capitán Edmundo Chiriboga"  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

Gráfico 23: Identificación de los conocimientos de la metodología Tpack



Fuente: Tabla 26  
Elaborado por: Vanessa Castañeda

**Análisis:** De acuerdo al porcentaje de docentes que afirmó conocer la metodología TPACK que corresponde a un docente, este identificó los conocimientos: didáctico y científico.

**Interpretación:** Del resultado obtenido se puede observar que el docente que afirmó conocer la metodología TPACK tiene un conocimiento escaso acerca de la metodología y la unificación de los tres conocimientos básicos del Tpack.

**Pregunta 11: ¿Cómo integra los 3 conocimientos de la metodología Tpack en su proceso de enseñanza? EXPLIQUE**

**Análisis:** De acuerdo al docente que afirma conocer la metodología TPACK, este explico que para integrar los 3 conocimientos de la metodología Tpack en su proceso de enseñanza realiza blogs de estudio y aprendizaje donde se presenta información acerca de las aplicaciones en la vida diaria de las diferentes temáticas, además toda la clase intercambian ideas y experiencias acerca de los temas.

## Pregunta 12: Seleccione Verdadero o Falso según lo considerado en cada pregunta.

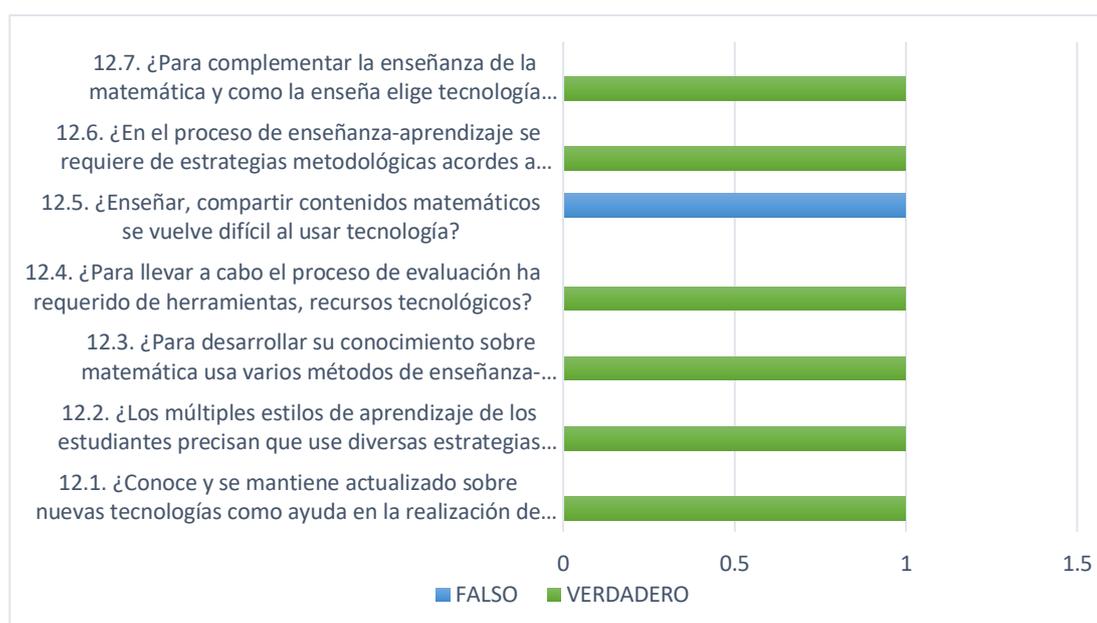
**Tabla 27:** Conocimientos de la metodología Tpack

ITEMS	FRECUENCIA		F. PORCENTUAL	
	VERDADERO	FALSO	VERDADERO	FALSO
12.1. ¿Conoce y se mantiene actualizado sobre nuevas tecnologías como ayuda en la realización de actividades docentes?	1	0	100%	0%
12.2. ¿Los múltiples estilos de aprendizaje de los estudiantes precisan que use diversas estrategias didácticas?	1	0	100%	0%
12.3. ¿Para desarrollar su conocimiento sobre matemática usa varios métodos de enseñanza-aprendizaje?	1	0	100%	0%
12.4. ¿Para llevar a cabo el proceso de evaluación ha requerido de herramientas, recursos tecnológicos?	1	0	100%	0%
12.5. ¿Enseñar, compartir contenidos matemáticos se vuelve difícil al usar tecnología?	0	1	0%	100%
12.6. ¿En el proceso de enseñanza-aprendizaje se requiere de estrategias metodológicas acordes a los contenidos matemáticos?	1	0	100%	0%
12.7. ¿Para complementar la enseñanza de la matemática y como la enseña elige tecnología acorde a las diversas tareas de enseñanza?	1	0	100%	0%

**Fuente:** Encuesta aplicada a docentes de la U.E. “Capitán Edmundo Chiriboga”

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Gráfico 24:** Conocimientos de la metodología Tpack



**Fuente:** Tabla 27

**Elaborado por:** Vanessa Castañeda

**Análisis:** La primera pregunta que hace alusión al Conocimiento Tecnológico de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma Conocer y mantenerse actualizado sobre las nuevas tecnologías.

La segunda pregunta que hace alusión al Conocimiento Pedagógico de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma que Los múltiples estilos de aprendizaje de los estudiantes precisan que usen diversas estrategias didácticas.

La Tercera pregunta que hace alusión al Conocimiento del Contenido de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma Usar varios métodos de enseñanza-aprendizaje para desarrollar su conocimiento en matemática.

La cuarta pregunta que hace alusión al Conocimiento Tecnológico Pedagógico de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma que Para llevar a cabo el proceso de evaluación han requerido de herramientas.

La quinta pregunta que hace alusión al Conocimiento Tecnológico del Contenido de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma que enseñar, compartir contenido matemático no se vuelve difícil al usar tecnología.

La sexta pregunta que hace alusión al Conocimiento Pedagógico del Contenido de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma Requerir estrategias metodológicas acordes a los contenidos matemáticos para su proceso de enseñanza-aprendizaje.

La séptima pregunta que hace alusión al Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido de la metodología Tpack nos muestra que el docente afirma Complementar la enseñanza de la matemática y como la enseñan eligiendo tecnologías acordes a las diversas tareas de enseñanza.

**Interpretación:** De los resultados obtenidos se puede observar que a pesar de que el docente tiene un conocimiento escaso acerca de la metodología Tpack, se puede notar que este considera diversos aspectos que apuntan a la aplicación de los conocimientos de la metodología Tpack en su proceso de enseñanza. Así en los siete Conocimientos de la metodología el docente afirma poseerlos al manejar las diversas tareas, aspectos que a estos se relacionan.

## **4.2. Propuesta: Incorporación del Software Educativo al proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Matemática mediante la Metodología Tpack**

Para llevar a cabo la propuesta de diseñar actividades de aprendizaje utilizando los programas educativos GeoGebra y Wolfram Mathematica se ha considerado apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje, de los contenidos matemáticos de décimo año de educación general básica, en la Metodología Tpack ya que esta se basa en la incorporación de las tecnologías en el proceso educativo unifican

do los conocimientos básicos que el docente, en esta sociedad tecnológica, debe poseer: conocimiento disciplinar (CK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico (TK).

Es así que la metodología percibe estos conocimientos básicos de forma interconectada mostrando nuevos términos que surgen de la interacción de estos: conocimiento pedagógico del contenido (PCK), conocimiento tecnológico pedagógico (TPK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y que llevan finalmente al conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK) en el que se basa la metodología. Este último hace referencia a que los docentes deben poseer un conocimiento basado en las actividades pedagógicas que usan tecnologías de forma constructiva para enseñar ciertos contenidos, el conocer herramientas tecnológicas que faciliten el aprendizaje de ciertos temas, la integración de diversas tecnologías al proceso de enseñanza de la materia y la selección de Tic que mejoren la forma de impartir contenido y el efecto significativo que tienen en el aprendizaje, es decir hacer uso de diversas tecnologías de forma pedagógica para mejorar y facilitar la enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos.

