

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES  
SECCIÓN DE EDUCACIÓN**



**INFORME FINAL DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN:**  
ÁLGEBRA LINEAL, CÁLCULO AVANZADO Y RECURSOS DIDÁCTICOS PARA LA  
ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

**TÍTULO DEL INFORME FINAL:**  
USO EFECTIVO DEL RECURSO DIDÁCTICO GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE LA  
MULTIPLICACIÓN EN LOS ESTUDIANTES DE CUARTO GRADO SECCIÓN B DEL  
COMPLEJO EDUCATIVO MANUELA EDELMIRA CÓRDOVA CÓDIGO DE  
INFRAESTRUCTURA 127744.

**PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:**  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIALIDAD MATEMÁTICA

**PRESENTADO POR:**

FÁTIMA AZUCENA HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ	N° CARNET HR22066
JOSELYN MELISSA GARCÍA REYES	N° CARNET GR18035
YORLENY NOHELY SANDOVAL FLORES	N° CARNET SF18007
DANIELA ELIZABETH SILVA GAITÁN	N° CARNET SG18029

**DOCENTE ASESOR:**

LIC. ERICK YOVANI HERNÁNDEZ PÉREZ

SEPTIEMBRE DE 2024  
SAN MIGUEL, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**AUTORIDADES**



**RECTOR:**

M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA

**VICERRECTORA ACADÉMICA:**

DRA. EVELYN BEATRIZ FARFÁN

**VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:**

M.SC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

**SECRETARIA GENERAL DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS:**

LICDA. ANA RUTH AVELAR

**FISCAL GENERAL:**

LIC. CARLOS AMÍLCAR SERRAMO RIVERA

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**

**AUTORIDADES**



**DECANO:**

MSC. CARLOS IVÁN HERNÁNDEZ FRANCO

**VICEDECANA:**

DRA. NORMA AZUCENA FLORES RETANA

**SECRETARIO:**

LIC. CARLOS DE JESÚS SÁNCHEZ

**DIRECTOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:**

LIC. ELADIO FABIÁN MELGAR BENÍTEZ

**DIRECTOR DE LA ESCUELA O JEFE DE DEPARTAMENTO:**

DR. ONEYDA YASMIN VELASQUEZ DE SERPAS

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO:**

LIC. JORGE ERNESTO PORTILLO

# ÍNDICE

## Contenido

RESUMEN .....	
ABSTRACT .....	
1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. COMPETENCIAS .....	4
3.1. Competencia general .....	4
3.2. Competencias específicas .....	4
4. MARCO TEÓRICO .....	5
4.1. Enseñanza de la Matemática .....	5
4.1.1. <i>Principales métodos de enseñanza aplicados a las matemáticas</i> .....	6
4.1.2. <i>Aprendizaje de la matemática</i> .....	7
4.2. Historia de la multiplicación.....	8
4.2.1. <i>Definición y elementos de multiplicación</i> .....	9
4.2.2. <i>Propiedades de la multiplicación</i> .....	10
4.2.3. <i>Resolución de una multiplicación</i> .....	11
4.2.4. <i>Aplicaciones de la multiplicación</i> .....	11
4.3. Concepto de internet y NTIC's .....	12
4.3.1. <i>Concepto de Internet</i> .....	12
4.3.2. <i>Concepto de NTIC's</i> .....	13
4.3.3. <i>Beneficios del uso de las TIC y de Internet en la educación</i> .....	13
4.3.4. <i>Uso de las Tecnologías de la Información y la Internet en la Educación en El Salvador</i> .....	14
4.4. Descripción de GeoGebra.....	16
4.4.1. <i>Definición y Origen</i> .....	16
4.4.2. <i>Características Principales</i> .....	17
4.4.3. <i>Ventajas y Desafíos de GeoGebra</i> .....	17
4.4.4. <i>Funcionalidades de GeoGebra</i> .....	17
4.4.5. <i>Recursos Educativos</i> .....	18
4.4.6. <i>Controladores en GeoGebra</i> .....	19
4.4.7. <i>Aplicaciones Educativas</i> .....	19
4.4.8. <i>Teorías y Modelos Educativos Relacionados</i> .....	20
4.5. Pasos para el uso de GeoGebra .....	21
4.5.1. <i>Docentes</i> .....	21
4.5.2. <i>Estudiantes</i> .....	25

<b>5. METODOLOGÍA</b> .....	27
<b>5.1. Descripción</b> .....	27
<b>5.2. Recursos</b> .....	28
<b>6. RESULTADOS</b> .....	31
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	33
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	35
<b>9. ANEXOS</b> .....	36
<b>Anexo 1:</b> .....	36
<b>Anexo 2:</b> .....	42

## RESUMEN

La educación de la matemática en el país, siempre ha sido motivo de miedo y frustración por parte de los estudiantes debido a la forma tradicional de enseñar esta ciencia. Los docentes en el aula no innovan el proceso de enseñanza aprendizaje, a pesar de tener las herramientas necesarias para hacerlo, por lo que surge una necesidad de brindar una forma diferente de enseñar aplicando un recurso didáctico virtual e interactivo para motivar a los estudiantes y demostrar que la matemática puede ser divertida. Las multiplicaciones son estudiadas desde primer ciclo de educación básica, con el reto de aprenderse las tablas de multiplicar para luego realizar multiplicaciones de 2, 3 y más cifras; hasta en la educación superior, con la implementación de las multiplicaciones a nuestra vida cotidiana, por ejemplo, el hecho de comprar en el super, saber cuánto medicamento es necesario proporcionar a una persona enferma, hacer cuentas bancarias, etcétera. Los niños y niñas en la actualidad pasan más tiempo en sus celulares, tabletas o computadoras, por ende, el docente debe aprovechar al máximo las herramientas digitales que el internet ofrece. Por ejemplo, GeoGebra, este recurso digital ofrece una variedad de contenido interactivo para las matemáticas, desde una calculadora gráfica hasta recursos adaptados por los maestros.

**Palabras clave:** Multiplicación; GeoGebra; recursos digitales; educación; aprendizaje innovador.

## ABSTRACT

In our country, Math education has always been a reason of fear and frustration for students because of the traditional way to teach this science. In the classroom teachers don't make interesting the teaching-learning process for students, although they have the sufficient tools to do it, this is why a necessity of teaching in a different way was developed, using the digital resources to motivate students and demonstrate that Math can be fun. Multiplications are studied since first cycle of basic education, with the challenge of memorizing the multiplications tables and then apply this on multiplications of two, three and more digits; until the superior education, with the using of the multiplications in our daily life, for example, when we buy something in the supermarket, knowing how much medicine we have to give to a sick person, making bank accounts, etcetera. The children of our era spend most time on their cellphones, tablets or computers, that's why teachers must take advantage of digital tools that internet offers. For example, GeoGebra is a digital tool that offers a variety of interactive contents for math, from a graphic calculator until adapted resources by the teachers.

**Key words:** Multiplication; GeoGebra; digital resources; education; innovative learning.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la presente propuesta se desarrolla una forma distinta de abordar un tema de importancia para los estudiantes, en este caso, de cuarto grado del Complejo Educativo Manuela Edelmira Córdova, con la finalidad de reforzar los conocimientos con respecto a la multiplicación.

Dado que cada estudiante aprende a un ritmo distinto, es necesario innovar haciendo uso de los recursos didácticos digitales de la actualidad que capturen la atención e interés de estos, para que los procesos sean comprendidos y aplicados correctamente.

El tema de la multiplicación es una de las operaciones básicas y fundamentales de la matemática en todos los niveles educativos, la cual a menudo, representa un desafío para los diversos estudiantes. Por lo que se pretende que los estudiantes tengan la capacidad de poder utilizar de manera eficaz el recurso digital GeoGebra y así resolver distintas situaciones cotidianas o problemas en las que se requiera el uso de la multiplicación.

Para poder lograr el objetivo de la propuesta se hará uso del recurso didáctico digital GeoGebra, y así los estudiantes podrán adquirir una nueva experiencia de aprendizaje, donde se incluye la forma lúdica y también se adapta al entorno digital.

El uso de GeoGebra como un recurso didáctico es una herramienta valiosa para el aprendizaje de los estudiantes de Educación Básica, ya que es un software matemático dinámico para todos los niveles educativos que integra la geometría, álgebra, hojas de cálculo, gráficas, estadísticas y cálculo en un solo motor.

