



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN ENTORNOS DIGITALES

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE MAGÍSTER EN ENTORNOS DIGITALES**

TEMA:

**GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA EN EL PROCESO DE
ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA MATEMÁTICA PARA LOS
ESTUDIANTES DE 10MO AÑO DE LA "U. E. ALANGASÍ"**

Autor/es:

**CERAQIVES GONZAGA FANNY DOLORES
ESCOBAR BANDA HÉCTOR PATRICIO**

Tutor/a:

LUIS EDUARDO DIER LUQUE

ECUADOR

2023 – 2024



DEDICATORIA

Al colectivo de ecuatorianos que día a día luchan por conseguir una educación de calidad y encumbrarse en busca de mejores días para la practica profesional desde los diferentes ángulos del convivir profesional.

A nuestros familiares que diariamente nos permiten compartir la alegría de vivir y el privilegio de contar con su apoyo en el trajín de la vida.



AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a nuestro tutor Luis Eduardo Dier, por su guía invaluable, paciencia y apoyo durante todo el proceso de investigación. También nuestros agradecimientos a la Universidad Bolivariana de Ecuador.



RESUMEN

La necesidad de innovación en la enseñanza de la matemática en la Unidad Educativa Alangasí mediante el uso de la herramienta GeoGebra es estudiado en este trabajo de investigación, dando como resultado una propuesta didáctica que contribuye a incrementar los niveles aprendizaje de la matemática, en los estudiantes de 10mo. Año de Educación Básica Superior.

El bajo rendimiento del estudiantado en el área de la matemática y la identificación de un nivel de dificultad “regular” se da por una enseñanza de esta asignatura con métodos tradicionales y el uso limitado de las TIC. Limitantes que afectan a la institución educativa por ser del sector público, donde se identifica equipamiento o infraestructura limitada y escasa capacitación de los docentes en el uso de herramientas pedagógicas digitales. Mediante el uso de técnicas de investigación como la encuesta y la entrevista se indagó los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes y docentes de décimo año para identificar su nivel de conocimiento y el uso de TICs y GeoGebra. La propuesta de estrategia didáctica desarrolla el tema: Ecuaciones Lineales y su representación gráfica, corresponde a una Unidad del currículo del área de matemática para los décimos años de EGB y está en concordancia con la normativa educativa ecuatoriana que establece como un derecho y obligación del Estado la integración de la tecnología en el aula. La propuesta contempla cuatro actividades que inician con una etapa de familiarización con el uso de la herramienta GeoGebra Classic. Cada actividad tiene dos períodos de 40 minutos, se aplica metodologías activas y cooperativas como Grupo Colaborativo, Resolución de Problemas, Aula Invertida. Se aplica GeoGebra para la resolución de los temas, se refuerza y evalúa con el uso de aplicaciones de gamificación.

PALABRAS CLAVE: Matemática - GeoGebra - Uso de TIC



ABSTRACT

The need for innovation in the teaching of mathematics in the Unidad Educativa Alangasí Unit through the use of the GeoGebra tool is studied in this research work, resulting in a didactic proposal that contributes to increasing the learning levels of mathematics in students. 10 years of higher basic education.

The low performance of students in the area of mathematics and the identification of a “regular” level of difficulty is due to the teaching of this subject with traditional methods and the limited use of ICT. Limitations that affect the educational institution because it is in the public sector, where limited equipment or infrastructure and poor training of teachers in the use of technopedagogical tools are identified. Through the use of research techniques such as surveys and interviews, the knowledge, attitudes and practices of tenth-year students and teachers were investigated to identify their level of knowledge and use of ICTs and GeoGebra.

The teaching strategy proposal develops the topic: functions and their graphic representation, corresponds to Unit No. 4 of the mathematics area curriculum for the tenth years of EGB and is in accordance with the Ecuadorian educational regulations that establish it as a right and obligation of the State the integration of technology in the classroom. The proposal includes four activities that begin with a familiarization stage with the use of the GeoGebra Classic tool. Each activity has two 40-minute periods, active and cooperative methodologies are applied such as Collaborative Group, Problem Solving, Flipped Classroom. GeoGebra is applied to resolve the issues, reinforced and evaluated with the use of gamification applications.

KEYWORDS: Mathematics – GeoGebra – Use of ICT



ÍNDICE GENERAL

Contenido

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO..... **¡Error! Marcador no definido.**
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES);**¡Error! Marcador no definido.**

CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES Y DECLARATORIA AUTORAL **¡Error!**

Marcador no definido.

AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS **¡Error! Marcador no definido.**

DEDICATORIA 2

AGRADECIMIENTO..... 3

RESUMEN 4

ABSTRACT 5

INTRODUCCIÓN 11

Justificación..... 12

Planteamiento del problema. 17

Precisión del tema. 17

Objeto de la investigación..... 18

Objetivo General:..... 18

Objetivos Específicos:..... 18

Planteamientos hipotéticos 19

Declaración de las variables. 19

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos..... 19

Encuesta..... 20

Entrevista..... 20

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO 21

1.1. Situación de las TIC en el ámbito educativo en Ecuador 21

1.2. Uso de las TICs y su aporte en el aula..... 24

1.3. Enseñanza de la Matemática 27

1.4. Proceso de enseñanza aprendizaje..... 29

1.5. GeoGebra como herramienta para la enseñanza 33

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO
DIAGNÓSTICO..... 38



2.1	Enfoque de la Investigación	38
2.2	Alcance de la investigación.....	38
2.3	Declaración y justificación del tipo de investigación.....	38
2.4	Métodos e instrumentos empleados y sus propósitos.....	39
2.5	Delimitación de la Población y Muestra.....	39
2.6	Estrategia Metodológica investigativa.....	40
2.7	Operacionalización de Variables.....	41
2.8	Análisis de resultados.....	43
2.8.1	Resultados de la encuesta aplicada al personal docente	43
2.8.2	Encuesta aplicada a estudiantes.....	54
2.8.3	Resultados de entrevista con Autoridades del plantel	66
2.9	Generalidades del diagnóstico inicial	68
2.10	En relación al Objetivo 1:.....	68
2.11	En relación al Objetivo 2:.....	70
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA		72
3.1	MODELACIÓN DE LA PROPUESTA	72
3.2	Propuesta Didáctica	72
3.3	UNIDAD: Ecuaciones Lineales	72
3.4	Objetivos de la propuesta	72
3.5	Criterios de Evaluación.....	73
3.6	Recursos y Materiales.....	73
3.7	Objetivos de la propuesta	73
3.8	Metodología.....	73
3.9	Actividades a desarrollar en la propuesta	75
3.9.1	Actividad 1: Ecuaciones lineales con dos Incógnitas.....	75
3.9.2	Actividad N: 2 Ecuación Lineal Método Grafico.....	76
3.9.3	Actividad N: 3 Ecuación Lineal Método de Igualación	77
3.9.4	Actividad N: 4 Ecuación Lineal Método de Reducción	78
3.10	Validación de la Propuesta.....	79
CONCLUSIONES		82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		84
ANEXOS		¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 1: Cuestionario de entrevista autoridades.....		¡Error! Marcador no definido.



ANEXO 2: Identificación de Encuestados..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 3: Familiarización con GeoGebra **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 4: Actividad 1: Ecuaciones lineales con GeoGebra..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 5: Actividad 2: Ecuaciones lineales con GeoGebra..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 6: Actividad 3: Método de igualación con GeoGebra..... **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 7: Actividad 4: Método de reducción con GeoGebra **¡Error! Marcador no definido.**

ANEXO 8: Actividades de Evaluación de la propuesta **¡Error! Marcador no definido.**

TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN **¡Error! Marcador no definido.**



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de Variables	41
Tabla 2 ¿Se capacita para mejorar su habilidad en el uso de las TIC?	43
Tabla 3 ¿Toma los cursos de formación en TIC dictados por el Ministerio de Educación?	44
Tabla 4 ¿Lee manuales para aprender o mejorar el uso de algún software o equipo de computación?	45
Tabla 5 ¿Visita páginas web con el fin de aprender a usar algún software específico?	46
Tabla 6 ¿Ayuda a amigos, familiares o colegas a aprender el uso de algún equipo de computación?	47
Tabla 7 ¿Cree que las TIC facilitan su trabajo diario?	48
Tabla 8 ¿Existe disponibilidad de las computadoras en la institución educativa?	49
Tabla 9 ¿Ha usado en el desarrollo de sus clases el software GeoGebra?	50
Tabla 10 ¿Cómo crees que se aprende mejor matemática?	50
Tabla 11 ¿Cómo valora la complejidad del uso de GeoGebra?	51
Tabla 12 ¿Cómo valora el beneficio de usar GeoGebra?	52
Tabla 13 En que temáticas cree que GeoGebra le ayudaría para el desarrollo de sus clases.	53
Tabla 14 ¿Qué Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) usas con más frecuencia en tus estudios?	54
Tabla 15 ¿Qué conocimientos tienes de Tecnología?	55
Tabla 16 ¿Usas la tecnología para hacer tareas escolares?	56
Tabla 17 ¿Te gustaría que la tecnología se use con más frecuencia en el aula?	57
Tabla 18 ¿Los docentes de matemática usan tecnología para enseñar?	58
Tabla 19 ¿Qué herramientas usan los docentes de matemática para enseñar?	59
Tabla 20 ¿Consideras que el uso de la tecnología te ayudaría a aprender de mejor manera matemática? ..	60
Tabla 21 ¿Cómo prefieres aprender matemática?	61
Tabla 22 ¿Crees que es difícil aprender matemática?	62
Tabla 23 ¿Te gusta aprender matemática?	63
Tabla 24 ¿Conoces el Software GeoGebra?	64
Tabla 25 ¿Te gustaría aprender matemática, geometría y estadística con GeoGebra?	65



ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Competencias clave para el Siglo XXI	16
Ilustración 2 Pantalla principal y menús de GeoGebra	74



INTRODUCCIÓN

La educación en el Siglo XXI enfrenta grandes retos relacionados con el elevado avance tecnológico y las grandes limitaciones que enfrenta el sistema educativo para responder al tipo de educación que demandan las nuevas generaciones.

La educación tradicional cada día se vuelve insostenible, enmascarada en las múltiples limitaciones que enfrenta el sector educativo público por la limitada inversión tanto en formación docente como en equipamiento; por ello, repensar las metodologías y herramientas didácticas para enfrentar los nuevos tiempos es una acción urgente.

La Unidad Educativa Alangasí como parte del sistema educativo público ecuatoriano, es el objeto de estudio de este trabajo de titulación, que permite indagar la problemática relacionada con el limitado desarrollo de las competencias digitales de los docentes y el uso de estas para la enseñanza de la matemática mediante aplicaciones o herramientas didácticas como GeoGebra.

El sistema educativo ecuatoriano, a pesar de contar con una amplia base legal y guías metodológicas relacionadas con el desarrollo de las competencias digitales, mantiene grandes trabas y restricciones que impiden el desarrollo de las mismas en los docentes y estudiantes, lo cual se evidencia en el presente estudio. En primera instancia este documento ofrece una justificación y planteamiento del problema identificado.

En este mismo apartado se exponen los objetivos de la investigación y planteamientos hipotéticos relacionados con los conocimientos sobre las TIC de docentes y estudiantes de décimo año de la U. E. Alangasí, así como del nivel de conocimiento del software GeoGebra.

Se da a conocer el proceso investigativo desarrollado en este trabajo de titulación que concluye con una propuesta aplicada en la institución educativa, la misma que ofrece una solución didáctica para mejorar la enseñanza de la matemática con el uso del software GeoGebra.



Justificación.

Esta investigación permitirá a la Unidad Educativa “Alangasí” contar con los fundamentos necesarios para implementar el uso del software GeoGebra, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación (MINEDUC) a través del Currículo Priorizado con énfasis en las competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales; la Agenda Digital Educativa 2017 -2025; así como otros cambios que requiere la educación, para el logro de las competencias del Siglo XXI.