Conociendo ya la Metodología Tpack, ahora se considera los aspectos a tener en cuenta para utilizar el software como recurso didáctico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, para esto el docente debe conocer los beneficios que estos presentan dentro del proceso educativo como también el manejo de los programas para así aprovechar al máximo las herramientas que estos poseen y empezar a poner en práctica su creatividad, habilidades para crear situaciones de aprendizaje, problemas basados en estos, actividades de aprendizaje que resulten dinámicos, atractivos y significativos, viendo así al software como un recurso didáctico que permite alcanzar un aprendizaje significativo a través de los procesos de experimentación y construcción de conocimiento creados por el docente.

Es importante recordar que el software educativo dentro del PEA ayuda a los estudiantes en la formación de conceptos, ejercitación y resolución de problemas, además utilizar un software es tener un laboratorio de cálculo donde se puede experimentar y construir modelos matemáticos de situaciones problema, facilita el aprendizaje y aumenta la capacidad de razonar del estudiante. La propuesta se basa en el software GeoGebra y Wolfram que como ya se conoce, GeoGebra presenta una variedad de aplicaciones que dinamizan el estudio de temáticas matemáticas, además que nos permite crear recursos para el aula como preguntas abiertas o de múltiple opción, subir applet que permiten la ejercitación, actividades autoevaluables como pequeños programas y demás. WolframAlpha por su parte, brinda una amplia gama de temas y conocimiento en las diversas ramas de la matemática como trigonometría, cálculo, geometría, álgebra, además presenta algoritmos para la resolución de problemas matemáticos, brinda información extra de acuerdo los temas que se buscan, aportando gráficos y ejercicios adicionales para la práctica.

Todos estos beneficios y diversas herramientas que cada software presenta, pueden ser aprovechados de diversas formas, todo dependerá de la creatividad e innovación del docente, de igual forma la metodología sugerida para incorporar tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje no solo es útil para la población estudiada en esta investigación, también es adaptable para cualquier nivel educativo y para la enseñanza de cualquier tema de matemática.

La propuesta se ha desarrollado teniendo en cuenta la metodología y la forma de incorporar estos programas educativos en la enseñanza y aprendizaje de la materia, diseñando planes de clase para los temas que de acuerdo a la investigación son más urgentes, antes de la elaboración de los planes de clase, se considera los conocimientos principales de la Metodología Tpack para cada plan, para esto se ha elaborado un cuadro en el que se presentan los aspectos y actividades de estos tres conocimientos:

## Conocimientos de la Metodología Tpack dentro de la planificación

**Tabla 28:** Conocimientos de la Metodología Tpack en la planificación

<b>Conocimientos de la metodología Tpack</b>	<b>Plan 1</b> <i>(Potencias con exponente entero)</i>	<b>Plan 2</b> <i>(Operaciones con radicales)</i>	<b>Plan 3</b> <i>(Concepto de Función)</i>
<b>Conocimiento del contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de potenciación</li> <li>- Potencias con exponentes positivos</li> <li>- Potencias con exponentes negativos</li> <li>- Propiedades de las potencias con exponente entero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de Raíz n-ésima</li> <li>- Potencias con exponente fraccionario</li> <li>- Expresiones radicales a exponenciales y viceversa</li> <li>- Propiedades de radicales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de función</li> <li>- Expresión algebraica de la función</li> <li>- Tabla y grafica de una función</li> <li>- Dominio de una función</li> <li>- Recorrido de una función</li> </ul>
<b>Conocimiento Pedagógico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica del preguntón, para recordar términos clave</li> <li>- Motivación a través del cálculo mental de potencias</li> <li>- Ejercitación en GeoGebra.</li> <li>- Trabajo en grupo para resolver problemas planteados</li> <li>- Ejercicios autoevaluables en Geogebra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recordar términos clave</li> <li>- Motivación a través de la ejercitación en GeoGebra.</li> <li>- Asesoramiento del docente en la resolución de ejercicios</li> <li>- Utilizar mapas conceptuales para resumir</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de situaciones reales</li> <li>- Planteamiento de problemas para su resolución</li> <li>- Ejercitación en GeoGebra</li> <li>- Ejercitación en WolframAlpha</li> <li>- Análisis detallado de los cálculos de cada ejercicio con ayuda de WolframAlpha</li> </ul>
<b>Conocimiento Tecnológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso pregunta de GeoGebra</li> <li>- Applet GeoGebra para ejercitarse en propiedades de la potencia.</li> <li>- Applet autoevaluable sobre ejercicios con potencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso pregunta y texto de GeoGebra</li> <li>- Applets autoevaluables de GeoGebra para la ejercitación sobre expresiones radicales a exponenciales y viceversa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso, imagen y pregunta de GeoGebra.</li> <li>- Graficas en WolframAlpha con sus funciones plot(),</li> <li>- Dominio y recorrido den WolframAlpha con sus funciones range(), domain().</li> </ul>

<b>Conocimientos de la metodología Tpack</b>	<b>Plan 4</b> <i>(Función Lineal y Afín)</i>	<b>Plan 5</b> <i>(Resolución de sistemas por el método de reducción)</i>
<b>Conocimiento del contenido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variable independiente y dependiente de una función</li> <li>- Definición de función lineal y sus características</li> <li>- Definición de función afín y sus características</li> <li>- Relación de la función lineal con la función afín.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de soluciones de un sistema de ecuaciones: compatible determinado, compatible indeterminado, incompatible;</li> <li>- Resolución de sistemas por el método de reducción</li> </ul>
<b>Conocimiento Pedagógico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de situaciones para identificar la variable independiente y dependiente de una función</li> <li>- Motivación a través del sorteo de tablas de valores para identificar a que función pertenece.</li> <li>- Ejercitación en GeoGebra.</li> <li>- Ejercitación en WolframAlpha</li> <li>- Análisis de gráficas para identificar las características de la función lineal y afín</li> <li>- Trabajo en grupo para resolver problemas planteados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recordar términos clave de la solución de un sistema de ecuaciones</li> <li>- Planteamiento de problemas verbales relacionados a sistemas de ecuaciones</li> <li>- Ejercitación en GeoGebra a través de un applet autoevaluable</li> <li>- Resolución de ejercicios y problemas</li> </ul>
<b>Conocimiento Tecnológico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso pregunta de GeoGebra</li> <li>- Uso de WolframAlpha para graficar funciones</li> <li>- Calculadora Grafica de Geogebra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recurso imagen y pregunta de GeoGebra</li> <li>- Applet autoevaluable de GeoGebra para la ejercitación en la resolución de sistemas por reducción.</li> <li>- Aplicación Calculadora Gráfica de GeoGebra para resolver ejercicios</li> </ul>

Elaborado por: Vanessa Castañeda

De igual forma se tomó en cuenta los momentos de la clase, su inicio, desarrollo y cierre, mostrando algunas recomendaciones que se consideraron para la elaboración de los planes de clase:

- Iniciar la clase con la motivación e introducción, la actividad de inicio debe relacionarse al tema de estudio, pueden ser actividades que se adapten al objetivo de la clase y conocimientos previos.
- Para la introducción se puede activar el aprendizaje previo del estudiante realizando preguntas que vinculen el nuevo conocimiento con el anterior, como también analizar situaciones relacionadas a la vida real para vincularlas con el tema nuevo.
- Para la motivación se puede crear actividades en GeoGebra con preguntas de selección múltiple sobre aprendizajes anteriores y analizar las respuestas con todo el grupo de trabajo para llegar a conclusiones que relacionan el conocimiento anterior con el nuevo.
- En la construcción del conocimiento se puede hacer uso de uno de los recursos de GeoGebra: libro o video, para presentar contenido nuevo al estudiante.
- Desarrollar ejercicios prácticos con la ayuda del software WolframAlpha y ejercitarse con los ejercicios que propone este programa.
- Presentar situaciones problema para que el estudiante vincule lo teórico con lo práctico y de importancia al aprendizaje de estos temas. Pedir a los estudiantes que resuelvan los problemas con ayuda de los softwares.
- Para consolidar el conocimiento aprendido que pueden realizar applet en GeoGebra con actividades autoevaluables que las podemos compartir a través de un enlace con los estudiantes, así estos puedan diagnosticar lo que han aprendido durante la clase, corregir errores, despejar dudas.
- Finalmente realizar resúmenes o rescatar conceptos clave de la clase y enviar deberes extra clase para reforzar el conocimiento.