Además, ofrece una plataforma interactiva que facilita la comprensión de conceptos matemáticos complejos utilizando recursos visuales y prácticos. Estos recursos se pueden compartir fácilmente a través de GeoGebra Classroom donde se puede monitorear el progreso de los estudiantes en tiempo real.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, se cuenta con diversos métodos, recursos y herramientas para crear un entorno de aprendizaje significativo. Sin embargo, así como existen avances, existen factores que han generado desinterés a las matemáticas básicas, uno de estos factores son los docentes, quienes deben utilizar herramientas innovadoras que faciliten el proceso ya que la forma mecánica de enseñar la matemática no permite profundizar en los conocimientos que se busca generar en los estudiantes.

La enseñanza de la multiplicación, la falta de comprensión de conceptos básicos y la dificultad para visualizar las operaciones, suele representar un desafío para muchos estudiantes, lo que genera desmotivación y dificultades en el aprendizaje. GeoGebra emerge como una solución innovadora para superar estas barreras.

Se escoge el recurso Didáctico GeoGebra dado que permite representar gráficamente las multiplicaciones, facilitando la comprensión de conceptos como el área, la agrupación y la relación entre los números.

Las herramientas interactivas de este Software permiten a los estudiantes manipular objetos matemáticos, experimentar y descubrir patrones de manera autónoma. La naturaleza dinámica y visual hace que el aprendizaje sea más atractivo y divertido, aumentando la participación y el compromiso de los estudiantes. Ofrece una gran variedad de recursos y herramientas gratuitas y de fácil uso, tanto para docentes como para estudiantes.

Los beneficios de este software radican en la comprensión profunda de los conceptos de multiplicación generando un aprendizaje atractivo y divertido, aumentando el interés por las matemáticas; los estudiantes fortalecerán sus habilidades de resolución de problemas, pensamiento crítico y trabajo colaborativo; el uso de herramientas tecnológicas prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital.

En resumen, la implementación del Software GeoGebra en la enseñanza de la multiplicación representa una oportunidad única para mejorar los resultados académicos de los estudiantes y fomentar el desarrollo de habilidades básicas para el siglo XXI.

### **3. COMPETENCIAS**

#### **3.1. Competencia general**

Desarrolla la capacidad de los estudiantes para utilizar herramientas digitales, específicamente GeoGebra en la comprensión y aplicación de operaciones de multiplicación.

#### **3.2. Competencias específicas**

- Utiliza GeoGebra para presentar y resolver problemas de multiplicación.
- Identifica patrones matemáticos a través de las actividades interactivas en GeoGebra.
- Resuelve problemas cotidianos mediante la utilización de GeoGebra.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1. Enseñanza de la Matemática

La matemática es una ciencia antigua que fundamenta el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes, es decir, es una herramienta primordial para comprender todo lo que nos rodea. Desde los tiempos antiguos la matemática ha sido utilizada para realizar cálculos en actividades cotidianas desde la ciencia y la tecnología hasta la economía y arquitectura.

Un objetivo de la aplicación de la matemática es dar prioridad a las cuatro operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división, ya que su enseñanza es importante en el desarrollo del pensamiento lógico matemático para facilitar a los estudiantes la resolución de problemas cotidianos. La matemática es como un edificio sujeto a remodelaciones, para adaptarse a cambios y progresos que se dan en la sociedad, los cuales influyen en todas las personas y en los métodos de enseñanza y aprendizaje.

Cada alumno tiene un ritmo distinto para aprender, por lo tanto, es importante que los docentes adapten distintas metodologías para la enseñanza de los contenidos matemáticos que puedan enlazar los sucesos del entorno con los de la escuela y así lograr un aprendizaje significativo. “No es posible dictaminar el método de enseñanza válido desde la generalidad, ni para todo el alumnado ni para todos los contenidos. Cada alumno posee su propio estilo de aprendizaje y cada contenido su particular forma de abordarlo” (Sánchez Huete et al., 2003).

“Una formación matemática acostumbra a los alumnos a sobrepasar la realidad concreta para traducirla a una nueva lengua depurada, más abstracta que confiere una capacidad de razonamiento muy potente” (Sánchez Huete et al., 2003).

Además de la preparación del maestro para la enseñanza de la matemática, se debe formar un vínculo docente - alumno para crear las condiciones adecuadas de aprendizaje y

así, los alumnos tendrán la motivación necesaria para construir conocimientos y ser el autor principal en su proceso de aprendizaje para que los objetivos de la enseñanza puedan cumplirse con éxito.

Es importante considerar que las bases de los contenidos matemáticos se desarrollan en los primeros años escolares, por este motivo, es de vital importancia que el maestro utilice métodos creativos y un lenguaje que facilite la comprensión de cada estudiante. “No cabe duda de que la didáctica de las matemáticas no se reduce a un buen conocimiento de ellas” (Sánchez Huete et al., 2003).

Antes de abordar un contenido, es necesario que el docente aplique un diagnóstico para determinar los conocimientos de sus estudiantes, ya que estos sirven de base para avanzar con nuevos aprendizajes. Los estudiantes no adquieren un nuevo concepto partiendo desde cero, sino que siempre poseen algún conocimiento adquirido en el transcurso de las experiencias previas, escolares o personales.

Por tanto, la enseñanza de la matemática requiere de la aplicación de estrategias didácticas para abordar de manera positiva todas las nociones y complicaciones que la matemática establece y que los estudiantes deben estar en la capacidad de asumir para aprender. En otras palabras, la matemática necesita motivación y la adecuación del lenguaje apropiado, de modo que los conceptos sean aprendidos de manera significativa.

#### ***4.1.1. Principales métodos de enseñanza aplicados a las matemáticas***

Utilizar metodologías para la enseñanza de la matemática es de vital importancia, por lo que muchos pedagogos se han enfocado en buscar alternativas para facilitar la comprensión y asimilación de la materia: El proceso de enseñanza de la matemática requiere metodología participativa para generar la búsqueda de respuestas en los estudiantes, promoviendo de esta manera iniciativa y preparación por parte de estos, en un clima que les produzca confianza y que les permita equivocarse sin temor desarrollando así

el pensamiento lógico y ayudando a comunicar sus ideas para solucionar problemas cotidianos.

Cada contenido estudiado requiere de distintas metodologías que propicien la participación de los estudiantes, permitiendo el desarrollo del pensamiento lógico, por tanto, quién debe procurar que los estudiantes disfruten de la matemática es el docente, creando un clima agradable y de confianza para facilitar la construcción de nuevos conocimientos.

Es importante recalcar que cada estudiante aprende a un ritmo distinto, por ello, en la enseñanza de cada contenido, el docente debe aplicar métodos divertidos, llamativos y creativos para que los estudiantes sientan interés por aprender y de esta forma crear un aprendizaje en todos. “La adopción de una metodología de enseñanza que posibilite la participación consciente y responsable de los alumnos en la construcción del conocimiento y propicias actividades de respeto y tolerancia ante diferentes puntos de vista, situaciones o problemas” (Castillo & Espeleta, 1995, p. 132).

#### ***4.1.2. Aprendizaje de la matemática***

El aprendizaje de la matemática es fundamental para la vida de todas las personas. En muchas ocasiones se vuelven difíciles y tediosas, pero al observar y escuchar atentamente los procedimientos planteados por el maestro, se aprenden. Formular preguntas y posteriormente resolver de manera correcta los problemas que se plantean en el ámbito educativo y social, también asegura un aprendizaje significativo. “Un aprendizaje significativo obliga a que el alumno observe, pregunte, formule hipótesis, relacione contenidos nuevos con los que ya posee, haga conclusiones lógicas desde los datos obtenidos” (Sánchez & Fernández, 2003, p. 26).

Es importante que los maestros consideren el desarrollo de los estudiantes, y que en la medida que aprendan este provoque su interés, recordando que cada alumno tiene diferencias individuales. “No se han de ignorar las diferencias individuales y practicar una

instrucción que asuma los distintos estilos de aprendizaje y la aptitud matemática que cada alumno manifieste” (Sánchez & Fernández, 2003, p. 21).

En el aprendizaje de la matemática, el maestro deberá considerar las condiciones en las que se lleva a cabo el desarrollo de la asignatura, prestando atención a cómo los estudiantes asimilan los contenidos, al igual que de aportar herramientas útiles que permitan obtener buenos resultados. “La matemática desde su aspecto más puro hasta las aplicaciones más comunes y habituales, que el docente debe tener siempre en cuenta y adaptar en mayor o menor grado a los intereses particulares de cada alumno” (Castillo & Espeleta, 1995, p. 12).

#### **4.2. Historia de la multiplicación.**

¿Quién es el inventor de las tablas de multiplicar? Las tablas de multiplicar son atribuidas al filósofo y matemático griego Pitágoras de Samos (580-495 A.C).