El tema de este estudio es muy importante por estar relacionado con la matemática asignatura prioritaria para el currículo educativo. Existen varias tesis similares aplicadas a diferentes instituciones educativas, el valor agregado que presentamos es la aplicación y validación de la propuesta didáctica con el uso de GeoGebra.

El desarrollo de las competencias: matemática y digitales, así como las competencias comunicacionales y socioemocionales, son el énfasis que ha puesto el Ministerio de Educación en Ecuador desde el año 2021, con la aplicación del Currículo priorizado, el mismo que da prioridad a estas competencias con el objetivo de orientar el proceso de aprendizaje para el entrenamiento y fortalecimiento de las competencias fundamentales del siglo XXI. (MINEDUC, 2021, pág. 8)

El desarrollo de las competencias matemáticas que establece el currículo priorizado, se describen como aquellas habilidades que una persona adquiere y desarrollan durante el transcurso de su vida, las mismas que le permitirán usar y relacionar números, desarrollar operaciones básicas, reconocer símbolos y distintas formas de expresiones y razonamientos relacionados con la matemática, estas se articulan con las competencias del siglo XXI, las cuales son: resolución de problemas, la toma de decisiones y el pensamiento crítico.



En lo referente a los objetivos del área de Matemática por subnivel, en la Básica Superior el Currículo plantea siete objetivos, de los cuáles tres explícitamente plantean el uso de herramientas digitales o Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), al señalar “utilizando las TIC” y al incluir el icono representativo de esta competencia en el apartado de destrezas; lo cual, no implica que el resto de objetivos no sean abordados con el uso de herramientas tecnológicas ya que estaría a criterio del docente.

El currículo priorizado, plantea como una necesidad el desarrollo de las competencias digitales y las definen como un conjunto de conocimientos y habilidades que permiten el uso responsable y adecuado de dispositivos digitales, aplicaciones tecnológicas y de las redes que permiten el acceso a la información y una gestión adecuada de los mismos.

Las competencias digitales son consideradas muy importantes para esta época, también conocer las funciones fundamentales y convencionales que se requieren para la lectura, la escritura, el cálculo y el uso de los dispositivos digitales básicos y las aplicaciones en línea. El uso de una herramienta didáctica como GeoGebra para la enseñanza de la matemática, es coherente con lo que plantea el currículo priorizado, puesto que se propone el uso efectivo y transformador de la tecnología de la información y comunicación TIC.

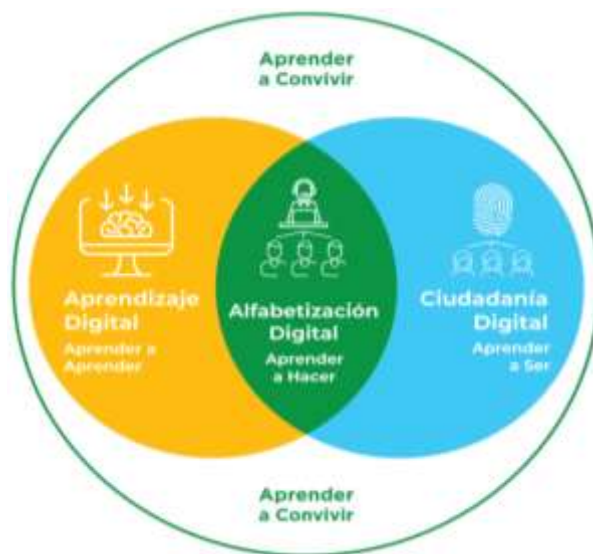
Para el Ministerio de Educación de Ecuador, la transformación digital pasó de ser una proyección de futuro a una realidad cercana en vista de que la presencia de las tecnologías en las instituciones educativas es cada vez mayor, proceso que se aceleró forzosamente con la Pandemia del COVID-19, con el objetivo de mantener la comunidad educativa. (MINEDUC, 2021, pág. 7)

El Ministerio de Educación desarrolló la Agenda Digital Educativa 2017 – 2025 con el objetivo de mejorar la calidad educativa e impulsar la cobertura y garantía de derechos, a través de la innovación tecno pedagógica, el equipamiento tecnológico, formación y capacitación

docente. Así mismo, con este documento, se señaló el camino para la integración de las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en el proceso educativo, mediante la aplicación de múltiples proyectos, estrategias y acciones. La Agenda Digital Educativa establece la aplicación de dos ejes que establecen estrategias y acciones que contribuyen al logro de la transformación digital educativa del país. Los ejes son los siguientes: Alfabetización Digital, Aprendizaje Digital y Ciudadanía Digital. En la Agenda Digital, se detalla explícitamente cómo estos dos ejes se relacionan con los cuatro pilares de la educación propuestos por Jaques Delors, que se pueden apreciar en la ilustración expuesta más adelante. Bases que permiten que los procesos de educación formal dejen de dar prioridad a la adquisición de conocimientos y se fortalezcan a través de diversas formas de aprendizaje y teniendo en cuenta a la educación como un todo, vinculado a un verdadero desarrollo integral. (Delors, 1998, pág. 17)

Podemos apreciar esta relación de manera gráfica con la siguiente ilustración.

Ilustración 1 Ejes de la Agenda Educativa Digital ecuatoriana.



Nota: Ejes de la Agenda relacionados con los cuatro pilares de la educación planteados por Jaques Delors.

(MINEDUC, 2021, pág. 12)



La Agenda Educativa Digital como herramienta de planificación institucional propone una hoja de ruta para promover una educación integral, mediante el aprovechamiento de las tecnologías digitales. El Eje uno de aprendizaje digital tiene como objetivo impulsar el aprendizaje digital a través de procesos de formación, creación y gestión de recursos digitales y acceso oportuno a entornos digitales en la comunidad educativa. Se plantea como estrategia el desarrollo del modelo de aprendizaje digital en las instituciones educativas.

Entre las acciones que propone este primer eje están implementar procesos de formación y capacitación docente, personal educativo y directivo en habilidades tecnológicas y tecno pedagogía. Así mismo, está el diseño e implementación de herramientas tecno pedagógicas para la aplicación de la metodología STEAM para el Sistema Nacional Educativo.

La educación ecuatoriana cuenta actualmente con lineamientos coherentes orientados a hacer de la educación una verdadera herramienta para el desarrollo, lo lamentable es que todas estas orientaciones se encuentran en documentos generalmente desconocidos por quienes lideran las instituciones educativas y su aplicación no es exigida por parte de las autoridades educativas.

El mundo actual demanda de ciudadanos que hayan desarrollado, en el proceso de educación formal, las competencias clave para el Siglo XXI, se establecen como capacidades claves que todos los estudiantes, deben desarrollar para desempeñarse correctamente en un ambiente académico o laboral.

Como se aprecia en la siguiente figura, estas competencias están divididas en maneras de pensar, manera de trabajar, manera de vivir el mundo y herramientas para trabajar. Aquí podemos apreciar claramente el rol importante que cumple el pensamiento computacional y las matemáticas en la manera de pensar del estudiante; mientras que el uso de la tecnología, está directamente relacionado con las herramientas que requiere para trabajar.

Ilustración 1 Competencias clave para el Siglo XXI

Nota:



Recuperado

de

<http://www.eafit.edu.co/proyecto50/novedades/PublishingImages/Paginas/Habilidades+necesarias+para+ser+competente-/GraficoCompetencias-032.png>

El uso de las herramientas tecnológicas en el sistema educativo continúa siendo un gran reto para los docentes en la educación pública, quienes aún prefieren mantenerse aplicando la educación tradicional.

Una ventaja para el presente estudio, es que a pesar de que en la actualidad los profesores de matemática de la U. E. Alangasí aplican una enseñanza tradicional con el uso de la pizarra, marcador y borrador; existe la predisposición de los 15 docentes del área de matemática de básica



superior, así como de las autoridades de la institución para la implementación del uso de GeoGebra para la enseñanza de la matemática.

Todo lo expuesto valida la propuesta de la aplicación de la herramienta GeoGebra, ya que, además, es un software educativo que ofrece diversidad de ventajas y contribuye al logro de las competencias que requieren los estudiantes. Es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo: Es una herramienta didáctica que ayuda al docente para lograr los objetivos del proceso educativo. Complementariamente podemos señalar que GeoGebra por ser un software libre, es de fácil manipulación, para su instalación se cumple un proceso automático, que puede ser instalado en todas las plataformas de manera sencilla.

Planteamiento del problema.

Existe un bajo rendimiento de los estudiantes de 10mo año de la U.E. “Alangasí” debido al uso de metodologías tradicionales en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática; así como un escaso uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes del área, quienes para impartir su cátedra lo hacen usando una enseñanza tradicional con el uso de la pizarra, marcador y borrador; se detecta una subutilización de los tres laboratorios o salas de cómputo que tiene la entidad que está dotada de un total de 45 equipos de última generación. La I.E. no aplica estrategias didácticas que incluyan el uso de la tecnología existente.

Precisión del tema.

El presente estudio propone implementar el uso de la herramienta GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, para contribuir al desarrollo de las competencias digitales y potenciar el rendimiento de los estudiantes de 10mo año de la “U. E. Alangasí”, se enmarca en la línea temática de investigación relacionada con la elaboración de “propuestas pedagógicas a aplicar en el aula con las herramientas digitales”.



Objeto de la investigación.

Identificar los conocimientos, actitudes y prácticas de los docentes de matemática y estudiantes de los 10mos años de la escuela Alangasí, en torno al uso de la herramienta GeoGebra. En base a los resultados obtenidos, elaborar un plan de estrategia didáctica para el uso de esta herramienta en concordancia con el currículo priorizado.

Objetivo General:

Implementar el uso de la herramienta GeoGebra en la enseñanza-aprendizaje de la matemática, para contribuir al desarrollo de las competencias digitales y potenciar el rendimiento de los estudiantes de 10mo año de la "U. E. Alangasí"

Objetivos Específicos:

Indagar en fuentes primarias y secundarias las bases teóricas referentes al uso de las TICs y de GeoGebra en el aula.

Determinar niveles de conocimiento, uso de TICs y GeoGebra de los docentes del área de matemática de la Educación General Básica Superior (EGBS),

Diagnosticar niveles de conocimiento y uso de la herramienta GeoGebra en el área de la matemática, en los estudiantes de 10mo año de E.G.B.S.

Elaborar un plan de estrategia didáctica para la implementación del uso de GeoGebra en la enseñanza de la matemática en concordancia con el currículo vigente y las necesidades institucionales.

Validar los resultados obtenidos en los estudiantes, con la aplicación del plan de estrategia didáctica del uso de GeoGebra en la enseñanza de la matemática.



Planteamientos hipotéticos

Los docentes de Básica Superior de la U.E. Alangasí cuentan con un bajo nivel de conocimientos sobre el uso de TIC para la enseñanza aprendizaje de la matemática.

Los conocimientos sobre el uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática mejorará el rendimiento académico y actitud respecto a la asignatura, en los estudiantes de décimo año de educación general básica superior.

Declaración de las variables.

A partir del objetivo general planteado en el presente estudio, surgen las siguientes variables de carácter dependientes:

Uso de TIC en la enseñanza aprendizaje de la matemática.

Aprendizaje de la matemática.

Uso didáctico de la herramienta GeoGebra.

Mediante el uso de los respectivos instrumentos de investigación, estas variables serán abordadas a fin de establecer su nivel de influencia en torno al problema identificado, así como, su posible aporte para la definición de la propuesta de solución del mismo.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Teniendo en cuenta las características de la investigación se aplicará un cuestionario de preguntas a través de Google Forms a docentes y estudiantes con preguntas cerradas en un 99%. Además, se realizará una entrevista a las autoridades del plantel educativo, herramientas que permitirán obtener la información necesaria para desarrollar el análisis pertinente de las hipótesis plateadas.