**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 1**

**1. DATOS INFORMATIVOS:**

DOCENTE:	ÁREA/ASIGNATURA:	CURSO:	NÚMERO DE PERIODOS:	FECHA DE INICIO:	FECHA DE FINALIZACIÓN:
Vanessa Castañeda	Matemática	Décimo EGB Paralelo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	6 Horas		
TÍTULO DE LA UNIDAD	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	EJES TRANSVERSALES			
Números Reales (Potencias con exponente entero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la estructura de los números reales.</li> <li>• Aplicar potencias de números reales con exponentes enteros para notación científica.</li> <li>• Aplicar las operaciones básicas, radicación y potenciación en la resolución de problemas con números reales, para desarrollar un pensamiento lógico y crítico.</li> </ul>	Equidad      Responsabilidad      Solidaridad  Humildad      Respeto a la opinión de los demás  Promoción de hábitos de higiene y salud Interculturalidad  Trabajo en equipo basado en el aprendizaje cooperativo			
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:		INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:			
M.4.1.34. Aplicar las propiedades de las potencias con exponente entero, en la resolución de ejercicios y problemas		CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en R y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.			

**2. PLANIFICACIÓN**

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN / TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p><b>Fase de Anticipación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saludo y presentación</li> <li>- Control de la asistencia</li> <li>- Crear en el aula un ambiente potencializador basado en el respeto para fortalecer la confianza, participación y espontaneidad de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Prerrequisitos (Introducción y motivación):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introducción:</b> la docente preguntara a los estudiantes los elementos de la potenciación (la base, el exponente, la potencia)</li> <li>- <b>Motivación:</b> calcular mentalmente las siguientes potencias expuestas en GeoGebra:  <a href="https://www.geogebra.org/m/dut5uyuw">https://www.geogebra.org/m/dut5uyuw</a></li> </ul>	<p><b>Talentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Tutor</li> <li>• Padres de familia</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del ministerio</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Tizas líquidas</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<p>I.M.4.2.3. Emplea las potencias de números reales con exponentes enteros y aplica las propiedades en la solución de expresiones numéricas y algebraicas</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Pruebas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Evaluación Online</p> <p>Guía de preguntas</p>

**Construcción del conocimiento:**

Se explicará formalmente la operación Potenciación junto con los elementos que la constituyen: base, exponente, potencia.

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a}_{n \text{ veces}}$$

Se explicará la forma de resolver potencias con exponentes tanto positivos, como negativos.

Exponente negativo:  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$       Exponente positivo:  $-5^2 = -(5 \cdot 5) = -25$   
 $(-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$

Se explicará las propiedades de las potencias con exponente entero y junto con los estudiantes se plantearán y analizarán varios ejemplos de cada propiedad con ayuda de GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/m/ztzf6qa>

	Propiedad	Propiedad
1	$a^m a^n = a^{m+n}$	5 $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$
2	$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$	6 $\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$
3	$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	7 $\frac{a^{-n}}{b^{-m}} = \frac{b^m}{a^n}$
4	$(ab)^n = a^n b^n$	

En parejas los estudiantes resolverán los siguientes problemas:

- Un científico crea una fórmula que modela el crecimiento de una bacteria, la expresión que describe este crecimiento es  $(4ac^2)^t \left(\frac{2c^3}{3a^2}\right)^{-t}$ . Ayuda al científico a simplificar la expresión. **Resp.**  $(2a^3c)^t$

- Un capital  $x$  se depositó en un fondo de crecimiento monetario, el capital se duplicó cada cinco años y después de quince años se retiró del fondo.

Respecto al capital de inicial ¿Cuánto se incrementó el capital inicial después de cinco, diez y quince años? **Resp.**  $2x, 4x, 8x$

Si el capital inicial es de \$ 3000 y este se deja en el fondo por 25 años, ¿cuál será el capital a los 5, 10, 15, 20 y 25 años? **Resp.** 6000, 12000, 24000, 48000, 96000

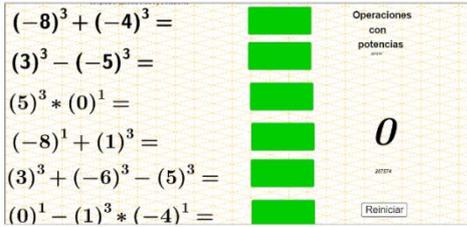
Propón la expresión matemática que relaciona el capital en crecimiento con el tiempo. **Resp.**  $X(2)^{t/5}$

**Consolidación de conocimientos:**

Los estudiantes procederán a realizar una pequeña evaluación acerca de las propiedades de la potenciación en el siguiente enlace:

<https://www.geogebra.org/m/dYRQYMsa>

- Software GeoGebra
- Internet
- Computador
- Celular

 <p>Socialización de los resultados obtenidos</p> <p>Se enviará deberes extra clase para reforzar el conocimiento.</p>			
---	--	--	--

**3. ADAPTACIONES CURRICULARES**

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA	
ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Vanessa Castañeda	Director(a) del área:	Vicerrector(a) :
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 2**

**1. DATOS INFORMATIVOS:**

DOCENTE:	ÁREA/ASIGNATURA:	CURSO:	NÚMERO DE PERIODOS:	FECHA DE INICIO:	FECHA DE FINALIZACIÓN:
Vanessa Castañeda	Matemática	Décimo EGB Paralelo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	6 Horas		
TÍTULO DE LA UNIDAD	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	EJES TRANSVERSALES			
Números Reales (Operaciones con radicales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer la estructura de los números reales.</li> <li>• Aplicar potencias de números reales con exponentes enteros para notación científica.</li> <li>• Aplicar las operaciones básicas, radicación y potenciación en la resolución de problemas con números reales, para desarrollar un pensamiento lógico y crítico.</li> </ul>	Equidad      Responsabilidad      Solidaridad  Humildad      Respeto a la opinión de los demás  Promoción de hábitos de higiene y salud Interculturalidad  Trabajo en equipo basado en el aprendizaje cooperativo			

**DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:**

**INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:**

<p><b>M.4.1.37.</b> Identificar las raíces como potencias con exponentes racionales para calcular potencias de números reales no negativos con exponentes racionales en R.</p> <p>Resolver operaciones con radicales en R.</p>	<p>CE.M.4.2. Emplea las relaciones de orden, las propiedades algebraicas de las operaciones en R y expresiones algebraicas, para afrontar inecuaciones, ecuaciones y sistemas de inecuaciones con soluciones de diferentes campos numéricos, y resolver problemas de la vida real, seleccionando la notación y la forma de cálculo apropiada e interpretando y juzgando las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema; analiza la necesidad del uso de la tecnología.</p>
--	---

**2. PLANIFICACIÓN**

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN / TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p><b>Fase de Anticipación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saludo y presentación</li> <li>- Control de la asistencia</li> <li>- Crear en el aula un ambiente potencializador basado en el respeto para fortalecer la confianza, participación y espontaneidad de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Prerrequisitos (Introducción y motivación):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introducción:</b> Recordar la definición de Raíz n-ésima de un número real  <math>\sqrt[n]{a} = b</math> significa que <math>b^n = a</math></li> <li>- <b>Motivación:</b> transformar expresiones radicales a exponenciales y viceversa en GeoGebra:</li> </ul>	<p><b>Talentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Tutor</li> <li>• Padres de familia</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del ministerio</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Tizas líquidas</li> <li>• Borrador</li> <li>• Software GeoGebra</li> </ul>	<p>I.M.4.2.3. Expresa raíces como potencias con exponentes racionales, emplea las potencias de números reales con exponentes enteros y aplica las propiedades de radicales en la solución de expresiones numéricas y algebraicas.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Pruebas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Prueba escrita objetiva</p> <p>Guía de preguntas</p>

<https://www.geogebra.org/m/cDTeGZ9b>  
<https://www.geogebra.org/m/zkbR68D3>

**Construcción del conocimiento:**

Después de realizar la motivación junto con los estudiantes se recordará las potencias con exponente fraccionario  $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

Los estudiantes en forma aleatoria pasarán al pizarrón, con el asesoramiento de la docente, a escribir radicales en forma de potencia y viceversa, como también reducir radicales al mismo índice:

$$\frac{1}{\sqrt{7^3}} \quad 8^{\frac{4}{3}} \quad \frac{4^{\frac{2}{3}}}{5} \quad \sqrt[5]{9^4} \quad \sqrt[3]{\frac{14^2}{6}}$$

$$\sqrt{2s}, \sqrt[3]{2^2(3t)^2}, \sqrt[4]{3p^2q^3}$$

$$\sqrt[4]{6a^3b^5}, \sqrt[6]{2^5a^2c^3}, \sqrt[12]{5b^2c^4}$$

Se explicará las propiedades de radicales y junto con los estudiantes se resolverán varios ejercicios propuestos en GeoGebra:

<https://www.geogebra.org/m/fdpceaqe>

	Propiedad
1	$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$
2	$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} ; b \neq 0$
3	$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$
4	$\sqrt[n]{a^n} = a$ si n es impar
5	$\sqrt[n]{a^n} =  a $ si n es par

Individualmente los estudiantes resolverán los siguientes problemas:

- El área de una ventana cuadrada se expresa mediante la formula  $A = \frac{1.44x^4z^2}{z^{16}y^8}$  ¿Cuáles son las dimensiones de la ventana? **Resp.**  $\frac{1.2x^8}{z^7y^4}$
- Un arquitecto proyecta un galpón cuadrado de 576m<sup>2</sup>de superficie, en un establecimiento industrial. Al cliente le parece exagerado y decide que el lado mida la mitad. ¿Cuál será la nueva área del galpón? **Resp.** 144m<sup>2</sup>
- Para introducir coeficientes bajo un mismo radical se eleva el coeficiente al número correspondiente del índice del radical, introduce los coeficientes en sus radicales:

$$4xy^2z^3\sqrt[4]{2w} \quad \frac{3m^2n^5}{5p^{12}}\sqrt[5]{\frac{4}{3}p^4}$$

$$\frac{6}{9}g^7h^9\sqrt[3]{14g^2}$$

**Consolidación de conocimientos:**

Los estudiantes realizaran un mapa conceptual explicando las propiedades de los radicales con sus respectivos ejemplos.

Se enviará deberes extra clase para reforzar el

- Internet
- Computador
- Celular

conocimiento.			
<b>3. ADAPTACIONES CURRICULARES</b>			
<b>ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA</b>		
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>	
Vanessa Castañeda	Director(a) del área:	Vicerrector(a) :	
Firma:	Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	



**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 3**

**1. DATOS INFORMATIVOS:**

DOCENTE:	ÁREA/ASIGNATURA:	CURSO:	NÚMERO DE PERIODOS:	FECHA DE INICIO:	FECHA DE FINALIZACIÓN:
Vanessa Castañeda	Matemática	Décimo EGB Paralelo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	12 Horas		

TÍTULO DE LA UNIDAD	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	EJES TRANSVERSALES
Funciones Lineales (Concepto de Función)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar modelos matemáticos sencillos a través del planteamiento de funciones para la resolución de problemas.</li> <li>• Definir funciones lineales basadas en su formulación algebraica, tabla de valores y representación gráfica con o sin el uso de tics.</li> <li>• Determinar la ecuación de la recta y reconocer a la recta como la solución gráfica de esta ecuación lineal con dos incógnitas en R.</li> </ul>	Equidad      Responsabilidad      Solidaridad  Humildad      Respeto a la opinión de los demás  Promoción de hábitos de higiene y salud Interculturalidad  Trabajo en equipo basado en el aprendizaje cooperativo

**DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:**

**INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:**

**M.4.1.49.** Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido y cortes con los ejes, con el uso de la tecnología.

CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

**2. PLANIFICACIÓN**

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN / TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p><b>Fase de Anticipación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saludo y presentación</li> <li>- Control de la asistencia</li> <li>- Crear en el aula un ambiente potencializador basado en el respeto para fortalecer la confianza, participación y espontaneidad de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Prerrequisitos (Introducción y motivación):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introducción:</b> exploración de Relación a través del análisis de una situación: Imagina que pateas un balón de fútbol, miras que el balón se aleja cada vez más mientras pasa el tiempo, en esta situación la distancia va en aumento a medida que el tiempo avanza, se establece una relación entre estas</li> </ul>	<p><b>Talentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docente</li> <li>• Estudiante</li> <li>• Tutor</li> <li>• Padres de familia</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Texto del ministerio</li> <li>• Pizarra</li> <li>• Tizas líquidas</li> <li>• Borrador</li> </ul>	<p>I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones y para analizar las características geométricas de la función (dominio, recorrido, puntos de intersección con los ejes); reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una función, lo resuelve y plantea otros similares.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Pruebas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Prueba escrita objetiva</p> <p>Guía de preguntas</p>

variables.  
 Recuerda junto a ellos la definición de relación

- **Motivación:** Pide a tus estudiantes que mencionen situaciones similares donde se asocien variables

**Construcción del conocimiento:**

Después de recordar lo es una relación se define Función: "Una **función**  $f$  es una relación entre un conjunto  $A$ , llamado conjunto de partida, y un conjunto  $B$ , conjunto de llegada, tal que a cada elemento de  $A$  le corresponde únicamente un elemento de  $B$  mediante  $f$   $f: A \rightarrow B$ "

Ten en cuenta

Todas las funciones son relaciones, pero no todas las relaciones son funciones.

Pide a tus estudiantes que ingresen al link: <https://www.geogebra.org/m/f3nj3tqu>  
 Donde se presentan ejemplos que hacen alusión a una función o relación, aquí deberán identificar cada situación:  
 Del ejemplo anterior cuando se pateo el balón a cada segundo que pasa le corresponde una única distancia por lo que esta situación corresponde a una función.

Al tener claro el concepto de función se indicará a los estudiantes las formas de trabajar con una función:

- Expresión algebraica de una función

$$f(x) = 5x + 3$$

Valor de Entrada  
 "f de x es igual a 5x más 3"

- Tabla de una función

Una función puede representarse por una tabla de valores con su valor de entrada (variable independiente) y valor de salida (variable dependiente)

<b>x</b>	-1	0	1	2
<b>f(x)=5x+3</b>	-2	3	8	13

Presentar tablas de valores para que los estudiantes busquen la función a la que pertenece la tabla

- Gráfica de una función

La representación gráfica de una función  $y = f(x)$  en el plano cartesiano consta de todos los puntos cuyas coordenadas se expresan mediante parejas ordenadas de la forma  $(x, y)$ , que pertenecen a dicha función.  
 El valor independiente se grafica en el eje "x" y el valor dependiente es trazado en el eje "y".

Junto con los estudiantes se expresarán algebricamente las siguientes funciones para después con ayuda de WolframAlpha graficarlas y analizarlas:

- Software GeoGebra
- Software WolframAlpha
- Internet
- Computador
- Celular

<https://www.wolframalpha.com/input/?i=plot+2x%2B3>

- Doble de un número más tres  $y = 2x + 3$
- Triple de un número menos uno  $y = 3x - 1$
- La mitad de un número más tres  $y = (x/2) + 3$
- Un número multiplicado tres veces  $y = x^3$
- Valor absoluto de un número  $y = |x|$
- Tres veces un número elevado al cuadrado menos dos  $y = 3x^2 - 2$

Se explicará la definición de Dominio y Recorrido de una función:

El dominio de una función  $f$ , denotado por  $D(f)$ , es el conjunto de todos los valores que toma la variable independiente  $x$ . El rango o recorrido de una función  $f$ , denotado por  $R(f)$ , es el conjunto de todos los valores que toma la variable dependiente  $y$ .

Se explicará la forma de hallar el dominio y recorrido de ciertas funciones de forma visual, para esto se sugiere representar ejemplos de las gráficas de cada función con ayuda de WolframAlpha y analizar su dominio siguiendo el eje "x" y su recorrido siguiendo el eje "y"

Para calcular el dominio de forma analítica debe seguir los siguientes pasos:

- Funciones polinómicas: funciones sin denominador ni raíces, ejm.  $5x^3 + 2x - 5$   
Estas funciones tienen por dominio todos los números reales, se expresa  $D(f) = R$

- Funciones racionales: funciones que llevan la variable independiente en el denominador, ejm.

$$\frac{x - 3}{x + 1}$$

Estas funciones tienen por dominio todos los números reales excepto aquellos valores que anulen el denominador, se debe igualar el denominador a cero y resolver la ecuación para obtener el valor, el dominio es todos los reales excepto ese valor,  $D(f) = R - \{-1\}$

- Funciones irracionales: funciones con raíces, ejm.

$$\sqrt{x - 1} \quad \sqrt[3]{x^2 + 4}$$

El dominio depende del índice de la raíz: si tiene índice impar su dominio son todos los reales,  $D(f) = R$

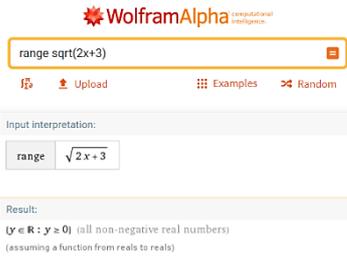
Si su índice es par los valores del dominio son posibles si el contenido dentro de la raíz es mayor igual a cero,

$$x - 1 \geq 0 \quad x \geq 1 \quad D(f) = [1, +\infty[$$

Para calcular el recorrido de forma analítica se lo a través del método de función inversa, donde se despeja la variable dependiente  $x$  en términos de  $y$ , luego se intercambian los nombres de las variables y se analiza la función al igual que el dominio, pero en este caso se hallan los valores que puede tomar  $y$ .