La multiplicación es una de las cuatro operaciones básicas junto con la suma, resta y la división y sus orígenes se remontan a las civilizaciones antiguas, empezando por los sumerios y egipcios hasta la actualidad. La multiplicación surgió por la gran necesidad de los seres humanos de contar y calcular para comercializar, distribuir bienes y para desarrollar la agricultura.

**Su evolución por las civilizaciones antiguas (antes de 500 A.C) es la siguiente:**

- Mesopotamia y Egipto: Las primeras evidencias surgieron alrededor de los años 2000 A.C de Mesopotamia y Egipto, siguiendo los Sumerios y después los babilonios haciendo uso de tablas de arcillas para hacer operaciones matemáticas y desarrollando un sistema sexagesimal y así favorecer la multiplicación.
- Egipto: Utilizaron un método de duplicaciones sucesivas para realizar multiplicaciones, esto puede ser visible en el Papiro Matemático de Rhind.

**Su evolución por medio de las civilizaciones antiguas (500 A.C - 500 D.C):**

- Roma: Poseían y utilizaban un método basado en un sistema de numeración que era complicado para multiplicar debido a lo dificultoso de los números romanos.

**Su evolución por medio de las civilizaciones antiguas (500 D.C en adelante):**

- India: La más grande evolución de la multiplicación vino con el desarrollo del sistema numérico hindú-arábigo que incluye al cero y un valor posicional, este método simplificó mucho la multiplicación y otras operaciones.
- Mundo Islámico: Matemáticos como Al-Khwarizmi expandieron más los conocimientos de la multiplicación y de las matemáticas, sus escritos traducidos al latín ayudaron en las matemáticas en el renacimiento.
- Europa: con la aceptación de sistema numérico hindú-arábigo, la multiplicación se volvió más eficiente en Europa y también ayudó la construcción de la imprenta y después surgieron dispositivos más modernos como calculadoras y computadoras.

**4.2.1. Definición y elementos de multiplicación.**

Es una operación aritmética básica que consiste en hacer más simple o fácil una suma repetitiva o la suma de un mismo número. Este proceso reside en calcular la suma de un mismo número multiplicando tantas veces como lo necesite el otro número.

**Elementos:**

- **Factores:** los números que se multiplican entre ellos.

Cada uno tiene un nombre, el primero es el multiplicando que es número que se va a multiplicar y el segundo es multiplicador que indica las veces que se suma el multiplicando.

- **Producto:** es el resultado de la multiplicación.
- **Signo:** se puede representar con (x) o con un asterisco (\*).

**Ejemplo:**  $a \times b = c$ ;  $10 \times 3 = 30$ ; donde  $a$  es el multiplicando y  $b$  es el multiplicador.

#### 4.2.2. *Propiedades de la multiplicación.*

Las propiedades de la multiplicación se pueden aplicar a todos los conjuntos de los números tanto naturales, enteros, racionales, reales y complejos.

- **Propiedad conmutativa:** esta propiedad nos dice que no importa el orden en el que se lleva a cabo la multiplicación de los números, el resultado siempre será el mismo.

$$a \times b = b \times a$$

- **Propiedad asociativa:** cuando se multiplican más de tres números, se pueden agrupar de distintas maneras sin que varíe el resultado.

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c).$$

Es necesario tomar en cuenta que lo primero que se resuelve es lo que se encuentra entre paréntesis y el resultado se multiplica por el número que falta.

- **Propiedad del elemento neutro o modulativa:** dice que todo número multiplicado por 1 da como resultado el mismo número.

$$a \times 1 = a$$

$$1 \times a = a$$

- **Propiedad absorbente:** expresa que todo número cualquiera multiplicado por cero, da como resultado cero.

$$a \times 0 = 0$$

$$0 \times a = 0$$

- **Propiedad distributiva:** en esta usa la multiplicación en combinación con la suma y la resta de la siguiente manera.

$$a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$$

$$a \times (b - c) = (a \times b) - (a \times c)$$

#### 4.2.3. Resolución de una multiplicación.

Para resolver una multiplicación se puede hacer de dos formas de acuerdo al orden los factores:

- **De forma horizontal**

$$a \times b = c$$

- **De forma vertical:**

$$\begin{array}{r} a \\ \times b \\ \hline c \end{array}$$

#### 4.2.4. Aplicaciones de la multiplicación

La multiplicación se utiliza o se aplica en diversos contextos de la humanidad como los siguientes:

- **Vida cotidiana:** se usa para hacer recetas de cocina, medir los costos, etc.
- **Educación:** es una de las 4 operaciones básicas que son fundamentales para el aprendizaje desde las edades más tempranas de los estudiantes.
- **Ciencias:** es de las operaciones esenciales que se usa en las áreas de física, química y biología, para el cálculo de densidades, velocidades, etc.

- **Tecnología y computación:** es un elemento clave para la creación de software, algoritmos y procesamientos de datos e imágenes.
- **Ingeniería y construcción:** se usa para el cálculo de los materiales de construcción, el diseño y la planificación de proyectos.
- **Economía y finanzas:** se utiliza en el análisis del mercado, cálculos de interés, la realización de proyecciones financieras y estadísticas.

### **4.3. Concepto de internet y NTIC's**

#### **4.3.1. Concepto de Internet**

Es una red global de redes de computadoras que permite la transmisión y el intercambio de información a través de protocolos de comunicación estándar, como el Protocolo de Internet (IP) y el Protocolo de Control de Transmisión (TCP). Permite facilitar el acceso y la comunicación de información entre usuarios en todo el mundo.

El internet hoy está casi en todas partes: ya sea en un computador, teléfono celular, tableta, televisor o incluso un reloj inteligente. En el siglo XXI, la mayoría de los habitantes del planeta integran la tecnología en su vida diaria de diversas maneras: para trabajar, estudiar, divertirse y hasta hacer deportes.

La importancia es tan grande que el Día Mundial de Internet comenzó el 17 de mayo, en una reunión de las Naciones Unidas celebrada en Antalia (Turquía) en 2006. Esta celebración rinde homenaje a las Tecnologías de Comunicación e Informática (TCI).

Desde fines de los años 1960 hasta la fecha, Internet ha tenido una experiencia y evolución significativa, desde una red de prueba a convertirse en un poderoso instrumento que conecta millones de dispositivos en todo el mundo.

La tecnología de internet se basa en la transmisión de mensajes de datos divididos en unidades más pequeñas.

Vinton Cerf, quien generalmente es conocido como "el padre de internet", fue uno de los programadores fundamentales del ARPA net. Fue crucial en la creación del TCP/IP, el Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet, junto con Robert Kahn. Este protocolo permitió la comunicación eficiente entre diferentes redes.

La educación ha experimentado un cambio profundo debido a la integración de las Tecnologías de la Comunicación e Información (TIC) e Internet. Esta confusión permitió facilitar el acceso a recursos educativos excelentes y fomentar nuevas aproximaciones a la educación y los estudios.

#### **4.3.2. Concepto de NTIC's**

Las NTIC's son el acrónimo de Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Esta consiste en un conjunto de herramientas y tecnologías de la información que permiten la gestión, transmisión y procesamiento de dicha información.

Incorpora una amplia gama de tecnologías y sistemas que facilitan la conexión, comunicación y el acceso a la información en el entorno digital:

- **Hardware:** Computadoras, servidores, dispositivos móviles.
- **Software:** sistemas operativos, aplicaciones, bases de datos que permiten la gestión y el procesamiento de la información.

En el contexto de la educación, incluyen varias tecnologías, como computadoras, software educativo, Internet y plataformas de aprendizaje en línea.

Con Internet, las barreras geográficas ya no limitan más el aprendizaje, facilitando el acceso a una educación global y flexible como parte esencial de las TIC.

#### **4.3.3. Beneficios del uso de las TIC y de Internet en la educación**

Existen muchos beneficios relacionados con el uso de las Tecnologías de la Información y la Internet en la educación. El uso de estas herramientas favorece el aprendizaje interactivo y personalizado, promoviendo la autonomía del estudiante y

fortaleciendo la colaboración. Además, los estudios han demostrado que el uso de las Tecnologías de la Información puede aumentar el rendimiento académico, especialmente si se utilizan como complemento y no como sustitución de la educación tradicional.

En el siglo XXI, las Tecnologías de la Información promueven el desarrollo de habilidades digitales básicas, como la capacidad de resolver problemas, pensar críticamente y trabajar en equipo. Además, ofrece la posibilidad de adaptar el aprendizaje a las necesidades específicas de cada estudiante, lo que es particularmente valioso para apoyar a aquellos que enfrentan dificultades en el proceso de aprendizaje.