Encuesta

La técnica de la encuesta se la utilizó para recolectar datos de estudiantes y docentes de la U.E. “Alangasí”, a través de un listado de preguntas relacionadas con los conocimientos, actitudes y prácticas de docentes y estudiantes en relación al uso de la TICs y manejo del software GeoGebra. La encuesta contó con un listado de preguntas, con casillas de selección para las cuales se aplicó la escala de Liker de tres a cinco opciones que permitirán la tabulación de resultados y responder al objetivo de la misma.

Entrevista

La técnica de la entrevista se aplicó a las autoridades del plantel educativo. Las preguntas fueron abiertas orientadas a diagnosticar y determinar la predisposición respecto a la aplicación de la propuesta.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1. Situación de las TIC en el ámbito educativo en Ecuador

Los establecimientos educativos del Ecuador hasta el año 2006 no contaban con servicio de internet, mientras que hasta diciembre del año 2012 han sido atendidas más de 5.040 escuelas fiscales con servicios de internet, a través del plan nacional de banda ancha que ejecuta el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad la Información (MINTEL, 2023).

La provisión de equipos de cómputo y servicio de internet en la actualidad en las instituciones educativas, ya no es un problema central, sino más bien, el uso que esta implementación pueda tener, que no depende solamente de contar con un adecuado servicio de internet, sino de la voluntad de autoridades y docentes para hacer de este espacio de innovación tecnológica en un espacio de innovación educativa.

Al revisar las normativas de la dimensión tecnológica de la práctica educativa ecuatoriana, se puede identificar que, en la Constitución de la República del 2008, en la sección tercera relativa a la Comunicación e In señala que “todas las personas, en forma individual o colectiva tienen derecho a: (...) 2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación” (Asamblea Nacional Constituyente, 2008). Esta disposición es reafirmada en el artículo 17, donde se expresa que se facilitará el acceso universal a las TIC a todos los ciudadanos, con énfasis a las personas y colectividades que acrezcan o tengan acceso limitado a dicho medio. Normativas que ratifican la responsabilidad del Estado en garantizar el acceso e incorporación de las TICs en el proceso educativo (Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador, 2011)

Estas normativas son sistematizadas en la Ley Orgánica de la Educación Intercultural (LOEI) en la cual establece entre sus principios el interaprendizaje y multiaprendizaje, categorías que se proponen potenciar, entre otros aspectos, el acceso a la información y sus tecnologías, la



comunicación y el conocimiento, con el propósito de superar el desarrollo personal y colectivo. Para que esto se logre, el Estado está en la obligación de garantizar la alfabetización digital de los actores del proceso educativo, así como el empleo de las TIC en este contexto. En este sentido el Gobierno Escolar tiene como función apoyar al suministro de los centros educativos de los sistemas de acceso a estas tecnologías (Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador, 2011).

Lo expuesto está relacionado con las normativas existentes que respaldan que la actividad educativa tenga una dimensión tecnológica, que debe ser aplicado de manera eficiente, para lo cual es necesaria la voluntad política de las autoridades educativas y el interés de los docentes para que estos postulados se apliquen en la práctica escolar.

Investigaciones realizadas plantean que aún son insuficientes las acciones que se realizan en este sentido; se señala que existe una insuficiente formación tecnológica con fines educativos de los docentes, lo cual trae como consecuencia, el poco uso variado de las TIC como herramienta de apoyo en la docencia. Se identifica también desidia de parte de algunos docentes para el uso de tecnologías digitales con fines educativos, limitando su uso para funciones instrumentales; el mayor uso dado por el personal docente tiene que ver con la planificación de sus clases mediante el uso de procesadores de texto y uso administrativo con el apoyo de tabuladores electrónicos.

La persistencia del uso de metodologías de enseñanza tradicionales, es otro factor que frena el uso de las TIC en las aulas ecuatorianas, prácticas que se han usado desde hace mucho tiempo y se siguen usando, sin ser aún reemplazadas. Además, en la mayoría de las instituciones educativas no existe un proyecto para la implementación de las TIC, por lo cual las disposiciones antes señaladas quedan en letra muerta (Granda Ayabaca. D.M. Jaramillo Alba, 2019 , pág. 45. 53).



La incorporación de las tecnologías digitales en los sistemas educativos en América Latina, la región del Caribe y en algunos países en desarrollo del mundo es reciente. Requerimiento que sufrió una presión impostergable con la pandemia del COVID – 19. El uso de la tecnología en la educación se caracteriza por promover, entre otros efectos, la alfabetización digital, el desarrollo de las habilidades digitales y las competencias tecnológicas, tanto en profesores como en estudiantes.

Una realidad evidente en la mayoría de los países, es que a pesar de la amplia promoción que los gobiernos y organismos internacionales han realizado para la inclusión de la tecnología con sentido pedagógico en las aulas, la mayor parte de los profesores aun prefiere modalidades tradicionales de enseñanza y se resisten a la innovación metodológica en ambientes tecnológicos.

Según un estudio realizado por Teaching and Learning International Survey, del año 2013, en sus conclusiones principales destaca que el uso de las herramientas digitales es un factor clave para promover las prácticas pedagógicas más activas, que favorezcan la adquisición de conocimientos y competencias en los estudiantes.

En lo referente al uso de la tecnología para la enseñanza de la matemática, literatura internacional señala que existe una potente evidencia-basados en estudios en pequeña escala con modelos cuasi experimentales- respecto a los beneficios de las herramientas digitales en la docencia. Diversos investigadores ponen énfasis en la efectividad que tiene, para el aprendizaje de la matemática, el uso de herramientas y plataformas digitales las cuales apoyan y potencian el trabajo desarrollado por parte del profesor.

Ecuador se caracteriza por tener grandes retrasos en relación al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), así como en la infraestructura de las comunicaciones. Situación que se constituye en un limitante tanto para la educación como para el desarrollo del



país en lo productivo, a pesar de cierto avance en el acceso tecnologías logrado según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el mismo que plantea que en el año 2017 nueve de cada diez hogares ecuatorianos poseen al menos un teléfono ; se establece que desde el año 2012 hubo un incremento al 14.7% de hogares que accedieron internet; lo mismo ocurrió en la población de más de 5 años que ascendió al 52%, lo cual representa un incremento del 13,3% en relación al año 2012. (Luque González & Herrero García, 2019).

Cuando hablamos de educación nos referimos a una acción constante que se da en todos los momentos de la vida. Es un proceso que no se reduce a entregar y recibir información relacionadas a asignaturas vinculadas a un currículo para lograr conocimientos técnicos que permitan al ser humano ejercer un oficio. Por lo expresado, las formas de educar han variado en el transcurso de la historia, el mundo cambia constantemente y con él, debería cambiar la manera de educar a los seres humanos en la actualidad.

1.2. Uso de las TICs y su aporte en el aula

La educación contemporánea demanda cambios significativos en las metodologías empleadas en las escuelas. En este sentido, es crucial integrar el paradigma de la tecno-pedagogía, el cual busca reorientar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esta integración se espera que produzca una contribución significativa al desarrollo de competencias y al logro de resultados de aprendizaje más efectivos en los estudiantes.

Las sociedades actuales tienen un contexto muy diferente al de diez o quince años atrás, especialmente en la sociedad ecuatoriana. La Revista Atlante en sus cuadernos de educación y desarrollo, artículo “Uso de las Tecnologías en la Educación” cuyo autor es Rafael Marte Espinal



(2018), plantea características específicas de la sociedad de la información y a su vez exigencias para las instituciones educativas que se anotamos a continuación:

Una sociedad globalizada: Lo cual está relacionado con la trascendencia mundial ya no solo local que tienen los acontecimientos de cualquier tipo en los ámbitos económicos, sociales, políticos, culturales, etc.

Girar en torno a las TIC, como elemento básico para su desarrollo y potenciación.

Aparición de nuevos sectores laborales, sobre todo asociados al mundo de las TIC.

La amplitud y rapidez con la que la información es puesta a disposición de los usuarios los pone frente a un exceso de información.

Estamos en una sociedad en la cual lo más importante es ser protagonista de su propio aprendizaje.

Su impacto alcanza a todos los sectores de la sociedad, desde la cultura de ocio hasta la educación en sus diferentes modalidades: educación formal, informal, no formal y en sus diversos niveles tanto inicial como superior y en lo relacionado a la formación hasta el perfeccionamiento.

La aparición de un nuevo tipo de inteligencia, la denominada ambiental que será producto de la inteligencia que existirá en el mundo como consecuencia de la exposición de las diferentes TIC con las que se interactúa.

La velocidad del cambio, características de las nuevas tecnologías y sus posibilidades para la enseñanza.

Inmaterialidad.

Penetración en todos los sectores (cultural, económico, educativo, social, etc.).

Interconexión.

Interactividad.



Instantaneidad.

Creación de nuevos lenguajes expresivos.

Ruptura de la línea expresiva.

Elevados parámetros de calidad, imagen y sonido.

Potenciación de audiencias segmentaria y diferenciada.

Digitalización.

Mayor influencia sobre los procesos y menor en los productos.

Diversidad.

Innovación. (Marte Espinal, 2018)

Las características planteadas, se constituyen en grandes retos para nuestra sociedad y para la educación; puesto que el siglo XXI demanda de una sociedad donde todos puedan crear, acceder, utilizar y compartir información y el conocimiento, para hacer que las personas, las comunidades y los pueblos puedan desarrollar de manera plena su potencial y mejorar su calidad de vida de manera sostenible mediante el ejercicio de todos sus derechos.

La presencia de las Tecnología de la Información y Comunicación (T.I.C.) en la actualidad demanda de su necesaria enseñanza para responder a los requerimientos del mundo actual. Se puede enfatizar que es inconcebible una educación aislada de las TIC. Las nuevas tecnologías, ofrecen recursos y herramientas que aportan para una educación más democrática, participativa y crítica que permite al estudiante opinar, argumentar, pensar o aceptar su realidad. Otro aporte de los medios tecnológicos es la posibilidad de la igualdad comunicativa, con perspectiva de equidad social; esto siempre y cuando, el acceso y la educación en TIC esté disponible para todas las clases sociales. En consecuencia, cabe señalar que la educación apoyada en los medios tecnológicos debe ser una preocupación de todos. (Lanuza, Rizo, & Saavedra, 2018)



Granda Ayabaca, D.M., Jaramillo A. (2019) En la revista Sociedad y Tecnología plantean que los recursos de las TIC que se integran al aula son múltiples, entre ellos tenemos las plataformas didácticas, las páginas web, los emails, foros, chat, entre otros. Los mismos que usados desde un enfoque constructivista del aprendizaje empoderan al aprendiz y dinamizan el proceso de construcción de los nuevos saberes. Como producto de la innovación tecnológica se aplica metodologías activas mediadas por TICs, lo cual propicia que los estudiantes se motiven para el estudio, desarrollan su creatividad, promueven la independencia cognoscitiva, la cooperación entre pares y la empatía, todo ello tributa al logro de aprendizajes significativos. Así mismo, confieren al proceso de enseñanza aprendizaje lo siguiente:

- 1.- Un ambiente armónico, motivante y flexible, propicio para la adquisición del nuevo conocimiento según las características individuales de cada estudiante;
- 2.- Una cultura de indagación centrada en la estudiante apoyada en las TIC;
- 3.- La interacción del estudiante con el material de estudio de forma autónoma;
- 4.- La gestión facilitadora del docente implica guiar la actividad creativa del estudiante mediante el uso de diferentes recursos digitales, estimulando su cumplimiento de tareas, aclarando dudas, evaluando su progreso y resultados, y tomando decisiones para alcanzar eficientemente los objetivos educativos establecidos.(Granda Ayabaca. D.M. Jaramillo Alba, 2019 , pág. 50)

Lo señalado deja entrever que el uso de las nuevas tecnologías con un enfoque tecno pedagógico son el camino a seguir para que la educación formal pueda cumplir con los requerimientos del perfil de salida tanto del nivel de básica superior como del bachillerato, y por ende, contribuir al logro de las competencias que requiere el profesional del siglo XXI.