Se realizarán ejercicios donde se halla el dominio y recorrido de forma analítica y después se graficará las funciones en WolframAlpha para verificar los

resultados de forma visual, así también con el comando `domain()` y `range()` se podrá comprobar el dominio y rango de la función propuesta.



<https://www.wolframalpha.com/input/?i=range+sqrt%282x%2B3%29>

**Consolidación de conocimientos:**

Cada estudiante escribirá una función expresada mediante un enunciado y pedirá a su compañero que la exprese algebraicamente, la grafique y encuentre el dominio y recorrido de dicha función

Se enviará deberes extra clase para reforzar el conocimiento.

<p>resultados de forma visual, así también con el comando <code>domain()</code> y <code>range()</code> se podrá comprobar el dominio y rango de la función propuesta.</p> <p><a href="https://www.wolframalpha.com/input/?i=range+sqrt%282x%2B3%29">https://www.wolframalpha.com/input/?i=range+sqrt%282x%2B3%29</a></p> <p><b>Consolidación de conocimientos:</b></p> <p>Cada estudiante escribirá una función expresada mediante un enunciado y pedirá a su compañero que la exprese algebraicamente, la grafique y encuentre el dominio y recorrido de dicha función</p> <p>Se enviará deberes extra clase para reforzar el conocimiento.</p>			
--	--	--	--

**3. ADAPTACIONES CURRICULARES**

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA		
ELABORADO	REVISADO	APROBADO	
Vanessa Castañeda	Director(a) del área:	Vicerrector(a) :	
Firma:	Firma:	Firma:	
Fecha:	Fecha:	Fecha:	



**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 4**

**4. DATOS INFORMATIVOS:**

DOCENTE:	ÁREA/ASIGNATURA:	CURSO:	NÚMERO DE PERIODOS:	FECHA DE INICIO:	FECHA DE FINALIZACIÓN:
Vanessa Castañeda	Matemática	Décimo EGB Paralelo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	8 Horas		

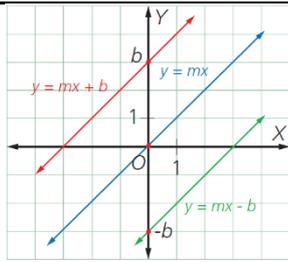
TÍTULO DE LA UNIDAD	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	EJES TRANSVERSALES
Funciones Lineales (Función Lineal y Afín)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar modelos matemáticos sencillos a través del planteamiento de funciones para la resolución de problemas.</li> <li>Definir funciones lineales basadas en su formulación algebraica, tabal de valores y representación gráfico con o sin el uso de tics.</li> <li>Determinar la ecuación de la recta y reconocer a la recta como la solución gráfica de esta ecuación lineal con dos incógnitas en R.</li> </ul>	Equidad      Responsabilidad      Solidaridad  Humildad      Respeto a la opinión de los demás  Promoción de hábitos de higiene y salud Interculturalidad  Trabajo en equipo basado en el aprendizaje cooperativo

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:
<p><b>M.4.1.47.</b> Definir y reconocer funciones lineales, con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.</p> <p><b>M.4.1.52.</b> Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.</p>	<p>CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología.</p>

**5. PLANIFICACIÓN**

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN / TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p><b>Fase de Anticipación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saludo y presentación</li> <li>- Control de la asistencia</li> <li>- Crear en el aula un ambiente potencializador basado en el respeto para fortalecer la confianza, participación y espontaneidad de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Prerrequisitos (Introducción y motivación):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Introducción:</b> Recordar acerca de la variable independiente y dependiente de una función a través del planteamiento de situaciones.</li> <li>- <b>Motivación:</b> se presentará a los estudiantes diversas tablas de valores, por sorteo el estudiante deberá averiguar a qué función pertenece dicha tabla.</li> </ul>	<p><b>Talentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Docente</li> <li>Estudiante</li> <li>Tutor</li> <li>Padres de familia</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Texto del ministerio</li> <li>Pizarra</li> <li>Tizas líquidas</li> </ul>	<p>I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones y para analizar las características geométricas de la función (dominio, recorrido, puntos de intersección con los ejes); reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una función, lo resuelve y plantea otros similares.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Pruebas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Prueba escrita objetiva</p> <p>Guía de preguntas</p>

<p><b>Construcción del conocimiento:</b>  <i> Junto con los estudiantes expresar algébricamente las funciones de varios problemas planteados en el siguiente link: <a href="https://www.geogebra.org/m/t568jkvy">https://www.geogebra.org/m/t568jkvy</a>  Al expresar algebraicamente las funciones los estudiantes notaran que las funciones ayudan a modelar fenómenos de la vida diaria.</i></p> <p><i>Explicar a los estudiantes que las funciones vistas son de primer grado con una incógnita</i></p> <p><i>Definir formalmente <b>Función Lineal</b>: “Una función lineal es aquella expresión algebraica es de la forma <math>f(x) = mx</math>, siendo <math>m</math> un número real diferente de 0.”</i></p> <p><i>Pedir a los estudiantes que identifiquen de los ejemplos anteriores cuales son funciones lineales.</i></p> <p><i>Identificadas las funciones lineales, junto con los estudiantes realizar su tabla de valores y graficarlas en GeoGebra para deducir las características de esta función a través de preguntas ¿Por qué se llama función lineal? ¿Cuál es su dominio? ¿Cuál es su recorrido?</i></p> <p><i>Presentar las características de esta:</i>  Algunas características de la función lineal <math>f(x) = mx</math> son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su gráfica es una línea recta que pasa por el origen, es decir, por el punto <math>(0, 0)</math>.</li> <li>• El valor de <math>m</math> se llama <b>constante de proporcionalidad</b>. Si <math>m &gt; 0</math>, la función es creciente y si <math>m &lt; 0</math>, la función es decreciente.</li> <li>• Su dominio y su rango coinciden con el conjunto <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>• Es una función continua, es decir, no presenta saltos ni interrupciones en todo su dominio.</li> </ul> <p><i>Definir formalmente <b>Función Afín</b>: “Una función afín es aquella cuya expresión algebraica es de la forma <math>f(x) = mx + b</math>, siendo <math>m</math> y <math>b</math> números reales distintos de 0.”</i></p> <p><i>Pedir a los estudiantes que identifiquen de los ejemplos anteriores cuales son funciones afín.</i></p> <p><i>Identificadas las funciones afín, junto con los estudiantes realizar su tabla de valores y graficarlas en <a href="https://www.geogebra.org">geogebra.org</a> para deducir las características de esta función.</i></p> <p><i>Presentar las características de esta.</i>  Las principales características de la función afín <math>f(x) = mx + b</math> son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su gráfica es una línea recta que pasa por el punto <math>(0, b)</math>. Este se denomina <b>punto de corte</b> con el eje de ordenadas.</li> <li>• El número <math>m</math> se llama <b>constante de proporcionalidad</b>. Si <math>m &gt; 0</math>, la función es creciente y si <math>m &lt; 0</math>, la función es decreciente.</li> <li>• Su dominio y su rango coinciden con el conjunto <math>\mathbb{R}</math>.</li> <li>• Es una función continua.</li> </ul> <p><i>Explicar la relación de la función lineal con la función afín: en la función afín <math>f(x) = mx + b</math>, <math>b</math> es el punto de corte con el eje de ordenada “y”, por lo que la gráfica de esta función se obtiene al desplazar <math>b</math> unidades verticalmente la gráfica de la función lineal <math>f(x) = mx</math></i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Borrador</li> <li>• Software GeoGebra</li> <li>• Software WolframAlpha</li> <li>• Internet</li> <li>• Computador</li> <li>• Celular</li> </ul>		
---	---	--	--



En parejas los estudiantes expresaran algebraicamente las funciones de las siguientes situaciones y con ayuda de [wolframalpha.com](http://wolframalpha.com) graficarlas y responder a las preguntas:

- Tres kilos de harina de trigo cuestan \$ 2,25 y por siete kilos del mismo producto se pagan \$ 5,25.