#### ***4.3.4. Uso de las Tecnologías de la Información y la Internet en la Educación en El Salvador***

En El Salvador, el sistema educativo ha sido renovado gracias a varias políticas gubernamentales que promueven la integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación. Entre las medidas adoptadas se incluye la implementación de computadoras y conexión a Internet en los centros educativos, así como capacitaciones para los profesores con el objetivo de utilizar estas tecnologías de manera efectiva.

A pesar de los avances, la brecha digital sigue siendo un desafío continuo que limita el acceso igualitario a estos instrumentos, especialmente en las áreas rurales.

La educación tecnológica es reconocida como un factor esencial para enfrentar los desafíos que El Salvador y otros países de América Latina enfrentan, tanto en lo que respecta a la educación, como al progreso económico y a la innovación. Al dirigir recursos a la educación tecnológica, es posible promover el acceso y mejorar la calidad de la educación. Además, se fortalecen la innovación, el empleo y el espíritu empresarial; también se mejoran las habilidades digitales y tecnológicas de los trabajadores. Por lo tanto, es crucial que tanto las autoridades como los sectores público y privado inviertan en educación tecnológica para garantizar un futuro ambicioso y sostenible para la sociedad en su conjunto.

La influencia significativa del uso de Internet y las Tecnologías de la Comunicación e Información (TIC) en la educación en El Salvador es notable, especialmente durante la pandemia de COVID-19. Esta situación aceleró el proceso de adopción de herramientas digitales e híbridas para el aprendizaje.

Con el primer caso de COVID-19 en El Salvador a principios de 2020, la educación cambió radicalmente. Cuando las escuelas cerraron, el MINEDUCYT implementó en febrero de 2021 un programa de educación a distancia de emergencia llamado "Aprendiendo en Casa con el Radio" (AeC). El programa utilizó métodos alternativos que incluían la radio para garantizar que los niños pudieran continuar aprendiendo. El GOES proporcionó computadoras y tabletas a los estudiantes para asegurar que todos los estudiantes de las escuelas públicas tuvieran acceso a computadoras y a internet gratuita en el Plan Nacional de Conectividad.

El estado colaboró con empresas como Google y grandes proveedores de telefonía móvil para apoyar la distribución y el acceso a la tecnología. Google proporciona hasta un millón de cuentas gratuitas de Google Classroom, mientras que los proveedores de telefonía móvil proporcionaron tarjetas SIM con hasta 3 GB de datos y algunas aplicaciones con datos gratuitos, como YouTube.

Los profesores del sector público fueron capacitados en el uso de Google Classroom. Al final de 2021, 200.000 estudiantes recibieron computadoras portátiles del MINEDUCYT como parte de la respuesta al COVID-19. Según un entrevistado, debido al aumento de la demanda por conectividad, después de la distribución de computadoras y tabletas a los estudiantes por parte del GOES, el GOES está examinando tecnologías alternativas, como redes ópticas de gigabit pasivas y redes inalámbricas 4G/5G fijas.

En El Salvador, aproximadamente el 95% de la población tiene acceso a la Internet móvil 3G, sin embargo, solo el 42% realmente utiliza esta conexión. La necesidad de superar esta brecha tecnológica llevó a la adopción de métodos educativos que combinan

tanto herramientas tecnológicas avanzadas como básicas, para garantizar el acceso continuo a la educación. Por ejemplo, se utilizaron plataformas en Internet, mensajes cortos y medios sensoriales como radio y televisión para alcanzar a estudiantes en diferentes regiones del país. Programas como "Enlaces con la educación" fueron lanzados por el Ministerio de Educación, con el objetivo de fortalecer las habilidades digitales de los educadores y proporcionar conectividad y soporte técnico a las escuelas.

La educación a distancia depende de un nivel básico de educación digital que incluye el conocimiento de cómo gestionar información a través de dispositivos, cómo colaborar con otros y cómo protegerse en Internet. Hablando de educación digital, muchos entrevistados enfatizaron su trabajo en la educación a distancia.

**Aprendizaje híbrido:** La integración del aprendizaje combinado en el entorno natural y el aprendizaje a distancia no se enseñan necesariamente en un departamento tradicional.

El aprendizaje basado en juegos se conecta con las nuevas tecnologías para explorar las necesidades de aprendizaje de los niños de una manera creativa y divertida esto hace que tomen decisiones que los lleven a experimentar nuevos campos de aprendizaje desde la comodidad de sus hogares mientras transfieren y obtienen información a través de la interacción con sus pares en su comunidad educativa.

#### **4.4. Descripción de GeoGebra**

##### **4.4.1. Definición y Origen**

**GeoGebra** es una herramienta muy utilizada en el área de las matemáticas, que le permite a los usuarios interactuar. Se puede usar en diferentes campos de la matemática como geometría, álgebra, cálculo y estadística, todo esto en la misma plataforma.

Fue desarrollado por Markus Hohenwarter en 2001 y ha sido ampliamente utilizado en la educación matemática y su objetivo es proporcionar una herramienta educativa que

facilite el aprendizaje y la enseñanza de conceptos matemáticos a través de la visualización dinámica y la interactividad.

#### **4.4.2. Características Principales**

**Interactividad:** Permite a los usuarios manipular objetos matemáticos y observar los efectos en tiempo real.

**Integración:** Combina múltiples áreas de las matemáticas (geometría, álgebra, cálculo y estadística) en una única interfaz.

**Accesibilidad:** Está disponible en varias plataformas, incluidas versiones para computadoras de escritorio, dispositivos móviles y en línea.

#### **4.4.3. Ventajas y Desafíos de GeoGebra**

##### **Ventajas:**

- Permite a los estudiantes experimentar con conceptos matemáticos en tiempo real.
- Combina diferentes áreas de las matemáticas en una sola plataforma.
- Disponible en múltiples plataformas y accesible desde cualquier lugar con conexión a internet.

##### **Desafíos:**

- Puede haber una curva de aprendizaje para estudiantes y profesores que no están familiarizados con el software.
- El uso efectivo de GeoGebra depende de la disponibilidad de tecnología y recursos adecuados.

#### **4.4.4. Funcionalidades de GeoGebra**

##### **Geometría:**

- **Herramientas de Dibujo:** Permite la creación de figuras geométricas como puntos, líneas, polígonos, y círculos.
- **Transformaciones:** Facilita la aplicación de transformaciones geométricas, incluyendo traslaciones, rotaciones, y reflexiones.
- **Visualización Dinámica:** Ofrece una representación gráfica dinámica que ayuda a los estudiantes a comprender las propiedades geométricas y las relaciones entre figuras.

### **Álgebra:**

- **Cálculos Simbólicos:** Permite realizar cálculos algebraicos, resolver ecuaciones y simplificar expresiones.
- **Representación gráfica:** Puede graficar ecuaciones y desigualdades en el plano cartesiano, mostrando la intersección entre álgebra y geometría.

### **Cálculo:**

- **Derivadas e Integrales:** Soporta operaciones de cálculo diferencial e integral, incluyendo el cálculo de derivadas e integrales definidas e indefinidas.
- **Gráficas de Funciones:** Permite la visualización de funciones, la exploración de límites y el análisis de la pendiente de la función.

### **Estadística:**

- Facilita la entrada y el análisis de datos estadísticos, la creación de gráficos y la realización de pruebas estadísticas básicas.
- Permite el ajuste de modelos a datos y la visualización de distribuciones.

#### **4.4.5. Recursos Educativos**

**GeoGebra Materials:** La plataforma ofrece una amplia gama de recursos educativos creados por la comunidad, incluidos ejercicios, simulaciones y actividades interactivas.

**Tutoriales y Guías:** Disponibles para estudiantes y profesores para aprender a usar las herramientas y funciones de GeoGebra de manera efectiva.

**Applets de GeoGebra:** Son programas o aplicaciones dentro de GeoGebra, en las que el estudiante puede interactuar de manera divertida y diferente. Se crean por un Contribuidor en GeoGebra (persona que se ha registrado en <https://www.geogebra.org/> y obtiene una cuenta), a partir de un archivo GeoGebra cuya extensión es ggb.

#### **4.4.6. Controladores en GeoGebra**

GeoGebra tiene controladores, los cuales añaden interactividad a la aplicación ya que posibilitan el control sobre los objetos.