1.3. Enseñanza de la Matemática



La enseñanza de la matemática en la educación formal, específicamente en la básica superior, se caracteriza por ser la signatura con bajos rendimientos escolares, en la cual los estudiantes comúnmente expresan no estar en la capacidad de resolver los ejercicios y problemas que se desarrollan en esta área. Ellos toman la asignatura como un reto, como una lucha constante, con negatividad para el aprendizaje e impotencia para receptar los nuevos conocimientos.

Ante las clases de matemática, es común escuchar en los salones los comentarios de los estudiantes de si lo que se les enseña, les va a ser útil o no para la vida diaria y la respuesta del docente es que lo necesitarán en el momento menos esperado, que les va a permitir desarrollar su pensamiento crítico, o en sus profesiones. Enseñanzas que, si no son aplicadas con una metodología activa, como parte de un proyecto o mediada con las Tics, no podrán ser apropiadas y aprendidas por los educandos.

La integración de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación matemática ha conllevado un cambio significativo en la percepción y el proceso de comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Esta sinergia ha generado un impacto notable, en tanto que las TIC proporcionan una serie de herramientas, entre las que se incluyen las visualizaciones dinámicas y las simulaciones interactivas, que permiten una representación más concreta de los conceptos abstractos. La exploración de estas representaciones en entornos digitales faculta a los estudiantes para interactuar con modelos matemáticos abstractos de manera palpable y concreta, allanando así el camino hacia una comprensión más profunda y una internalización más efectiva de los contenidos matemáticos.

La personalización del aprendizaje es otra de las consecuencias benéficas de la incorporación de las TIC en la educación matemática. Los docentes pueden modular el contenido y los métodos de enseñanza según las necesidades y el ritmo de aprendizaje individual de los



estudiantes. Este enfoque adaptable no solo optimiza el proceso de asimilación de los contenidos, sino que también estimula un compromiso más activo y motivado por parte de los estudiantes. Además de los beneficios directamente relacionados con la educación matemática, la enseñanza apoyada por TIC equipa a los estudiantes con habilidades tecnológicas que son esenciales en un mundo caracterizado por un entorno digital en constante evolución.

De acuerdo con los planteamientos de Laborde (2016), la influencia de las TIC en la enseñanza matemática no se limita a mejorar la comprensión y el aprendizaje de los conceptos matemáticos en sí mismos. Más allá de ello, estas tecnologías también desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades transversales, tales como la resolución de problemas y la colaboración. Este enfoque holístico de la educación matemática no solo prepara a los estudiantes para los desafíos matemáticos que puedan enfrentar, sino que también los hace autónomos como ciudadanos digitales competentes y resilientes, listos para enfrentar las exigencias y modificaciones de la sociedad actual.

1.4. Proceso de enseñanza aprendizaje.

Woolfolk (2006) Plantea que el aprendizaje como fin último del proceso de enseñanza y podemos decir que en el sentido más amplio que el aprendizaje es un proceso mediante el cual la experiencia genera un cambio relativamente permanente en los conocimientos y conductas del individuo, se analizan tres componentes importantes en esta definición:

1.- El aprendizaje conlleva a un cambio en el conocimiento. Creencias, conductas y actitudes. Este cambio se manifiesta gradualmente a lo largo del tiempo; no es efímero, sino que tiene un efecto perdurable en las ideas y acciones de los estudiantes. El aprendizaje ocurre cuando se adquiere la capacidad para realizar una actividad de manera diferente.



2.- El aprendizaje es inferencial, es un proceso que se lleva a cabo en la mente, solo podemos inferir que ha ocurrido a partir de lo producido por los estudiantes y su desempeño.

3.- El aprendizaje se genera a través de la experiencia. No es un proceso pasivo impuesto a los estudiantes, sino más bien una actividad que los propios estudiantes llevan a cabo. Es el resultado directo de cómo interpretan y responden a sus experiencias, tanto pasadas como presentes, de manera consciente o inconsciente.(Woolfolk, 2006).

En el proceso de enseñanza, el objetivo del docente es alcanzar un aprendizaje significativo, que, según la teoría de Ausubel, ocurre cuando los nuevos contenidos se relacionan de manera clara y estable con los conocimientos previos del individuo. Estos aprendizajes significativos contribuyen a expandir la capacidad del individuo para asimilar nuevos contenidos.

El doctor Julián De Zubiría (2009), en su libro Modelos Pedagógicos, analizó las tres condiciones básicas que se deben dar para que se produzca el aprendizaje significativo, según Ausubel, explicándoles de la siguiente manera:

-El contenido del aprendizaje debe ser potencialmente significativo. Es decir, debe permitir ser aprendido de manera significativa. Por tal motivo, no se podrán aprender de manera aislada fechas y nombres.

-El estudiante debe tener en su estructura cognitiva los conceptos previamente adquiridos, de modo que el nuevo conocimiento pueda conectarse con los conocimientos previos. En caso contrario, no podrá realizarse la asimilación. En este sentido, el docente debe reconocer la estructura psicológica de sus estudiantes e identificar sus conocimientos previos y estilos de aprendizaje.

- Los alumnos deben estar motivados para aprender.



La teoría ausubeliana aportó ideas importantes sobre el aprendizaje significativo y el interés de las ideas previas para lograr la comprensión (Zubiría Samper, 2006, pág. 164).

En la época actual las distintas ciencias, entre ellas la matemática, se continúa enseñando de manera tradicional, teniendo en cuenta como centro del proceso educativo al docente como impartidor del conocimiento y sin considerar el contexto de avance tecnológico actual. Lo cual estaría en contraposición con lo que plantea Feuerstein, al igual que Vygotsky, Ausubel y otros, quienes plantean que los procesos de aprendizaje están directamente relacionados con el ámbito relacional. Plantean que el sujeto que aprende lo hace en un contexto histórico y sociocultural específico; y el aprendizaje es el resultado de la interacción del sujeto con los demás y con el medio en el que se desenvuelve.

Feuerstein con la teoría de la modificabilidad cognitiva, explica la característica eminentemente humana de poder cambiar las estructuras cognitivas y valorativas independientemente de sus condiciones orgánicas (tanto genéticas como adquiridas), ambientales, sociales y económicas. Teorías aceptadas actualmente, por los nuevos descubrimientos sobre la plasticidad del cerebro que antes era considerado como cerrado.

La teoría de la modificabilidad cognitiva de Feuerstein se efectiviza a través de la mediación que realiza un adulto o par que sabe más. En esta aseveración Feuerstein utiliza la misma idea de Vygotsky con respecto a la mediación, pero nombra a la experiencia y al acto de mediación experiencia de aprendizaje mediado (EAM) que para él es una poderosa herramienta que permite al educando potenciar su capacidad representacional y desarrollar su identidad dentro de su propia cultura.

En concordancia con lo expuesto podemos señalar que el docente como mediador del proceso de enseñanza aprendizaje, para responder al contexto actual debe incluir el uso de las TIC,



para ello su intervención deberá ser de forma intencional y planificada. Debe buscar todas las alternativas que posibiliten un adecuado uso de este recurso tecno pedagógico. Tendrá que seleccionar, organizar y planificar contenidos y situaciones para que el aprendizaje se produzca. Como mediador debe modificar, si es preciso, las estrategias, la metodología y los recursos que utiliza para que sean comprendidos y asimilados por sus alumnos.

En el contexto de la enseñanza de la matemática para estudiantes de décimo año, como recurso Tics se plantea el empleo de la plataforma GeoGebra que a decir de varios estudios ha generado un impacto positivo y significativo. GeoGebra, una herramienta tecnológica interactiva, ha revolucionado la enseñanza de la matemática al ofrecer a los estudiantes una experiencia visual y práctica para explorar conceptos matemáticos. Al presentar ecuaciones y gráficos en una forma concreta y tangible, GeoGebra facilita la comprensión al establecer vínculos entre los conceptos.

El uso de GeoGebra en el aula de Matemáticas promueve un enfoque activo y participativo en el aprendizaje. Los estudiantes se benefician al manipular directamente elementos de geometría, álgebra y cálculos en tiempo real, lo que incita la experimentación y el descubrimiento. La visualización de la relación directa entre los cambios en las ecuaciones y las alteraciones en los gráficos potencia una comprensión más profunda y un anclaje más sólido de los conceptos matemáticos.

La personalización del proceso educativo se destaca como otro aspecto sobresaliente al integrar GeoGebra en la enseñanza. La adaptación de las actividades conforme al nivel y ritmo de cada estudiante se convierte en una herramienta valiosa para abordar las necesidades individuales y reforzar áreas de dificultad específicas. La retroalimentación inmediata potencia la autonomía de los estudiantes, otorgándoles la capacidad de ajustar su enfoque con base en los resultados obtenidos.



Además de su impacto en la comprensión matemática, GeoGebra también fomenta el desarrollo de habilidades transferibles. Los estudiantes cultivan habilidades de pensamiento crítico al abordar problemas interactivos y analizar datos visuales generados por la plataforma. Estas habilidades trascienden el ámbito matemático y tienen aplicaciones valiosas en diversas áreas y situaciones cotidianas.

Coincidiendo con este enfoque, se enfatiza la importancia de la incorporación de GeoGebra en la educación matemática. Se reconoce el enfoque interactivo de GeoGebra al mejorar la adquisición de conocimientos y la comprensión de conceptos matemáticos, ya que permite a los estudiantes explorar, experimentar y descubrir relaciones matemáticas de manera autónoma o con la orientación del docente.

1.5. GeoGebra como herramienta para la enseñanza

El presente estudio propone el uso de GeoGebra, por ser un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Es una herramienta didáctica que ayuda al docente en el proceso de la educación, además tiene otras consideraciones favorables entre ellas por ser un software libre, sencillo, accesible para todos los estratos sociales, de fácil manejo, con un proceso automático de instalación y que puede usarse en cualquier plataforma.

En el ámbito de la educación matemática, GeoGebra emerge como una herramienta tecnológica versátil y poderosa que ha transformado la forma en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos. GeoGebra, en sus diferentes versiones, se presenta como un software matemático dinámico que integra geometría, álgebra y cálculo de manera interactiva. La existencia de diversas versiones, como GeoGebra Classic, GeoGebra Graphing Calculator y GeoGebra 3D, permite a los educadores adaptar la herramienta a diferentes niveles educativos y necesidades curriculares.



Particularmente en la enseñanza de Matemáticas en niveles de educación básica superior, como el décimo año, GeoGebra se ha convertido en un recurso invaluable. GeoGebra Classic ofrece una plataforma amigable que facilita la visualización y manipulación de conceptos matemáticos, lo que resulta esencial para consolidar la comprensión de temas complejos. Además, GeoGebra Graphing Calculator brinda una solución portátil para la creación de gráficos y análisis de funciones, empoderando a los estudiantes para explorar la relación entre ecuaciones y representaciones visuales.

En este contexto, GeoGebra contribuye al aprendizaje activo y experimental. Los estudiantes pueden interactuar con representaciones gráficas en tiempo real, lo que fomenta la experimentación y el descubrimiento de patrones y relaciones matemáticas. El uso de esta aplicación implica una metodología activa de aprendizaje que promueve una comprensión más profunda y duradera de los conceptos matemáticos ya que permite al estudiante la implicación. Además, las múltiples versiones de GeoGebra permiten a los educadores diversificar las estrategias pedagógicas, adaptando la herramienta a las necesidades individuales de los estudiantes y ofreciendo una experiencia de aprendizaje más personalizada y efectiva.