Escribe la expresión algebraica que relaciona el precio que hay que pagar por  $x$  kilos de harina de trigo. **Resp.  $f(x) = 0.75x$**

Calcula cuanto hay que pagar por 5, 10, 25 y 120 kilogramos de trigo. **Resp. \$3.75, 7.50, 18.75, 90**

- Por el alquiler de un auto, sin conductor, se cobra \$ 20 más \$ 2 por kilómetro.

Halla la función que relaciona el costo diario del alquiler con el número de kilómetros y represéntala. **Resp.  $f(x) = 2x + 20$**

Si en un día se recorren 300 km, ¿cuánto debe pagarse por el alquiler? **Resp. \$620**

**Consolidación de conocimientos:**

Ingresar al link: <https://www.geogebra.org/m/nsxcsrea>  
Para seleccionar la función que corresponde a cada gráfica

Se enviará deberes extra clase para reforzar el conocimiento.

**6. ADAPTACIONES CURRICULARES**

ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA	ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA
--	--

--	--

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Vanessa Castañeda	Director(a) del área:	Vicerrector(a) :
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



**PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO N° 5**

**1. DATOS INFORMATIVOS:**

DOCENTE:	ÁREA/ASIGNATURA:	CURSO:	NÚMERO DE PERIODOS:	FECHA DE INICIO:	FECHA DE FINALIZACIÓN:
Vanessa Castañeda	Matemática	Décimo EGB Paralelo: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J	6 Horas		

TÍTULO DE LA UNIDAD	OBJETIVOS DE LA UNIDAD	EJES TRANSVERSALES
Sistemas de ecuaciones lineales  (Resolución de sistemas por el método de reducción)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantear modelos matemáticos sencillos a través de sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas para la resolución e interpretación de problemas.</li> <li>Reconocer que la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas es la intersección de dos rectas.</li> <li>Resolver sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando método de determinantes, igualación, sustitución, reducción, eliminación gaussiana.</li> </ul>	Equidad      Responsabilidad      Solidaridad  Humildad      Respeto a la opinión de los demás  Promoción de hábitos de higiene y salud Interculturalidad  Trabajo en equipo basado en el aprendizaje cooperativo

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADA:	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:
<p><b>M.4.1.55.</b> Resolver un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas de manera algebraica, utilizando el método de reducción.</p> <p><b>M.4.1.56.</b> Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas; e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.</p>	<p>CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología.</p>

**2. PLANIFICACIÓN**

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	INDICADORES DE LOGRO	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN / TÉCNICAS / INSTRUMENTOS
<p><b>Fase de Anticipación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saludo y presentación</li> <li>Control de la asistencia</li> <li>Crear en el aula un ambiente potencializador basado en el respeto para fortalecer la confianza, participación y espontaneidad de los estudiantes.</li> </ul> <p><b>Prerrequisitos (Introducción y motivación):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Introducción:</b> Recordar la cantidad de soluciones de un sistema de ecuaciones: compatible determinado, compatible indeterminado, incompatible.</li> <li><b>Motivación:</b> Ingresar al link para presentar a los estudiantes problemas verbales que hagan alusión a un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, pedir a los estudiantes que expresen algebraicamente el sistema.  <a href="https://www.geogebra.org/m/rfunhtn5">https://www.geogebra.org/m/rfunhtn5</a></li> </ul>	<p><b>Talentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Docente</li> <li>Estudiante</li> <li>Tutor</li> <li>Padres de familia</li> </ul> <p><b>Materiales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Texto del ministerio</li> <li>Pizarra</li> <li>Tizas líquidas</li> <li>Borrador</li> <li>Software GeoGebra</li> <li>Internet</li> <li>Computador</li> </ul>	<p>I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas y juzga la validez de las soluciones obtenidas en el contexto del problema.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Pruebas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Prueba escrita objetiva</p> <p>Guía de preguntas</p>

**Construcción del conocimiento:**

Expresados los sistemas lineales, explicar en qué consiste el método de reducción y cuáles son sus pasos a seguir.

$$\begin{cases} -3x + 2y = -7 \\ x + 6y = 9 \end{cases} \rightarrow \times 3 \quad \begin{cases} -3x + 2y = -7 \\ 3x + 18y = 27 \end{cases}$$

$$\begin{array}{r} -3x + 2y = -7 \\ + 3x + 18y = 27 \\ \hline 20y = 20 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 20y = 20 \\ y = 1 \end{array}$$

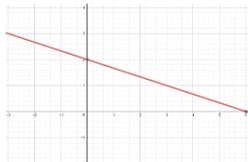
Junto con los estudiantes resolver los sistemas de ecuaciones propuestos en el link anterior, por el método de reducción.

Pide a tus estudiantes que relacionen las gráficas con su sistema de ecuaciones correspondiente e identifiquen si el sistema es compatible determinado, compatible indeterminado, incompatible.

<https://www.geogebra.org/m/czbxvbx6>

Sistemas de ecuación

Autor: vanessab



$$\begin{cases} 2x + 3y = -3 \\ \frac{2}{3}x + y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 9y = 18 \\ -2x - 6y = -12 \end{cases}$$



$$\begin{cases} -7x + 2y = 1 \\ 4x - 3y = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4x - 3y = 6 \\ 6x + y = 12 \end{cases}$$

**Consolidación de conocimientos:**

Pide a tus estudiantes que Ingresen al link:

<https://www.geogebra.org/m/aDgqwZT3>

Y resuelvan los ejercicios

Se enviará deberes extra clase para reforzar el conocimiento.

• Celular

**3. ADAPTACIONES CURRICULARES**

<b>ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA</b>	<b>ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA</b>	
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>
Vanessa Castañeda	Director(a) del área:	Vicerrector(a) :
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