Los principales son:

- **Deslizadores:** Se representan mediante una gráfica de un número o de un ángulo. Al crear el deslizador se le puede dar un valor mínimo y uno máximo en el que se mueve el deslizador y por lo tanto la figura en la que se le aplique.
- **Casillas de entrada o campos de texto:** estas se utilizan al hacer clic en la parte de la vista gráfica, en ella se pueden agregar subtítulos o un objeto.
- **Casillas de control de visualización:** Se usan de forma gráfica utilizando el 1 como true y el 0 como false.
- **Botones:** Se pueden visualizar como una caja rectangular en la que se pueden ejecutar las instrucciones que se necesiten realizar.
- **Botón Pausa-Reproduce:** Es el botón que reproduce o pausa la animación seleccionada.

#### **4.4.7. Aplicaciones Educativas**

**Enfoques Pedagógicos:**

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):** GeoGebra se utiliza para resolver problemas matemáticos de manera interactiva, lo que fomenta el aprendizaje activo y la resolución de problemas.

- **Aprendizaje Activo:** Los estudiantes interactúan directamente con los conceptos matemáticos, lo que mejora la comprensión y retención de los conceptos (Brusilovsky & Millán, 2007).

- **Uso en el Aula:**

Facilita la comprensión de conceptos abstractos al proporcionar representaciones visuales dinámicas. Los estudiantes pueden explorar conceptos matemáticos y experimentar con diferentes variables, promoviendo un aprendizaje más profundo. Ayuda en el desarrollo del pensamiento crítico y el razonamiento matemático.

#### 4.4.8. *Teorías y Modelos Educativos Relacionados*

##### **Constructivismo:**

- **Teoría de Piaget:** Jean Piaget (1972) argumenta que el conocimiento se construye a través de la interacción con el entorno. GeoGebra permite a los estudiantes construir y explorar conocimientos matemáticos de manera activa.

- **Teoría de Vygotsky:** Lev Vygotsky (1978) destacó la importancia del aprendizaje social y la zona de desarrollo próximo. GeoGebra puede facilitar la colaboración entre estudiantes y la guía del profesor.

##### **Aprendizaje Multimedia:**

**Teoría de Mayer:** Richard E. Mayer (2001) sostiene que el aprendizaje multimedia puede mejorar la comprensión al combinar texto, gráficos y actividades interactivas. GeoGebra utiliza elementos multimedia para facilitar el aprendizaje de conceptos matemáticos.

## Didáctica de las Matemáticas:

**Enfoque de Dienes:** Zoltán Dienes (1960) enfatiza la importancia de la manipulación y la exploración en la enseñanza de las matemáticas. GeoGebra proporciona un entorno para la exploración matemática práctica.

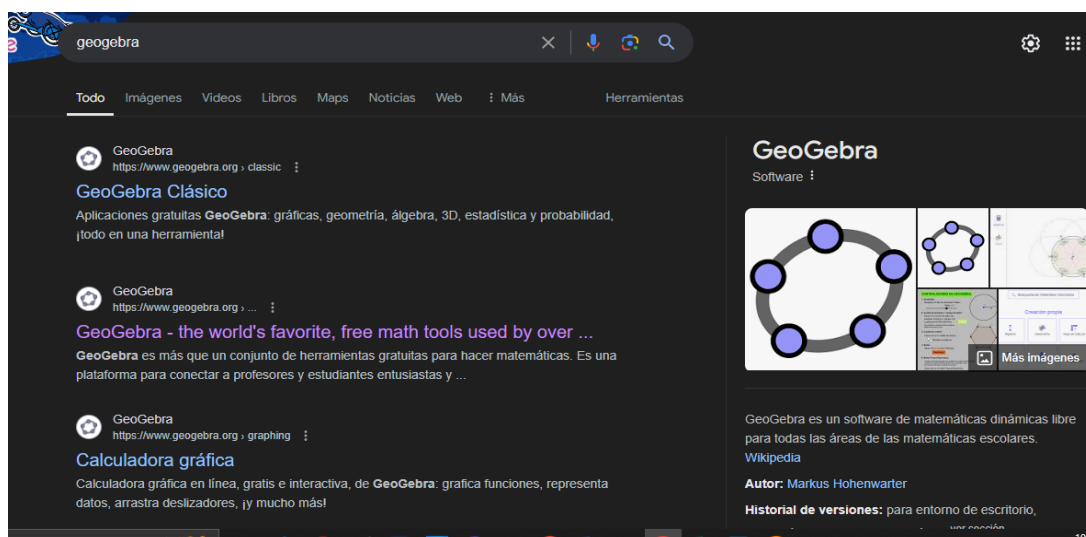
### 4.5. Pasos para el uso de GeoGebra

#### 4.5.1. Docentes

**Paso 1:** En el navegador se debe digitar GeoGebra y seleccionar la opción que dice “GeoGebra – the world’s favorite, free math tools used by over...”.

#### Figura 1:

##### Menú de búsqueda



Nota: Adaptada del internet

**Paso 2:** Al tener la página de inicio, se deberá seleccionar el apartado de Recursos matemáticos.

Figura 2:

## Menú de inicio

GeoGebra Recursos Calculadoras  [Unirse a la clase](#) [Abrir sesión](#)

Herramientas de GeoGebra y recursos

## Enseñar y aprender matemáticas de manera más inteligente

GeoGebra es más que un conjunto de herramientas gratuitas para hacer matemáticas. Es una plataforma para conectar a profesores y estudiantes entusiastas y ofrecerles una nueva forma de explorar y aprender matemáticas.

[Iniciar Calculadora](#) [Recursos matemáticos](#)

Nota: Adaptada del internet

**Paso 3:** En la parte superior se encuentra una barra con la palabra Buscar, escribir “multiplicaciones” en esa barra.

Figura 3:

## Actividades de multiplicación

GeoGebra Recursos Calculadoras  [Unirse a la clase](#) [Abrir sesión](#)

Recursos Recurso de cualquier tipo

ACTIVIDAD Multiplicaciones Carlos Fleitas

ACTIVIDAD Multiplicaciones danov54

ACTIVIDAD MULTIPLICACIONES Gema

ACTIVIDAD TABLAS DE MULTIPLICAR.. PABLO MENA

Opera y simplifica...

PROBLEMAS MULTIPLICACIONES

Departamento de Matemáticas: ES PUCCO Multiplica los siguientes polinomios:  $(3x^2 + 2) \cdot (-x^2 + 2x^2 + 2)$

COMBATE DE POKÉMONS

Nota: Adaptada del internet

**Paso 4:** Se selecciona la actividad acorde al tema y a la edad que se necesite.

**Figura 4:***Interfaz del problema seleccionado*

The screenshot shows the GeoGebra website interface. At the top, there is a search bar with the text 'GeoGebra' and 'Buscar'. To the right, there are buttons for 'Google Classroom', 'GeoGebra Classroom', and 'Conectar'. Below the navigation bar, the main content area is titled 'Multiplicaciones'. It shows the author 'Carlos Fleitas' and the topic 'Enteros, Multiplicación'. A description follows: 'Multiplicaciones, tablas de multiplicar. Esta applet sirve para practicar multiplicaciones. Se puede configurar con qué números se desea practicar. La aplicación propondrá ejercicios aleatorios con esos números seleccionados multiplicados por números del 1 al 12. Un contador mostrará los aciertos y los fallos (un acierto o fallo por cada ejercicio, constando cada ejercicio de 5 operaciones)'. Below the text is a preview of the applet interface, which includes a blue box with the text 'Cálculo Mental: Ejercicios' and three buttons: 'Reiniciar Contadores', 'Configuración', and 'Nuevo Ejercicio'.

Nota: Adaptada del internet

**Paso 5:** Seleccionado el problema, seleccionar GeoGebra Classroom para publicar el trabajo a los estudiantes.

**Figura 5:***Acceso a GeoGebra Classroom*

The screenshot shows the GeoGebra login page. It starts with the heading 'Iniciar sesión con'. Below this, there are two large buttons for social login: 'Google' and 'Facebook'. Underneath these is a link that says 'Más'. A horizontal line with a small circle in the center separates the social login options from the standard login form. The form includes the text 'Inicia sesión con tu cuenta GeoGebra', followed by input fields for 'Nombre de usuario' and 'contraseña'. At the bottom of the form, there are two links: '¿Olvidaste tu contraseña?' and '¿Eres nuevo en GeoGebra? Crear una cuenta'. A blue 'Conectar' button is positioned at the bottom right of the login area.

Nota: Adaptada del internet

**Paso 6:** Si no tienes cuenta de Google o de Facebook, das clic en “Crear una cuenta”. Posteriormente deberás llenar la información que se te pide: correo electrónico,

nombre de usuario, contraseña y el consentimiento de privacidad (si eres menor de 14 años necesitas el consentimiento de tus padres). Luego presiona “Crear una cuenta” y seguir los pasos que ahí se te indican.