Para su uso en la enseñanza, es importante entender más sobre el software GeoGebra, el cual, según la Revista Conrado (2019), proporciona tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una vista gráfica, una vista numérica, y una vista algebraica, además de una vista de hoja de cálculo. Esta variedad de representaciones permite comprender los objetos matemáticos desde diferentes enfoques: gráfico (como puntos o gráficos de funciones), algebraico (como coordenadas de puntos o ecuaciones), y en formato de celdas en una hoja de cálculo. Cada representación de un mismo objeto está dinámicamente vinculada a las demás, lo que significa que



los cambios realizados en una se reflejan automáticamente en las otras, independientemente de cuál haya sido la representación original.

Respecto a la versión 5 del programa, el artículo señala que GeoGebra ofrece las siguientes vistas que se vinculan dinámicamente:

Vista gráfica 2D: Esta vista permite la elaboración de construcciones geométricas: puntos, rectas, segmentos, polígonos, cónicas, etc. Además, admite graficar funciones, curvas implícitas, regiones planas a partir de desigualdades; la elaboración de operaciones como la intersección entre objetos, traslaciones, rotaciones, entre otras.

Vista algebraica: Permite representaciones algebraicas y también numéricas de objetos que pueden estar en otras vistas del mismo programa.

Vista gráfica 3D: Esta vista amplía las capacidades de la vista gráfica 2D al permitir la representación de objetos tridimensionales como planos, esferas, conos, poliedros, y funciones de dos variables.

Vista CAS (Cálculo Simbólico): Permite realizar cálculos en forma simbólica, incluyendo derivadas, integrales, sistemas de ecuaciones, cálculo matricial, y más.

Vista de Probabilidades y Estadística: Contiene representaciones de diversas funciones de distribución de probabilidad y facilita el cálculo de la probabilidad de estas funciones en intervalos específicos. Además, cuenta con calculadora para la elaboración de test estadísticos. (Arteaga Valdés, Medina Mendieta, & Del Sol Martínez, 2019, pág. 104)

Para conocer más de GeoGebra se puede recurrir al manual elaborado por Markus Hohenwarter y Judith Hohenwarter, el cual presenta indicaciones precisas para su uso y se lo puede obtener en el sitio Web: www.geogebra.org. En este espacio podremos conocer de manera minuciosa las bondades de este software.



González, Et al (2017), establecen que GeoGebra aporta de diferentes maneras a mejorar las metodologías de enseñanza-aprendizaje y brinda soluciones a problemas académicos proporcionando información valiosa en aspectos gráficos, esto genera interés en la aplicación de esta herramienta para la resolución de problemas.

Se identifica al software GeoGebra como un recurso tecnológico que puede ser utilizado en el aprendizaje y que debe ser incluido en la planificación de una clase como material didáctico que contribuya al logro de las actividades planteadas por el docente. (García, 2014)

Según Bonilla (2013), GeoGebra ofrece ventajas significativas en la verificación rápida y precisa de los resultados de los ejercicios relacionados con funciones. Se sugiere su uso después de la explicación teórica de cada concepto matemático, como rectas o funciones exponenciales. De esta manera, los estudiantes pueden utilizar GeoGebra para verificar los resultados obtenidos al resolver los ejercicios de manera tradicional, lo que contribuye a reforzar la comprensión y aplicación de los conceptos enseñados. (p.57)

Del Pino (2013), corrobora que GeoGebra dentro del espectro de herramientas digitales pedagógicas aporta para el aprendizaje, en los siguientes aspectos:

Es un software gratuito, libre y de código abierto. En los centros educativos, no supone ningún costo económico y tienen la capacidad de adaptarlo según sus necesidades, añadiendo características que no están disponibles en la versión básica. Es compatible con diferentes sistemas operativos, lo que significa que puede ser utilizado tanto en Linux como en varias versiones de Windows.

Es intuitivo en su manejo y además, existen múltiples opciones de formación, algunas de ellas gratuitas, ofrecidas por grupos de profesores y universidades.



Es sencillo y a la vez potente. Posee una hoja de cálculo y sus numerosas vistas permiten alternar el uso de la aritmética, representaciones algebraicas, cálculo simbólico y cálculo estadístico y probabilístico. (p.1)



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1 Enfoque de la Investigación

La investigación a realizar será cuantitativa y cualitativa. Se aplicará una encuesta a estudiantes y docentes con preguntas cerradas relacionadas con las competencias digitales, conocimientos, actitudes y prácticas respecto a GeoGebra.

Se elaborará una entrevista a los directivos de la institución, a fin de determinar la predisposición y factibilidad del uso continuo de este recurso para la implementación de la propuesta.

Los resultados de la investigación serán analizados y contrastados con cifras históricas de la institución en cuanto a rendimiento escolar, en caso de existir, de preferencia referentes al rendimiento en la matemática. También con otras investigaciones similares y marco teórico existente.

2.2 Alcance de la investigación

Mediante el uso de los métodos señalados nos proponemos explicar y describir de manera objetiva los conocimientos, actitudes y prácticas de estudiantes docentes y autoridades de la Unidad Educativa respecto al uso de las TICS y GeoGebra a nivel institucional. Así mismo, correlacionar los hallazgos con la investigación teórica desarrollada. En lo referente a la aplicación de la propuesta nos permite indagar en un enfoque de la temática no explorado de la institución y otros estudios similares.

2.3 Declaración y justificación del tipo de investigación

Por las características del tema tratado, se aplicó una investigación de carácter documental considerando la existencia de estudios relacionados. Se hizo uso de fuentes primarias y secundarias



sugeridas por Google Scholar, Redalyc, entre otras bibliotecas virtuales donde se obtuvo revistas, libros y papers. Se la considera también de campo, debido a que se realizó una investigación in situ la participación activa de estudiantes, docentes y autoridades de la institución involucrada. Es de tipo longitudinal en vista de que se estudió diferentes variables y se recopiló información sobre las mismas.

2.4 Métodos e instrumentos empleados y sus propósitos

Este estudio aplicó métodos de investigación documental y exploratoria en vista que nuestro objetivo fue identificar las apreciaciones sobre las TIC y GeoGebra de estudiantes, docentes y autoridades; sus necesidades, conocimientos, valores y creencias. Para este cometido, aplicaron encuestas online de Google Forms y entrevistas con preguntas abiertas para las autoridades orientadas a identificar su apertura para la aplicación de la propuesta de manera permanente.

2.5 Delimitación de la Población y Muestra

La investigación involucra a los 15 docentes de matemática de la Educación General Básica Superior (EGBS) de la U.E. Alangasí, cuatro (4) autoridades: rector, vicerrector, inspector general y Analista DECE; también a los estudiantes de cuatro (4) paralelos de décimos años de Educación General Básica Superior, los cuales suman un total de 160 estudiantes que oscilan entre los 14 y 15 años de edad.

Para los fines del presente estudio y debido al reducido número de la población involucrada no se seleccionará muestra para proyectar resultados, por ello se aplicará los instrumentos de investigación a la totalidad de la población de docentes y autoridades.



En lo que respecta a los estudiantes en la fase diagnóstica se aplicó una encuesta con GoogleForms al total de la población de estudiantes de los décimos años de EGBS. De igual manera se aplicó una encuesta virtual a lo docentes.

Para la validación de la propuesta se aplicó una encuesta online de Google Forms a estudiantes y docentes que participaron en su ejecución, lo cual dio como resultado la ratificación de cada una de las actividades de la propuesta de aplicación de GeoGebra en el aula.

2.6 Estrategia Metodológica investigativa

Para el desarrollo de este trabajo de titulación, en primera instancia se procedió con la investigación documental desarrollado mayoritariamente con el apoyo de buscadores online, lo cual permitió orientar la investigación y la formulación del marco teórico. La fase exploratoria se desarrolló con el apoyo de la aplicación de cuestionarios online y entrevistas aplicadas de manera directa por los maestrantes, tanto para la fase diagnóstica como para la validación de la propuesta final.



Tabla 1 Operacionalización de Variables

2.7 Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM DE PREGUNTAS	ALTERNATIVAS
Uso de TIC en la enseñanza aprendizaje de la matemática.	Las TICs en la educación son las Tecnologías de la Información y Comunicación que se utilizan como recursos y herramientas para el aprendizaje y que almacenan, procesan y transmiten información digital.	Componente Cognoscitivo	Creencias sobre el uso de Tics en el Aula.	1Ed, * 2Ed, 3Ed,	Siempre Casi Siempre A veces Casi Nunca Nunca.
		Componente Afectivo	Disposición hacia el uso de las Tics.	4Ed, 5Ed,	
			Motivación hacia el uso de las Tics en el Aula.	6Ed, 3Ee, ** 4Ee.	
		Componente Conductual	Interacción Docente – TIC.	7Ed 8Ed	Siempre Casi Siempre A veces Casi Nunca Nunca.
9Ed	Clases Tradicionales Usando TICs, Otras				
			Interacción Estudiante – TIC.	7Ee	Mucho, Poco, Nada
Aprendizaje de la matemática.	El aprendizaje de la matemática, permite al individuo desarrollar las competencias matemáticas que son habilidades que se adquieren y desarrollan a lo largo de la vida, estas le permiten utilizar y relacionar, los números, sus operaciones	Componente Cognoscitivo	Experiencia y conocimiento en la matemática.	10Ed, 11Ed	Alta Media Baja
			Creencias sobre la enseñanza de la matemática.	5Ee	Siempre Casi Siempre A veces Casi Nunca Nunca.



	básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, se articulan con las competencias del Siglo XXI, las cuáles son resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico.		Conocimiento de tecnología	2Ee	Básico, Intermedio, Avanzado. Ninguno
			Motivación hacia el aprendizaje de la matemática.	9Ee	Muy difícil, Difícil, Regular, Fácil, Muy fácil
Uso de la herramienta GeoGebra.	GeoGebra es una herramienta tecnológica versátil que ha transformado la forma en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos. Se presenta como un software matemático dinámico que integra geometría, álgebra y cálculo de manera interactiva. La existencia de diversas versiones, como GeoGebra Classic, GeoGebra Graphing Calculator y GeoGebra 3D, permite a los educadores adaptar la herramienta a diferentes niveles educativos y necesidades curriculares.	Hardware	Computador, dispositivos de entrada y de salida de datos	1Ee	Calculadora, Computadora, Laptop, Teléfono, Tablet, Ninguno
		Software	Software Educativo	8Ee	Con la pizarra, Explicación verbal, En el laboratorio, Texto.
			Aplicado a Matemática	12Ed	Matemática, Geometría, Estadística.
			Aplicado a Geometría	6Ee 10Ee 12Ee	6ee: Calculadora, Computadora, Software Excel, Software GeoGebra, Ninguno. 10ee: Siempre, Casi siempre, Siempre, A veces, Casi nunca, Nunca. 12ee: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Indeciso, En Desacuerdo, Totalmente en desacuerdo.
		Aplicado a Estadística	11Ee	Nada, Poco, Regular, Bastante, Mucho	

* Ed = Encuesta Docentes

** Ee = Encuesta Estudiantes



2.8 Análisis de resultados

Para el análisis e interpretación de resultados de la presente investigación se utilizó el formulario electrónico de Google Forms y el programa de procesamiento de datos Excel.

Los docentes y autoridades de Básica Superior; así como los estudiantes considerados para este estudio a través de las herramientas de investigación usadas proporcionaron la información relacionada con los conocimientos, actitudes y prácticas en torno al uso de las TICs.

El formulario electrónico usado nos presenta de forma gráfica los resultados obtenidos según cada variable planteada en el instrumento de investigación y enfocada a los objetivos.

2.8.1 Resultados de la encuesta aplicada al personal docente

A continuación, se presenta los resultados de la encuesta aplicada al personal docente del área de Matemática de Básica Superior de la Unidad Educativa Alangasí, en el mes de enero del año 2024, se presenta las tablas de frecuencia, gráficos y el análisis respectivo.

1.- ¿Se capacita para mejorar su habilidad en el uso de las TIC?