- El uso de software educativo de parte de los docentes del área de matemática en sus clases es poco frecuente, ya que han manifestado no utilizar algún software educativo en la gran mayoría de contenidos matemáticos, sin embargo, en los contenidos que consideran adecuados, la mayor parte de docentes apoyan sus clases con el software libre GeoGebra, ya que posee un entorno intuitivo permitiendo un fácil manejo de sus herramientas y además aborda el álgebra, la geometría, y el cálculo de forma dinámica e interactiva captando el interés de parte de los estudiantes para un mejor aprendizaje.
- Se establece que los contenidos más accesibles para usar algún software educativo de acuerdo a la experiencia de los docentes de la institución son Números Reales en la unidad I: números reales, Monotonía: Funciones Crecientes y Funciones Decrecientes en la unidad II: funciones lineales, y Sistemas de Ecuaciones Lineales y Resolución de sistemas por el Método Gráfico de la unidad III: sistemas de ecuaciones lineales, sin embargo con una buena metodología y estrategias didácticas cualquier contenido matemático puede ser enseñado y comprendido con ayuda de programas educativos ya que estos nos brindan variedad de elementos para la construcción de actividades, ejercitación, simulaciones, hojas dinámicas, y demás recursos que posee un software.
- El desarrollo de actividades de aprendizaje utilizando la metodología Tpack se lo realizó mediante la elaboración de planes de clase en los cuales se incorpora tecnología, en este caso el uso de softwares educativos, GeoGebra y WolframAlpha, por medio de actividades de ejercitación creadas con los recursos GeoGebra y el uso de las funciones de WolframAlpha para el análisis, resolución e información adicional de ejercicios, es así que se espera la incorporación de las tecnologías de forma constructiva, brindando espacios atractivos para la enseñanza de contenidos matemáticos de una manera planificada y organizada a través de los planes.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- Se sugiere a los docentes que se mantengan actualizados e investiguen acerca de las diversas tecnologías útiles para el proceso de enseñanza, así también que implementen más a menudo el uso de programas educativos o cualquier otra Tics en sus clases para crear ambientes más atractivos y dinámicos.
- Se sugiere experimentar y variar estrategias, actividades, recursos que incluyan el uso de tics, software educativo, videos tutoriales, simulaciones, aplicaciones adecuadas para cada contenido en particular y crear diversos recursos digitales útiles para el estudiante.
- Se recomienda investigar diversas metodologías que incorporen Tics, que orientan a la construcción del conocimiento, la autonomía de aprendizaje, la investigación, la ejercitación, como también planificar actividades didácticas con el uso de tics que garanticen el logro de los objetivos de la clase.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arrieta, J. E. (2013). *Las TIC y las matemáticas, avanzando hacia el futuro*. Cantabria: Universidad de Cantabria.
- Cabero Almenara, J., Marín Díaz, V., & Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista d'innovació educativa*, 13-22.
- Carrillo Bunce, J. (2017). *Influencia del uso del programa "Wolfram - Alpha" en la enseñanza de Trigonometría en el décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa "San Marino"*. Obtenido de [https://www.academia.edu/9758548/Dise%C3%B1ando\\_actividades\\_matem%C3%A1ticas\\_con\\_Mathematica\\_o\\_WolframAlpha](https://www.academia.edu/9758548/Dise%C3%B1ando_actividades_matem%C3%A1ticas_con_Mathematica_o_WolframAlpha)
- Cejas León, R., & Navío Gámez, A. (Abril de 2016). *EL MODELO TPACK COMPETENCIAL. ELABORACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA EL PROFESORADO UNIVERSITARIO*. (J. Gairín, Ed.) Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/303310573\\_El\\_modelo\\_TPACK\\_competencial\\_Elaboracion\\_de\\_un\\_cuestionario\\_para\\_el\\_profesorado\\_universitario](https://www.researchgate.net/publication/303310573_El_modelo_TPACK_competencial_Elaboracion_de_un_cuestionario_para_el_profesorado_universitario)
- Centro de formación docente. (s.f.). *MI PRÁCTICA DOCENTE: ESTRUCTURA DE UNA CLASE*. Obtenido de [http://www.duoc.cl/recursos\\_web/pdf/cfd/documentos/capsulas-cfd/Mi\\_practica\\_docente/INDUCCION\\_PRACTICA\\_DOC\\_5-Estructura\\_Clase.pdf](http://www.duoc.cl/recursos_web/pdf/cfd/documentos/capsulas-cfd/Mi_practica_docente/INDUCCION_PRACTICA_DOC_5-Estructura_Clase.pdf)
- Conde Serrano, R. (2013). *Idoneidad del uso del software Geogebra para la mejora del proeso enseñanza-apredizaje de las matemáticas en 4º de E.S.O.* Obtenido de [https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1446/2013\\_02\\_01\\_TFM\\_ESTUDIO\\_DEL\\_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1446/2013_02_01_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cuicas Ávila, M., Debel Chourio, E., Casadei Carniel, L., & Alvarez Vargas, Z. (2007). EL SOFTWARE MATEMÁTICO COMO HERRAMIENTA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO Y MEJORAMIENTO DEL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-34.
- Díaz Levicoy, D. (2014). TIC en Educación Superior: Ventajas y desventajas. *Educación y tecnología*, 44-50. Obtenido de

<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbm9hdWxhc3RpY21hdGVtYXRpY2FzfGd4Ojc1MjFkZTBkYmQ0ZTg5YmQ>

- Díaz-Nunja, L., Rodríguez-Sosa, J., & Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 217-251.
- Duoc UC Centro de formación docente. (s.f.). *Estructura de una clase*. Obtenido de [http://www.duoc.cl/recursos\\_web/pdf/cfd/documentos/capsulas-cfd/Mi\\_practica\\_docente/INDUCCION\\_PRACTICA\\_DOC\\_5-Estructura\\_Clase.pdf](http://www.duoc.cl/recursos_web/pdf/cfd/documentos/capsulas-cfd/Mi_practica_docente/INDUCCION_PRACTICA_DOC_5-Estructura_Clase.pdf)
- Espejo, R., & Sarmiento, R. (2017). *MANUAL DE APOYO DOCENTE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA EL APRENDIZAJE*. Santiago: Universidad Central de Chile. Obtenido de [http://www.ucentral.cl/prontus\\_ucentral2012/site/artic/20170830/asocfile/20170830100642/manual\\_metodologias.pdf](http://www.ucentral.cl/prontus_ucentral2012/site/artic/20170830/asocfile/20170830100642/manual_metodologias.pdf)
- Flores, F., Ortiz, M., & Buontempo, M. (2018). TPACK: un modelo para analizar prácticas docentes universitarias. El caso de una docente experta. *Revista de docencia Universitaria*, 119-136.
- García Santamaría, C. (2018). *METODOLOGÍA ABP EN LAS CLASES DE MATEMÁTICAS DE LA ESO*. Valladolid: UNIVERSIDAD DE VALLADOLID.
- GeoGebra. (23 de Julio de 2019). *Aprende GeoGebra*. Obtenido de GeoGebra: <https://www.geogebra.org/a/14>
- Giménez, C. (2015). *El CAS de GeoGebra, un buen aliado en la clase de matemáticas*. Barcelona: Associació Catalana de GeoGebra.
- Íñiguez Porras, F. (2014). El desarrollo de la competencia matemática en el aula de ciencias experimentales. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN*, 117-130.
- Jiménez, J. (26 de Febrero de 2019). *Diferencia entre habilidad, capacidad y competencia en el CV*. Obtenido de <https://shopcv.com/diferencia-entre-habilidad-capacidad-y-competencia-en-el-cv.html>
- Lasso Monsalve, R. (2018). *Aplicación del Modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico, Pedagógico y de Contenido) para Fortalecer el Razonamiento Lógico en los Procesos de Enseñanza de las Matemáticas en el grado undécimo del Colegio Distrital Nelson Mandela – Bogotá D.C.* Bogotá: Universidad de la Sabana.

- Lozada Vásconez , H. (2012). *EL SOFTWARE EDUCATIVO LIBRE Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA DE LA UNIDAD EDUCATIVA GONZÁLEZ SUÁREZ DE LA CIUDAD DE AMBATO*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7058/1/Mg.DM.1694.pdf>
- Marqués Graells, P. (2012). IMPACTO DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN: FUNCIONES Y LIMITACIONES. *3 ciencias*, 1-15. Obtenido de <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/01/impacto-de-las-tic.pdf>
- Master Distancia, SA. (2009). *Diccionario de términos educativos*. Madrid: Master Distancia, SA.
- Ministerio de Educación. (2010). *ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN BÁSICA*. Quito.
- Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias TIC para el Desarrollo Profesional Docente*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-339097\\_archivo\\_pdf\\_competencias\\_tic.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articulos-339097_archivo_pdf_competencias_tic.pdf)
- Miralles, C., Hernandez, V., & Ramirez, J. (s.f.). *Estructura de una clase*. Obtenido de Academia Edu: [https://www.academia.edu/34440338/ESTRUCTURA\\_DE\\_UNA\\_CLASE](https://www.academia.edu/34440338/ESTRUCTURA_DE_UNA_CLASE)
- Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico, ¿una relación vinculante? . *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 91-108.
- Morelli, C. (2014). Educación en la Red: Wolfram Alpha. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 187-193.
- Moya López, M. (2013). De las TICs a las TACs: la importancia de crear contenidos educativos digitales. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 15.
- Niss, M. (2003). *Quantitative Literacy and Mathematics Competencies*. Obtenido de Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters for Schools and Colleges: <http://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Philippe R., R. (2011). La interacción con" applets" Java para el aprendizaje de las matemáticas. *Uno*, 8-24.