### Figura 6:

#### Creación de cuenta en GeoGebra

Acceder con una conexión desde ...

Google Office 365 Microsoft Facebook Twitter

Acceder con una conexión GeoGebra

Correo electrónico

Nombre de usuario

contraseña

Confirmación de contraseña

Consentimiento Por favor, selecciona una de las siguientes opciones

Confirmando que soy mayor de 14 años, he leído los [Condiciones del servicio](#) y la [Política de Privacidad](#) y estoy de acuerdo con su contenido

En nombre de mi hijo o hija, acepto haber leído los [Condiciones del servicio](#) y la [Política de Privacidad](#) y acuerdo con su contenido.

Nota: Adaptada del internet

**Paso 7:** Si tienes una cuenta Google o de Facebook puedes ingresar directamente con una de ellas. Posteriormente deberás crear una nueva lección, colocar el título de la lección y seleccionar “Crear”

### Figura 7:

#### Creación de una lección en GeoGebra Classroom

GeoGebra

**Crear nueva lección**

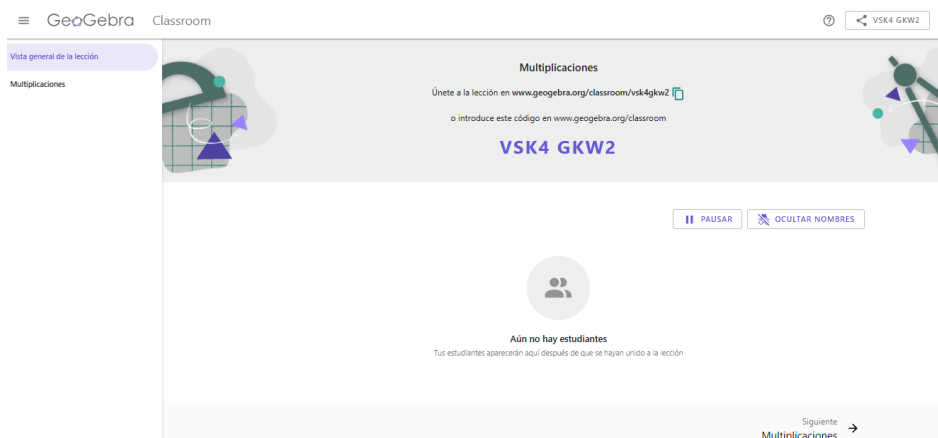
Crea una lección y ve el trabajo de tus alumnos en tiempo real

Título de la lección

Multiplicaciones

Nota: Adaptada del internet

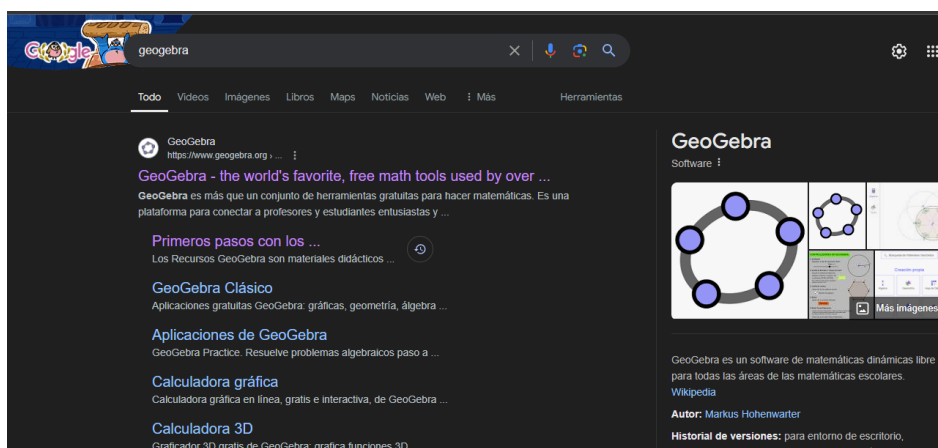
**Paso 8:** Se presenta la vista general de la lección en la que se pueden agregar estudiantes, colocar más temas de estudio, dejar tareas, revisar tareas, entre otros.

**Figura 8:***Vista general de la lección*

Nota: Adaptada del internet

**4.5.2. Estudiantes**

**Paso 1:** En el navegador se debe digitar GeoGebra y seleccionar la opción que dice “GeoGebra – the world’s favorite, free math tools used by over...”.

**Figura 9:***Menú de búsqueda*

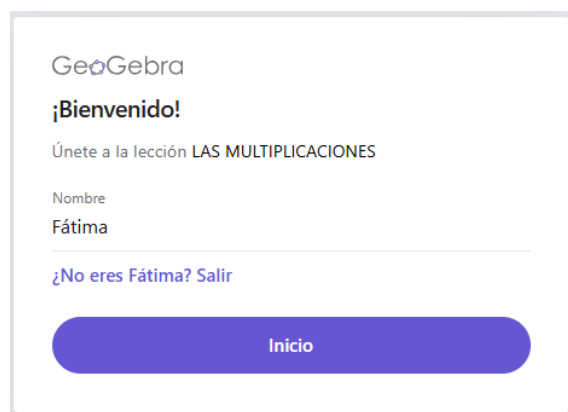
Nota: Adaptada del internet

**Paso 2:** Al entrar a la interfaz del software, en la esquina superior derecha el estudiante debe ingresar a la sección donde debe colocar sus datos para registrarse.

**Figura 10:***Interfaz de GeoGebra*

Nota: Adaptada del internet

**Paso 3:** Luego de iniciar sesión, unirse a una clase y copiar el código ZAJ4W9UG, o mediante el enlace <https://www.geogebra.org/classroom/zaj4w9ug>

**Figura 11:***Inicio de sesión en una lección de GeoGebra Classroom*

Nota: Adaptada del internet

**Paso 4:** Al aparecer la página principal del libro creado por el docente, el estudiante deberá seguir los pasos del docente para conocer la interfaz y realizar las actividades.

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1. Descripción

Se aplicará una metodología activa y participativa, en la cual los 39 estudiantes del Complejo Educativo Manuela Edelmira Córdova del departamento y municipio de Usulután el día 13 de septiembre del 2024 de 9:00 am a 12:00 pm. Podrán manipular y utilizar herramientas tecnológicas para visualizar y comprender el proceso de las multiplicaciones.

Se realizará una solicitud previa de laptops con acceso a internet dado que el centro educativo no cuenta con este beneficio. Si los estudiantes no cuentan con internet, el equipo lo facilitará compartiendo desde sus celulares y así brindar una experiencia significativa en la que se apliquen las herramientas digitales.

Esta metodología promueve una comprensión más profunda del contenido ya que los estudiantes no solo memorizarán las tablas de multiplicar, sino que desarrollarán un entendimiento claro de lo que representan las multiplicaciones, lo que favorecerá su rendimiento en matemáticas a largo plazo.

## 5.2. Recursos

**Tema:** Uso efectivo del recurso didáctico GeoGebra en la enseñanza de la multiplicación en los estudiantes de cuarto grado sección B del Complejo Educativo Manuela Edelmira Córdova - código de infraestructura 127744.

**Asignatura:** Matemática.

**Problemática:** Multiplicación

### Tabla 1

*Carta didáctica*

---

<b>Competencia por desarrollar</b>	<b>Actividades</b>		<b>Material didáctico</b>	<b>Aplicación del Software</b>
	<b>Enseñanza</b>	<b>Aprendizaje</b>		

---

---

<p>Desarrolla la capacidad de los estudiantes para utilizar herramientas digitales, específicamente GeoGebra en la comprensión y aplicación de operaciones de multiplicación.</p>	<p>Recordar los conocimientos previos que los estudiantes poseen de la multiplicación como lo son las tablas de multiplicar, los factores de la multiplicación, sus propiedades y la multiplicación por dos cifras, por medio de la utilización de la pizarra.</p> <p>Entrar a GeoGebra por medio del link <a href="https://www.geogebra.org/classroom/zaj4w9uq">https://www.geogebra.org/classroom/zaj4w9uq</a></p> <p>Resolución de problemas en los juegos de GeoGebra.</p>	<p>Los estudiantes demuestran una mayor facilidad de comprensión sobre tablas de multiplicar, sus factores y el tema de multiplicación por dos cifras.</p> <p>Los estudiantes usan los applet de GeoGebra que se encuentran en el libro compartido de manera independiente para realizar las operaciones de multiplicación.</p> <p>Aplica correctamente la multiplicación en la mayoría de los problemas utilizando</p>	<p>Computadora. Conexión a internet. Plumones Pizarra. Televisor. Correo electrónico.</p>	<p>Los estudiantes deben ingresar al enlace <a href="https://www.geogebra.org/classroom/k8hducum">https://www.geogebra.org/classroom/k8hducum</a></p> <p>Luego, deben ingresar al libro, en el que se encontrarán tres capítulos con las tareas a realizar.</p> <p>En el primer capítulo se presenta la bienvenida en dónde se explica la definición de la multiplicación, deberán realizar las tareas que se les pida (ver anexo 2, Figura 1 y 2).</p> <p>En el segundo capítulo, deben explorar el juego con la finalidad de repasar las tablas de multiplicar y reforzar los conocimientos previos (ver anexo 2, Figura 3).</p>
---	--	---	---	--

---

---

de forma correcta el recurso didáctico de GeoGebra.