Tabla 2 ¿Se capacita para mejorar su habilidad en el uso de las TIC?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	7	46,66
Casi siempre	6	40,00
A veces	1	6,67
Casi nunca	1	6,67
Nunca	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

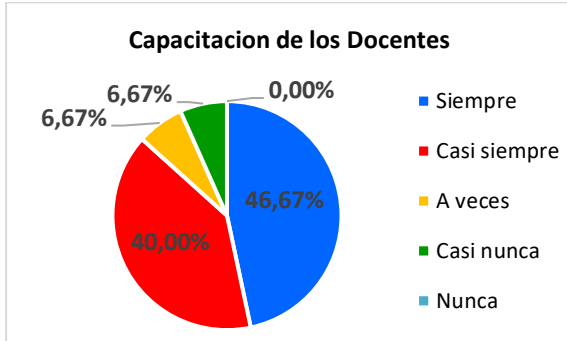


Gráfico 1 Capacitación de los docentes para mejorar su habilidad en el uso de las TIC

Análisis

Los docentes de la institución educativa expresan una alta predisposición a la capacitación puesto que en las opciones siempre (46,67%) y casi siempre (40%) tienen los mayores porcentajes, estos valores sumados arrojan un 86,67% que denota un elevado interés de los profesores por mejorar sus destrezas en el uso de las TIC.

2.- ¿Toma los cursos de formación en TIC dictados por el Ministerio de Educación?

Tabla 3 ¿Toma los cursos de formación en TIC dictados por el Ministerio de Educación?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	33,33
Casi siempre	5	33,33
A veces	5	33,33
Casi nunca	0	0
Nunca	0	0
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

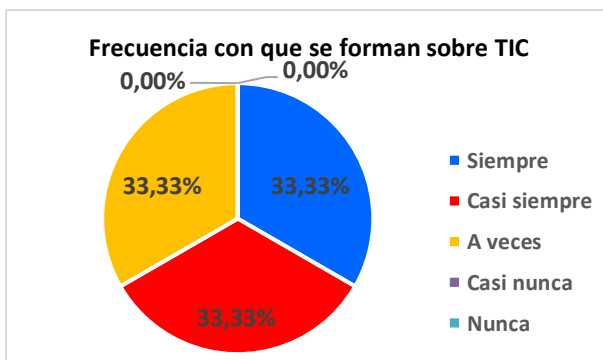


Gráfico 2 Frecuencia con que se forman sobre TIC con cursos del Ministerio de Educación.

Análisis

El Ministerio de Educación a través de su Plataforma Me Capacito y mediante convenios con universidades y otras entidades no gubernamentales ofrece capacitación gratuita a los docentes, según los resultados obtenidos se infiere que la capacitación en TIC de los docentes de esta institución, se realiza mediante las ofertas antes señaladas y también por otros medios gestionados por el profesorado.

3.- ¿Lee manuales para aprender o mejorar el uso de algún software o equipo de computación?

Tabla 4 ¿Lee manuales para aprender o mejorar el uso de algún software o equipo de computación?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	7	46,66
Casi siempre	6	40,00
A veces	1	6,67
Casi nunca	1	6,67
Nunca	0	0
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

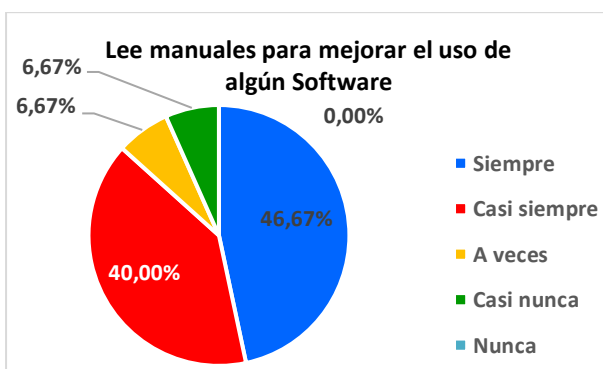


Gráfico 3 Frecuencia de lectura de manuales para aprender sobre manejo de Software o equipos.

Análisis

La planta docente denota un elevado interés por actualizarse en cuanto al manejo de Software y manejo de equipos tecnológicos puesto que las variables siempre (46,66%) y casi siempre (40%) juntas expresan un 86,66 % de predisposición para capacitarse a través de la lectura.

4.- ¿Visita páginas web con el fin de aprender a usar algún software específico?

Tabla 5 ¿Visita páginas web con el fin de aprender a usar algún software específico?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	40,00
Casi siempre	6	40,00
A veces	3	20,00
Casi nunca	0	0,00
Nunca	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

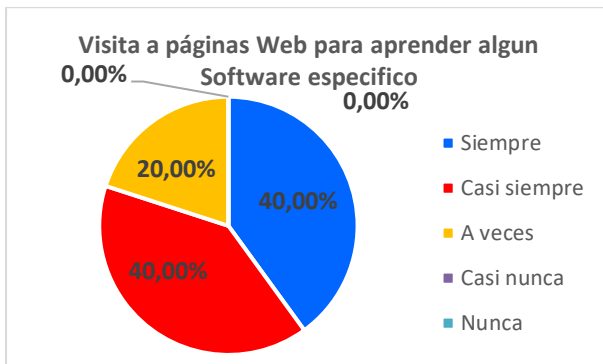


Gráfico 4 Periodicidad con la que visitan páginas web a fin de aprender a usar un software específico.

Análisis

La planta docente de básica superior en la respuesta a esta interrogante deja entrever la demanda permanente de actualización de conocimientos que amerita su labor, puesto que la periodicidad con la que hace uso de la web para aprender sobre algún software específico quienes lo hacen siempre está en el 40% y los que casi siempre acuden a la Web igualmente están en el 40%, estas dos opiniones suman un 80% que son la mayor parte de los docentes. Un 20% lo hace

a veces, de este grupo se infiere que son aquellos que se mantienen enseñando con métodos tradicionales.

5.- ¿Ayuda a amigos, familiares o colegas a aprender el uso de algún equipo de computación? (computador, escáner, impresora, etc.)

Tabla 6 ¿Ayuda a amigos, familiares o colegas a aprender el uso de algún equipo de computación?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	7	46,67
Casi siempre	5	33,33
A veces	3	20,00
Casi nunca	0	0,00
Nunca	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

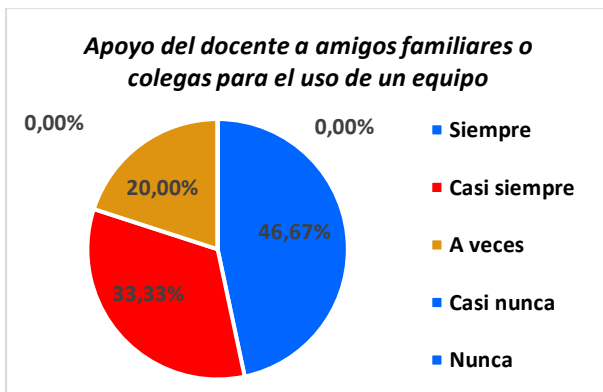


Gráfico 5 Frecuencia de apoyo del docente a amigos familiares o colegas para el uso de un equipo.

Análisis

El compartir los conocimientos o apoyar respecto al uso de equipos tecnológicos de parte de la planta docente es una variable positiva, en vista de que existe predisposición de hacerlo del 80% ya que siempre (46,67) y casi siempre (33,33) lo realizan con sus amigos, familiares o colegas en el contexto de la institución educativa.

6.- ¿Cree que las TIC facilitan su trabajo diario?

Tabla 7 ¿Cree que las TIC facilitan su trabajo diario?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	14	93,33
Casi siempre	1	6,67
A veces	0	0,00
Casi nunca	0	0,00
Nunca	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

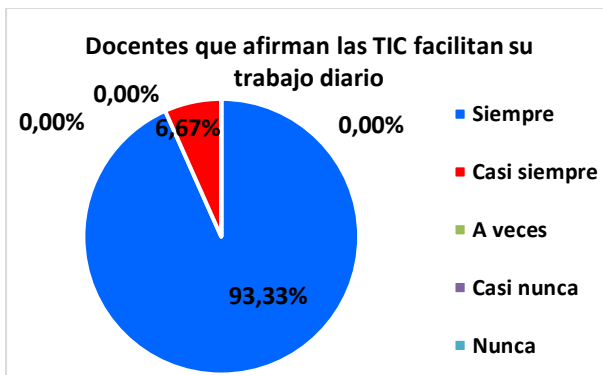


Gráfico 6 Docentes que afirman que las TIC facilitan su trabajo diario.

Análisis

Un 93,3% de los docentes de la institución educativa expresan que les facilitan su trabajo las tecnologías de la información y comunicación (TIC), llámese a estas a los equipos como: computadoras, laptop, celulares, proyectores, etc.; recursos, herramientas, programas informáticos, aplicaciones, redes y más medios que facilitan la compilación, almacenamiento, transmisión de información como: datos, voz, video, texto e imágenes. Con ello se confirma el importante rol que cumplen en la actualidad las TIC en la educación, especialmente en la fase de planificación y evaluación; en vista de que en las aulas no se usan de manera óptima o total debido a diversos factores tanto internos como externos a la práctica docente.

7.- ¿Existe disponibilidad de las computadoras en la institución educativa?

Tabla 8 ¿Existe disponibilidad de las computadoras en la institución educativa?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	20,00
Casi siempre	5	33,33
A veces	0	0,00
Casi nunca	4	26,67
Nunca	3	20,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

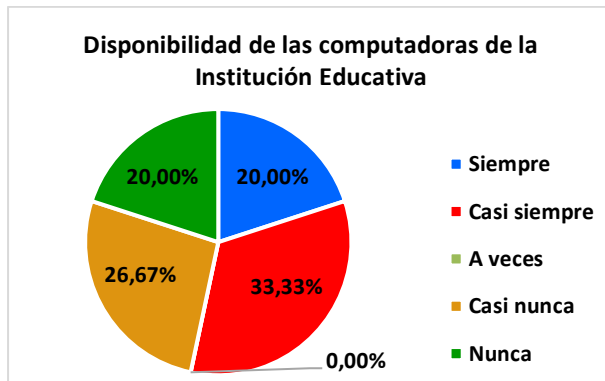


Gráfico 7 Disponibilidad de las computadoras de la Institución Educativa.

Análisis

La disponibilidad de los equipos de cómputo en la institución educativa se ve limitada debido al alto número de estudiantes en la sección vespertina (840 alumnos) y por la asignación de una hora semanal de uso a cada curso en la asignatura de matemática, por tal motivo los docentes expresan que solo siempre en un 20% y casi siempre con igual valor 20%, existe disponibilidad; mientras que suman un 46,7% quienes señalan que casi nunca (26,75%) y nunca (20%) están los equipos de cómputo disponible para su uso.

8.- ¿Ha usado en el desarrollo de sus clases el software GeoGebra?

Tabla 9 ¿Ha usado en el desarrollo de sus clases el software GeoGebra?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	6	40,00
Casi siempre	3	20,00
A veces	0	0
Casi nunca	4	26,67
Nunca	2	13,33
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

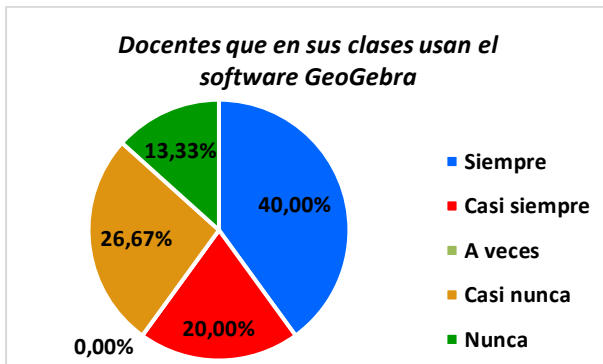


Gráfico 8 Docentes que en sus clases usan el software GeoGebra.