- Picardo Joao, O. (2005). *Diccionario pedagógico* . San Salvador: Centro de Investigación Educativa Colegio García Flamenco.
- Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Revista Educación y Educadores*, 8, 9-19.
- Revelo Rosero, J., & Carrillo Puga, S. (2018). Impacto del uso de las TIC como herramientas para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de educación media. *Cátedra*, 70-91.
- Reyes Salvador, J. (2016). La planeación de clase; una tarea fundamental en el trabajo docente. *Maestro y Sociedad*, 87-96.
- Rodríguez, M. (2010). EL PERFIL DEL DOCENTE DE MATEMÁTICA: VISIÓN DESDE LA TRIADA MATEMÁTICACOTIDIANIDAD Y PEDAGOGÍA INTEGRAL. *Actualidades Investigativas en Educación*, 1-19.
- Romero Fuentes, M. (s.f.). *Taller básico de diseño de actividades auto evaluables con GeoGebra*. Obtenido de <http://www.sociedadelainformacion.com/58/GeoGebra1.pdf>
- Romero Pérez, R. I., & Fajardo Serrano, J. E. (2012). *El software educativo y el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de octavo a décimo año de educación general básica del Colegio Nicolás Infante Díaz del Cantón Quevedo, periodo lectivo 2011-2012*. Babahoyo: UTB, 2012. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/1538/2/T-UTB-FCJSE-COMPUTACION-000021.02.pdf>
- Sagñay Valente, J. (2017). *La Utilización de GeoGebra, como recurso didactivo en el aprendizaje de funciones para décimo año*. Riobamba: Universidad Nacional de chimborazo. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4557/1/UNACH-FCEHT-TG-C.EXAC-2018-000001.pdf>
- Sánchez Duarte, E. (2008). LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIAL. *Revista Electrónica Educare*, 155-162.
- Wolfram . (2019). *Wolfram alpha computational intelligence*. Obtenido de <https://www.wolframalpha.com/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta dirigida a los docentes del área de matemática



*Libres por la Ciencia y el Saber*

#### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS CARRERA DE CIENCIAS EXACTAS

**ENCUESTA** dirigida a los docentes del área de Matemáticas de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”

Estimado(a) docente del área de Matemáticas me dirijo a usted para solicitarle de la manera más comedida su colaboración para contestar el siguiente cuestionario que tiene como objetivo conocer su valioso criterio acerca de la implementación de softwares educativos en el desarrollo de sus clases y con el cual podré elaborar mi proyecto de investigación con la seguridad de que los resultados obtenidos por este medio son fieles a la realidad que usted presenta.

**Marque con una X**

**1. Como docente de matemática ¿Qué importancia daría usted a las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en su labor impartiendo clases?**

Relevante \_\_\_\_\_ Poco Relevante \_\_\_\_\_ Nada relevante \_\_\_\_\_

**2. ¿De qué forma emplea las Tic en su desempeño como docente de matemática?**

Como motivador		Instrumento cognitivo	
Fuente de información		Instrumento para evaluar	
Medio didáctico		Medio lúdico	
Otro (especifique) :			

**3. Especifique que Tics a empleado como apoyo para sus clases**

Uso de simuladores		Construcción de sitios web docentes	
Uso de softwares educativos		Aplicaciones móviles educativas	
Otro (especifique) :		Redes sociales	

**4. ¿Qué tan importante, cree usted que puede ser el uso de softwares educativos junto con la metodología adecuada, para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática?**

Relevante \_\_\_\_\_ Poco Relevante \_\_\_\_\_ Nada relevante \_\_\_\_\_

**5. ¿Ha utiliza algún tipo de software educativo para preparar sus clases**

Siempre \_\_\_\_ En ocasiones \_\_\_\_ Nunca \_\_\_\_

**6. Indique el software educativo que utiliza para el desarrollo de sus clases**

GeoGebra		Excel	
WolframAlpha		PowerPoint	
Otro (especifique) :		Desmos	

**7. De acuerdo a los temas correspondientes de cada unidad de estudio de Matemática (10<sup>mo</sup> EGB), responda si ha utilizado o no algún tipo de software como apoyo para impartir sus clases.**

**Si su respuesta es SI especifique el software**

UNIDAD: NUMEROS REALES	SI	NO	SOFTWARE
Números racionales y números irracionales			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Números reales			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
La recta real			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Potencias con exponente entero			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Notación científica			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Radicales			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Operaciones con radicales			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Radicales semejantes			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Racionalización			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
UNIDAD: FUNCIONES LINEALES	SI	NO	SOFTWARE
Concepto de función			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____
Monotonía: funciones crecientes y funciones decrecientes			GeoGebra ____ WolframAlpha ____ PowerPoint ____ Desmos ____ Excel ____ Otro: _____

Funciones simétricas			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Funciones lineal y afín			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Pendiente de una recta			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Ecuación de la recta			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Relación entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
<b>UNIDAD: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SOFTWARE</b>	
Sistemas de ecuaciones lineales			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas por el método gráfico			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas por el método de sustitución			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas por el método de reducción			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas por el método de igualación			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de problemas mediante sistemas de ecuaciones			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas por la regla de Cramer			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Resolución de sistemas lineales por el método de Gauss			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____
Sistemas de inecuaciones de primer grado			GeoGebra ____	WolframAlpha ____
			PowerPoint ____	Desmos ____
			Excel ____	Otro: _____

**8. Como docente y de acuerdo a sus múltiples conocimientos seleccione VERDADERO o FALSO si ha considerado los siguientes ítems.**

**Si ha seleccionado verdadero elija el nivel de aceptación que ha tenido en su labor docente de acuerdo a la escala de valoración:**

**(1) Totalmente en desacuerdo**

**(4) De acuerdo**

(2) En desacuerdo

(5) Muy de acuerdo

(3) Ni acuerdo ni en desacuerdo

ÍTEMS	1	2	3	4	5
8.1. Relaciono nuevos contenidos con conocimientos previos Verdadero ____ Falso ____					
8.2. Utilizo estrategias de enseñanza adecuadas para el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos Verdadero ____ Falso ____					
8.3. Selecciono instrumentos de evaluación acordes al logro de los objetivos de aprendizaje Verdadero ____ Falso ____					
8.4. Considero las características, necesidades de los estudiantes para planificar actividades, situaciones que faciliten el aprendizaje. Verdadero ____ Falso ____					
8.5. Planifico actividades incorporando tecnologías que garanticen el logro de objetivos de la clase Verdadero ____ Falso ____					
8.6. Uso diversas tecnologías en actividades didácticas Verdadero ____ Falso ____					
8.7. Brindo a mis estudiantes tecnologías que faciliten su aprendizaje Verdadero ____ Falso ____					
8.8. Tengo la disposición por aprender, actualizarme en tecnologías que favorezcan los enfoques docentes Verdadero ____ Falso ____					
8.9. Adapto tecnologías al proceso de enseñanza apropiadas para ciertos contenidos Verdadero ____ Falso ____					
8.10. Hago uso de tecnologías para elaborar contenidos matemáticos Verdadero ____ Falso ____					
8.11. En la retroalimentación de contenidos para los estudiantes, uso tecnologías que mejoran su aprendizaje Verdadero ____ Falso ____					
8.12. Elijo tecnologías que complementen los contenidos matemáticos Verdadero ____ Falso ____					

**9. ¿Conoce la metodología TPACK?**

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_

Si su respuesta a la pregunta anterior fue **SI** continúe con las siguientes preguntas

**10. Identifique cuales son los conocimientos de la metodología TPACK.**

Conocimiento disciplinar		Conocimiento tecnológico	
Conocimiento didáctico		Conocimiento científico	
Conocimiento procedimental		Conocimiento pedagógico	

**11. ¿Cómo integra los 3 conocimientos de la metodología Tpack en su proceso de enseñanza? EXPLIQUE**

---



---



---



---



---



---

**12. Seleccione Verdadero o Falso según lo considerado en cada pregunta.**

PREGUNTAS	VERDADERO	FALSO
12.1. ¿Conoce y se mantiene actualizado sobre nuevas tecnologías como ayuda para la realización de actividades docentes?		
12.2. ¿Los múltiples estilos de aprendizaje de los estudiantes precisan que use diversas estrategias didácticas?		
12.3. ¿Para desarrollar su conocimiento sobre matemática usa varios métodos de enseñanza y aprendizaje?		
12.4. ¿Para llevar a cabo el proceso de evaluación ha requerido de herramientas, recursos tecnológicos?		
12.5. ¿Enseñar, compartir contenidos matemáticos se vuelve difícil al usar tecnología?		
12.6. ¿En el proceso de enseñanza-aprendizaje usted requiere de estrategias metodológicas acordes a los contenidos matemáticos?		
12.7. ¿Para complementar la enseñanza de la matemática y como la enseña ha elegido tecnología adecuada?		

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo 2. Fotografías de docentes llenando la encuesta



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes



**Fuente:** Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”  
**Descripción:** Aplicación de la encuesta del proyecto de investigación a docentes