En el tercer capítulo, se visualiza el orden de cómo colocar los factores a la hora de multiplicar, detallando con un video e imagen, acompañados del applet de GeoGebra (ver anexo 2, Figura 4).

A medida que interactúen con la applet, se verá el dominio sobre la temática o los saberes previos en cuanto a la multiplicación.

La idea primordial es que se haga un refuerzo del tema con una metodología innovadora, la cual llame la atención de los estudiantes.

---

## 6. RESULTADOS

La implementación de un software educativo dentro de los salones de clases, genera un ambiente creativo, participativo, autónomo y, sobre todo, genera aprendizajes significativos en los estudiantes.

La aplicación del software GeoGebra; específicamente con los estudiantes de cuarto grado, sección B del Complejo Educativo Manuela Edelmira Córdova, ubicado en el departamento de Usulután; despertó el interés de los estudiantes, al interactuar de una manera diferente a lo que están familiarizados y acostumbrados sobre el tema de las multiplicaciones.

La jornada de la implementación del software, inició con una pequeña dinámica con el fin de relajar, motivar y tener la atención de los estudiantes. Posteriormente, se les explicaron los pasos de la multiplicación por una y dos cifras, de forma tradicional, mediante el uso de la pizarra y con ayuda de la participación colaborativa de cada uno de los estudiantes. Al finalizar esta retroalimentación, se les explicó que lo aplicado en ese momento, lo pondrían en práctica por medio del uso de la tecnología, lo que desarrolló mucha emoción en la mayoría de ellos.

Seguidamente, se les presentó la herramienta tecnológica, enfatizando su funcionalidad y sus beneficios, lo que produjo un interés por parte de los estudiantes, mostrando receptividad y disposición a aprender y a conocer más sobre la multiplicación. Evidentemente se mostró un cambio de actitud en la mayoría de los estudiantes, ya que, estarían utilizando maneras innovadoras y lúdicas para aprender algo que para ellos es tan tedioso y aburrido.

Se les explicó cada uno de los pasos para ingresar a la aplicación y los capítulos que ésta poseía. En cada paso se estaba monitoreando con la finalidad de ayudar a los estudiantes que tuvieran problemas a la hora de acceder. Algunos estudiantes mostraron

dificultades en algunos capítulos del software dado a la deficiencia que presentaban en las multiplicaciones, sin embargo, en un capítulo se presentaba un video en el que repasaban las multiplicaciones de la 1 a la 12, lo que fue de mucha ayuda para ellos.

En el proceso del uso e interacción con los juegos y actividades de cada capítulo de la aplicación, se observó en los estudiantes curiosidad por cambiar números, probar otras respuestas o ver qué sucedía si cambian algo del ejercicio realizado, lo que fue de gran beneficio para ellos. Mientras se equivocaban, iban resolviendo de nuevo los ejercicios tomando en cuenta los errores previos, de esa manera se reforzaron diversas habilidades y no solamente la multiplicación.

Los resultados de la aplicación del software, en el salón de clases, fueron muy satisfactorios ya que los estudiantes tuvieron mayor participación en la realización de las diversas actividades, cooperación y trabajo en equipo a la hora de ayudarse mutuamente.

Para finalizar, se dio un espacio de preguntas y comentarios por parte de los estudiantes, siendo estos últimos de manera positiva en donde expresaron lo interesante y diferente que les pareció realizar un contenido de clases con un software, también que no se imaginaban la existencia de una herramienta de este tipo. Además, se propició una lluvia de ideas para proponer temas que se pueden desarrollar con esta herramienta tecnológica.

Esta propuesta puede ser de mucha ayuda tanto para docentes como para estudiantes de diferentes niveles educativos. Esta puede ser utilizada como una herramienta de estudio, de práctica o de desarrollo y ejecución de una clase fuera de lo común, debido a esto, se deja la recomendación a los estudiantes de indagar más a profundidad el software para conocer todo lo que nos ofrece en el área de las matemáticas.

## 7. CONCLUSIONES

Como equipo docente concluimos que al utilizar GeoGebra como una herramienta educativa esta es efectiva para beneficiar en el aprendizaje significativo de los temas de matemática en los diferentes niveles educativos esto es tanto para estudiantes y docentes, nos debemos beneficiar de su potencial para seguir explorando la aplicación y así mejorar sus conocimientos con la práctica.

El uso efectivo de GeoGebra en el aula ha sido una herramienta con muchos beneficios para crear un espacio donde los estudiantes puedan aprender de manera creativa y participativa. Notamos un cambio en la forma en que los estudiantes se motivaron con las multiplicaciones, mostrando más interés. Esto nos permitió ver cómo su aprendizaje se vuelve significativo.

Durante la práctica GeoGebra no solo facilitó el aprendizaje de las tablas de multiplicar y las multiplicaciones de dos cifras, sino que también promovió la colaboración entre compañeros. Los estudiantes cooperaron entre sí para superar dificultades y aprender juntos, desarrollando tanto habilidades matemáticas como tecnológicas.

Finalmente, la implementación del software GeoGebra en la enseñanza de la multiplicación para los estudiantes de cuarto grado B del Complejo Educativo Manuela Edelmira Córdova ha sido una experiencia agradable y beneficiosa. A través del uso de esta herramienta tecnológica, los estudiantes pudieron trabajar de manera creativa y colaborativa, lo que despertó su curiosidad hacia el aprendizaje de las matemáticas de una forma creativa.

Aunque algunos estudiantes encontraron dificultades, la perseverancia y el apoyo con los compañeros los ayudaron a superar esas dificultades, demostrando que el uso de la tecnología puede facilitar la adquisición de habilidades matemáticas de manera dinámica y divertida. Esta experiencia les ha permitido descubrir nuevas formas de

aprender, y se les invita a seguir explorando las múltiples oportunidades que ofrece GeoGebra para mejorar su comprensión de las matemáticas.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Ministerio de Educación de El Salvador. (2008). *Programa de estudio: tercer grado, educación básica.*

Sánchez Huete, J. C., Fernández Bravo, J. A., & Fernandez, J. A. (2003). *La enseñanza de la matemática: Fundamentos teóricos bases psicopedagógicas.* Editorial CCS.

Castillo, T. & Espeleta, V., (1995). *La matemática su enseñanza y aprendizaje.* San José: EUNED.

(GeoGebra, s.f.)

## 9. ANEXOS

### Anexo 1:

#### Fotografías de la implementación del recurso didáctico

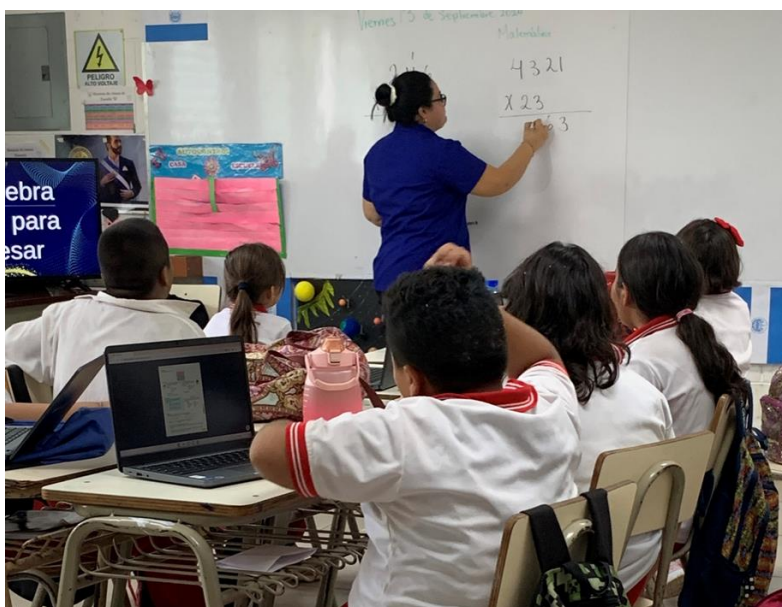
Figura 1:

*Bienvenida*



Figura 2:

*Repaso de multiplicaciones de manera tradicional*



**Figura 3:**

*Ingreso a la plataforma de GeoGebra*

**Figura 4:**

*Ingresando el código para acceder al libro de GeoGebra*



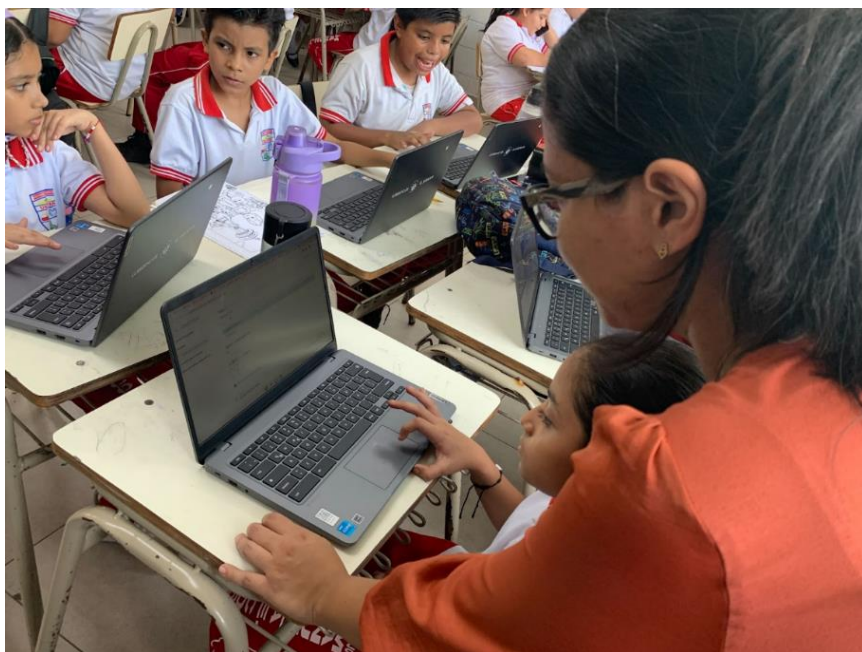
**Figura 5:***Acceso al libro***Figura 6:***Exploración del software*

**Figura 7:**

*Desarrollo de las actividades del libro*

**Figura 8:**

*Desarrollo de las actividades del capítulo 1*



**Figura 9:**

*Desarrollo de las actividades del capítulo 1*

**Figura 10:**

*Desarrollo de las actividades del capítulo 2*

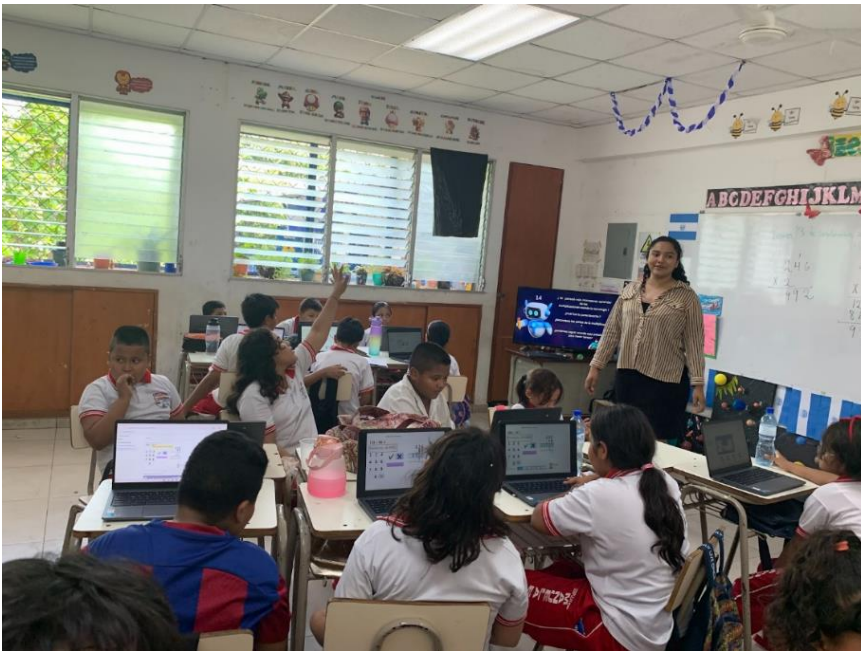


**Figura 11:**

*Desarrollo de las actividades del capítulo 3*

**Figura 12:**

*Reflexionando sobre lo aprendido*



## Anexo 2:

### Libro creado en GeoGebra Classroom

#### Figura 1:

##### Capítulo 1 (Bienvenida)

Bienvenidos, recordemos las multiplicaciones.

¡Bienvenidos al fascinante mundo de las multiplicaciones!  
Hoy vamos a descubrir cómo los números pueden trabajar juntos para hacernos la vida mucho más sencilla y divertida.

Las multiplicaciones son como sumar el mismo número una y otra vez.

Por ejemplo, si tienes 3 grupos de 4 manzanas cada uno, en lugar de sumar  $4 + 4 + 4$ , puedes multiplicar  $3 \times 4$  y obtener 12 manzanas en total.

Nos vamos a sumergir en cómo multiplicar números grandes, aprenderemos trucos y haremos juegos para hacer que este proceso sea emocionante y fácil de entender.

¡Prepárense para ver cómo las matemáticas pueden ser divertidas y útiles en muchas situaciones!

¿Listos para empezar?

¡Vamos a multiplicar y a disfrutar del viaje matemático juntos!

**Definición**

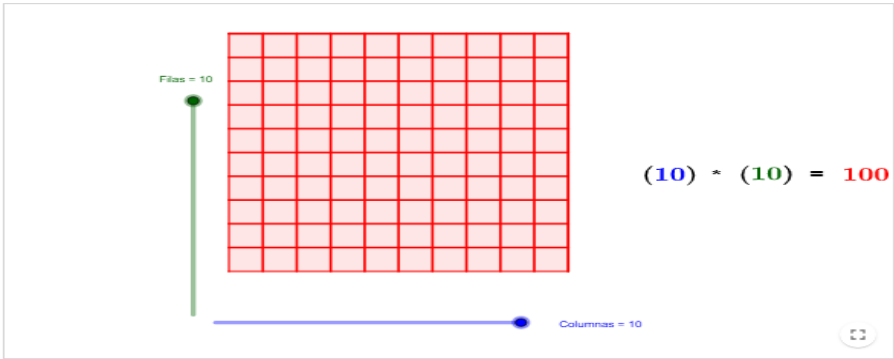
Las multiplicaciones son una operación matemática que consiste en sumar un número tantas veces como lo indique otro número.  
Por ejemplo: multiplicar 2 por 4 es sumar el número 2, 4 veces.  
 $2 + 2 + 2 + 2 = 8$

Nota: en este capítulo se presenta una introducción de lo que se trata el libro, se dan definiciones básicas sobre la multiplicación, además de las propiedades y ejemplos.

#### Figura 2:

##### Capítulo 1 (Saberes previos)

Tarea 1



$(10) \times (10) = 100$

Tarea 2

¿Cuánto es  $7 \times 8$ ?

Marca todas las que correspondan

A  48

B  64

C  56

D  60

REVISAR TU RESPUESTA (3)

Nota. Explicación, columnas y filas interactivas de multiplicaciones y quiz. Adaptada del recurso actividad multiplicaciones de GeoGebra applet ([Multiplicaciones – GeoGebra](#))

**Figura 3:**

*Capítulo 2 (Tablas de multiplicar)*

**TABLAS DE MULTIPLICAR.**

Multiplicaciones, tablas de multiplicar

Este juego sirve para practicar multiplicaciones.

La aplicación propondrá ejercicios aleatorios con esos números seleccionados multiplicados por números del 1 al 12. Un contador mostrará los aciertos y los fallos (un acierto o fallo por cada ejercicio, constando cada ejercicio de 5 operaciones)

Tarea 5

Nota. Juego sobre las tablas de multiplicar del 2 al 12. Adaptada del recurso actividad tablas de multiplicar de GeoGebra applet ([TABLAS DE MULTIPLICAR.. – GeoGebra](#))

**Figura 4:**

*Capítulo 3 (Multiplicación por dos cifras)*

**Multiplicación por dos cifras**

Tarea 6

Nota. Juego sobre la multiplicación por dos cifras. Adaptada del recurso actividad multiplicación por dos cifras de GeoGebra applet ([Multiplicaciones por dos cifras – GeoGebra](#))