Análisis

Más de la mitad de los docentes aseguran haber usado GeoGebra en su clase, tal es así que un 40% dice que lo hace siempre y un 20% casi siempre; mientras que quienes reconocen no haber usado este software suman un 37% entre quienes señalan que casi nunca (26,67%) y nunca (13,33%) han usado GeoGebra por desconocer su uso y como aplicarlo.

9.- ¿Cómo crees que se aprende mejor matemática?

Tabla 10 ¿Cómo crees que se aprende mejor matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Con clases tradicionales	1	6,67
Usando TICs (Excel, GeoGebra, etc.)	14	93,33
Otras	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

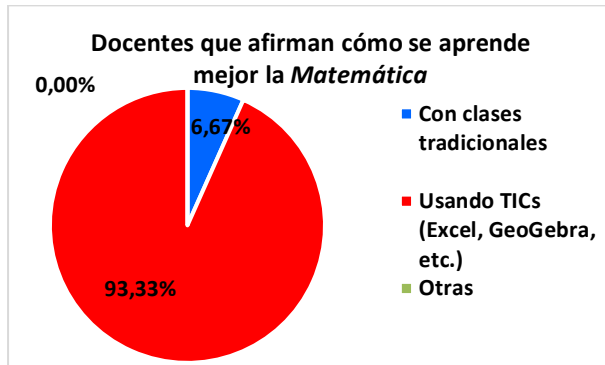


Gráfico 9 Docentes que afirman que con las TICs se aprende mejor la Matemática.

Análisis

El personal docente que imparte la asignatura de matemática en un 93,3% asegura que las TIC son una herramienta que contribuye para un mejor aprendizaje de esta asignatura, en vista de que existe una gran inclinación de los estudiantes hacia el uso de dispositivos para el desarrollo de actividades, esto también les permite aplicar lo que plantea el Currículo priorizado con énfasis en el desarrollo de competencias digitales, matemáticas, comunicacionales y emocionales respecto al desarrollo de estas habilidades.

10.- ¿Cómo valora la complejidad del uso de GeoGebra?

Tabla 11 ¿Cómo valora la complejidad del uso de GeoGebra?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Alta	5	33,33
Media	8	53,34
Baja	2	13,33
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

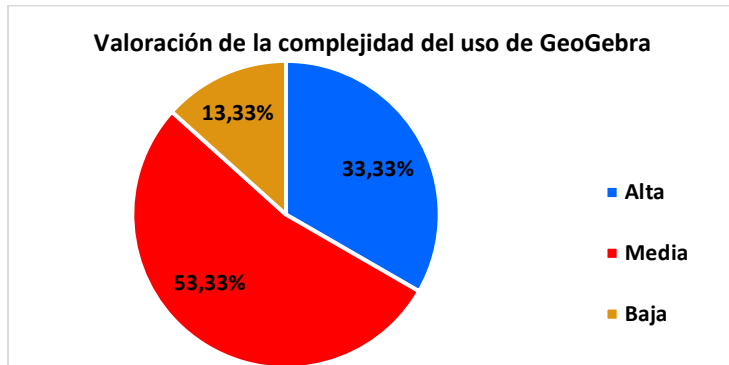


Gráfico 10 Valoración de la complejidad del uso de GeoGebra.

Análisis

El gráfico refleja que el 53,34 % del personal docente considera que GeoGebra es un Software de complejidad media, este valor sumado al 33,33 % que opinan que su complejidad es alta dan una cifra 86,67% de docentes que, por considerarlo complejo, no estarían usando GeoGebra de manera eficiente. Lo cual deja entrever que existe la necesidad de una capacitación para ampliar el conocimiento y para que exista un mayor uso de este software. Los docentes de matemática con mayor conocimiento de este software son solo el 13,30% quienes estarían haciendo un mayor uso de los beneficios de GeoGebra.

11.- ¿Cómo valora el beneficio de usar GeoGebra?

Tabla 12 ¿Cómo valora el beneficio de usar GeoGebra?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Alta	9	60,00
Media	5	33,33
Baja	1	6,67
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

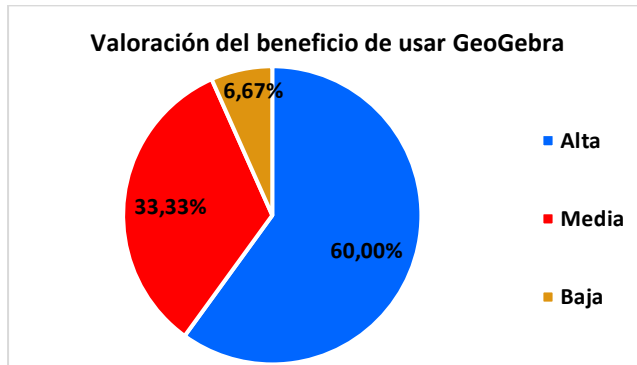


Gráfico 11 Valoración del beneficio de usar GeoGebra.

Análisis

Los múltiples beneficios del software GeoGebra son valorados por la mayor parte del personal docente de la institución educativa, un 60% le da una valoración alta y un 33,33% una valoración media, entre estas dos valoraciones da un total de 93,33%, lo cual denota conocimiento del programa, una importante valoración de los beneficios y contribución que este software ofrece para la matemática y sus diferentes ramas. Únicamente un 6,67% le da una valoración baja a este recurso, seguramente por desconocimiento de su gran utilidad.

12.- En qué temática cree que GeoGebra le ayudaría para el desarrollo de sus clases.

Tabla 13 En que temáticas cree que GeoGebra le ayudaría para el desarrollo de sus clases.

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Matemática	10	66,66
Geometría	3	20,00
Estadística	1	6,67
Otros	1	6,67
Total	15	100%

Fuente: Encuesta a docentes.

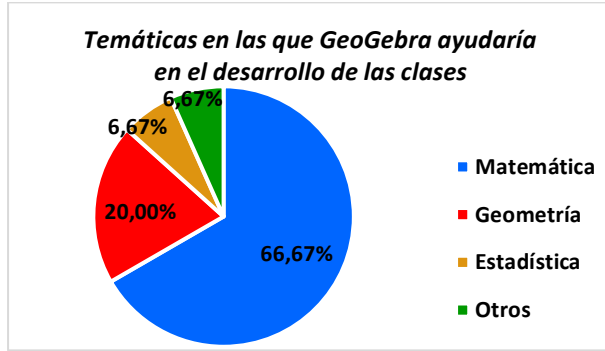


Gráfico 12 Temáticas en las que GeoGebra ayudaría en el desarrollo de sus clases.

Análisis

El aporte que GeoGebra brinda para la enseñanza de la matemática es reconocido por la planta docente del área de matemática, quienes en un 66,66% lo confirman; mientras que un 20% expresa que facilitará la enseñanza en Geometría y el 6,67% plantea que ayudaría en Estadística y el estante 6,67 otras áreas de las ciencias exactas. Datos que ratifican la utilidad de la herramienta GeoGebra y el reconocimiento de las misma de parte del personal del área de matemática en la institución educativa.

2.8.2 Encuesta aplicada a estudiantes

1.- ¿Qué tecnología de la información y comunicación (TIC) usas con más frecuencia en tus estudios?

Tabla 14 ¿Qué Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) usas con más frecuencia en tus estudios?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Calculadora	21	13,13
Computadora	20	12,50
Laptop	25	15,63
Teléfono	91	56,88
Tablet	1	0,63
Ninguno	2	1,25
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

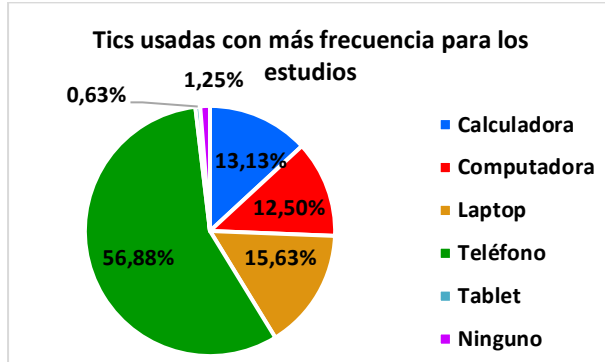


Gráfico 13 Tics usadas con más frecuencia para los estudios.

Análisis

Los estudiantes de décimo año confirman en un 56,88% que la tecnología que usan con mayor frecuencia para sus estudios es el teléfono, seguido con un 15,63% por el uso de laptop. Con un 13% está el uso la calculadora y en menor medida hacen uso de computador con un 12,40%, lo cual nos demuestra que existe poco acceso a equipo de computación en la mayoría de la población estudiantil.

2.- ¿Qué conocimientos tienes de tecnología?

Tabla 15 ¿Qué conocimientos tienes de Tecnología?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Básico	74	46,25
Intermedio	68	42,50
Avanzado	14	8,75
Ninguno	4	2,50
Total	161	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

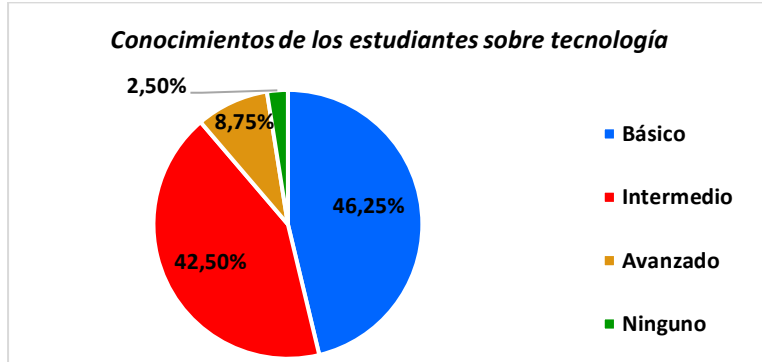


Gráfico 14 Conocimientos de los estudiantes sobre tecnología.

Análisis

El nivel de conocimientos de los estudiantes respecto al uso de tecnologías mayoritariamente es básico con un 46,25%, quienes consideran que su conocimiento es intermedio son un 42,50%. Estos dos datos evidencian que existe un adecuado conocimiento del uso de tecnologías en los estudiantes para su fase de estudio, en vista de que la carrera educativa en los siguientes años les va a permitir ampliar sus conocimientos. Un 8,75% reconoce tener un nivel avanzado en el manejo de tecnologías, cifra baja que es un indicador que se relaciona con el limitado acceso de los estudiantes a equipos de cómputo o quizá por contar con teléfonos u otros equipos de baja gama.

3.- ¿Usas la tecnología para hacer tareas escolares?

Tabla 16 ¿Usas la tecnología para hacer tareas escolares?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	39	24,38
Casi siempre	41	25,63
A veces	77	48,13
Casi nunca	1	0,63
Nunca	2	1,25
Total	161	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

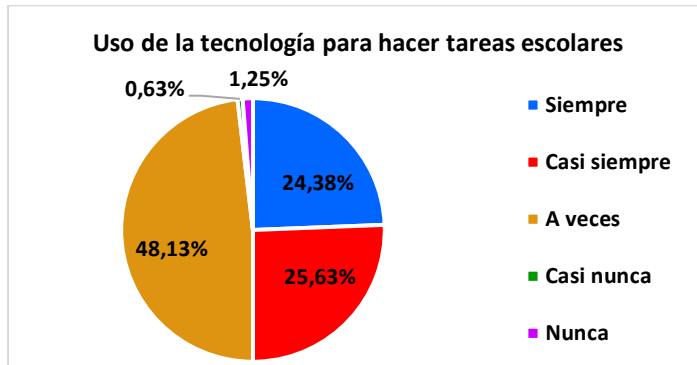


Gráfico 15 Uso de la tecnología para hacer tareas escolares.

Análisis

El uso de las tecnologías para la realización de tareas escolares es limitado el 47,80% de los estudiantes la usan a veces; un 25,50% las usa casi siempre y un 24,20% lo hacen siempre, siendo esta cantidad limitada y se puede considerar una cuarta parte de la totalidad de los estudiantes de décimo año. Un 2,5% de estudiantes no usa tecnologías para el desarrollo de tareas por no tener acceso a las mismas en sus hogares.

4.- ¿Te gustaría que la tecnología se use con más frecuencia en el aula?

Tabla 17 ¿Te gustaría que la tecnología se use con más frecuencia en el aula?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	76	47,50
Casi siempre	33	20,63
A veces	44	27,50
Casi nunca	4	2,50
Nunca	3	1,88
Total	161	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

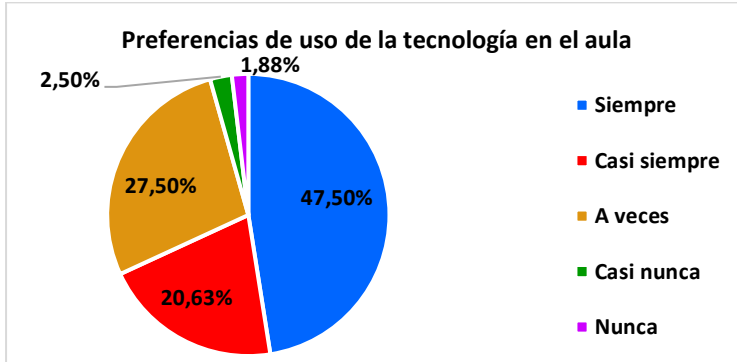


Gráfico 16 Preferencias de uso de la tecnología en el aula.

Análisis

La mayoría de los estudiantes están a favor de que la tecnología se utilice con más frecuencia en el aula, con un 47,50% respondiendo siempre y un 20,63% responden casi siempre, sin embargo, aún hay una parte significativa que prefiere un uso menos frecuente con un 27,50% respondiendo a veces y un porcentaje mínimo que casi nunca lo prefiere.

5.- ¿Los docentes de matemática usan tecnología para enseñar?

Tabla 18 ¿Los docentes de matemática usan tecnología para enseñar?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	16	10,00
Casi siempre	39	24,38
A veces	88	55,00
Casi nunca	8	5,00
Nunca	9	5,63
Total	161	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

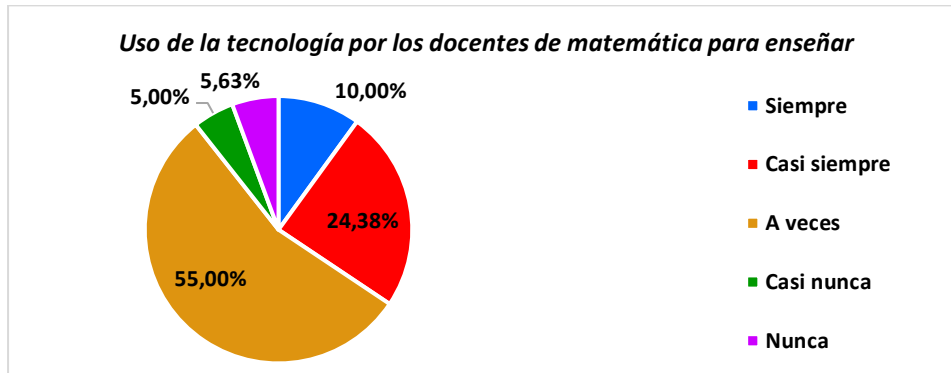


Gráfico 17 Frecuencia con que los docentes de matemática usan tecnología para enseñar.

Análisis

Basándose en los resultados de la encuesta el 55% indican que los docentes utilizan tecnología a veces una proporción considerable, el 24,38%, menciono que se utiliza casi siempre. Solo el 10% afirmo que los docentes utilizan tecnología siempre. Esto sugiere que, aunque algunos docentes están aprovechando la tecnología de manera regular en su enseñanza, aún hay espacio para un mayor uso de la tecnología en el aula para matemática.

6.- ¿Qué herramientas usan los docentes de matemática para enseñar?

Tabla 19 ¿Qué herramientas usan los docentes de matemática para enseñar?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Calculadora	23	14,38
Computadora	75	46,88
Software Excel	26	16,25
Software GeoGebra	17	10,63
Ninguno	19	11,88
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

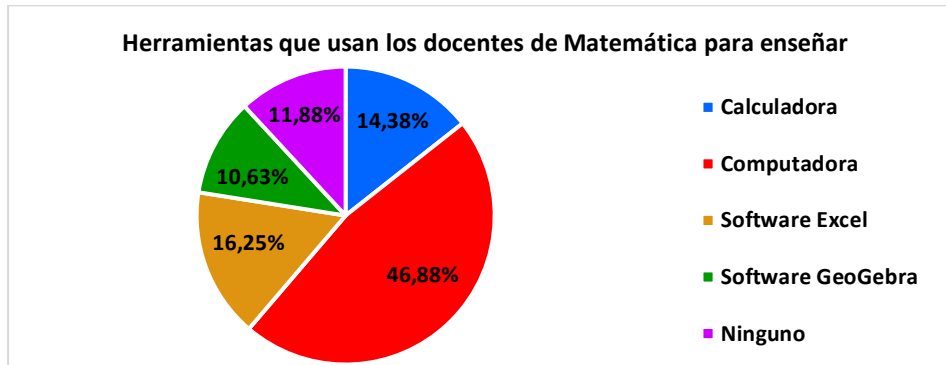


Gráfico 18 Herramientas que usan los docentes de matemática para enseñar.

Análisis

La computadora es la herramienta más utilizada, con un 46,88% de los encuestados mencionándola. Esto sugiere que los docentes aprovechan las capacidades de las computadoras para enseñar y presentar material de manera más dinámica. Además, los softwares Excel y GeoGebra también son utilizados, con el 16,25% y el 10,63% respectivamente. Sin embargo, es notable que un 11,88% de los encuestados indicaron que no utilizan ninguna herramienta tecnológica en su enseñanza de matemáticas. Esto sugiere que aún hay espacio para una mayor integración de la tecnología en el aula, lo que podría mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y fomentar un enfoque más interactivo y participativo en la enseñanza de esta materia.

7.- ¿Consideras que el uso de la tecnología te ayudaría a aprender de mejor manera matemática?

Tabla 20 ¿Consideras que el uso de la tecnología te ayudaría a aprender de mejor manera matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Mucho	119	74,38
Poco	40	25,00
Nada	1	0,62
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

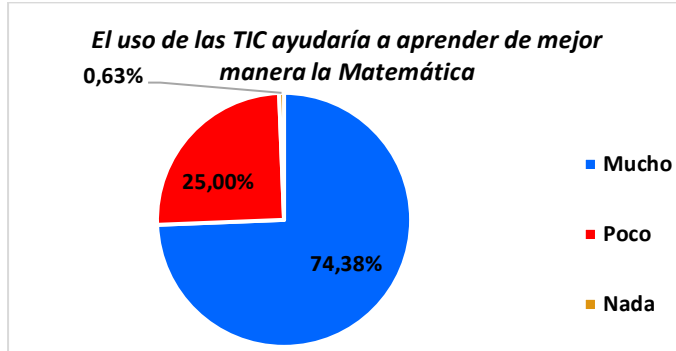


Gráfico 19 Estudiantes que consideran que el uso de las TIC ayudaría a aprender de mejor manera la matemática.

Análisis

La gran mayoría de los estudiantes consideran que el uso de la tecnología podría mejorar su aprendizaje de matemáticas, con un 74,38% respondiendo "mucho". Los estudiantes perciben que la tecnología tiene un impacto positivo significativo en su capacidad para comprender y dominar los conceptos matemáticos. Hay quienes tienen reservas sobre el uso de la tecnología, con un 25% respondiendo "poco". Algunos estudiantes pueden tener experiencias previas negativas con el uso de la tecnología o podrían preferir métodos de enseñanza más tradicionales. Un número mínimo de estudiantes respondió "nada" sugiere que la mayoría reconoce al menos algún beneficio del uso de la tecnología. Estos resultados respaldan la idea de que la integración de la tecnología en la enseñanza de matemáticas puede ser beneficiosa para la mayoría de los estudiantes.

8.- ¿Cómo prefieres aprender matemática?

Tabla 21 ¿Cómo prefieres aprender matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Con la pizarra	77	48,13
Explicación verbal	23	14,38
En el laboratorio	55	34,38
Con el texto	5	3,13
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

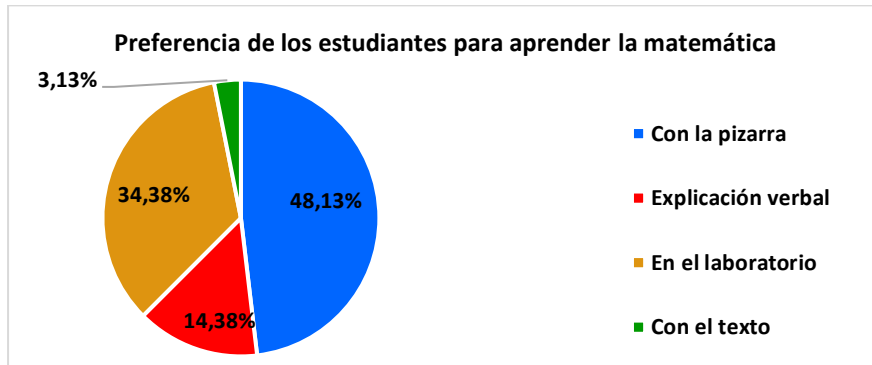


Gráfico 20 Preferencia de los estudiantes para aprender la matemática

Análisis

Los estudiantes tienen preferencias variadas en cuanto a cómo les gustaría aprender matemáticas. Un 48.13% prefiere el aprendizaje con una pizarra, lo que sugiere una inclinación hacia la visualización de los conceptos. Un 34.38% prefiere el entorno de laboratorio, lo que podría implicar una preferencia por el aprendizaje práctico, un 14.38% opta por la explicación verbal, indicando una preferencia por la comprensión a través de la escucha. El hecho de que el resto prefiera aprender con texto sugiere que algunos estudiantes valoran el aprendizaje a través de la lectura y el estudio independiente. Estos resultados subrayan la importancia de ofrecer una variedad de métodos de enseñanza para satisfacer las diversas preferencias de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

9.- ¿Crees que es difícil aprender Matemáticas?

Tabla 22 ¿Crees que es difícil aprender matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Muy difícil	11	6,25
Difícil	30	18,75
Regular	93	58,13
Fácil	23	14,38
Muy fácil	4	2,50
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

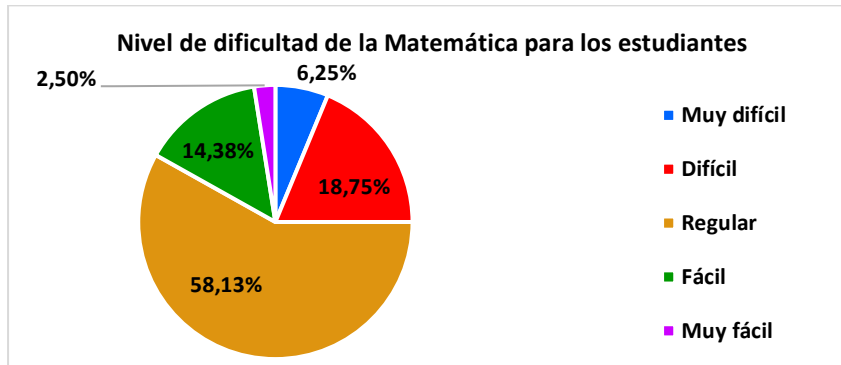


Gráfico 21 Nivel de dificultad de la Matemática para los estudiantes.

Una parte significativa de los encuestados encuentra el aprendizaje de matemáticas como una tarea regular, con un 58,13% describiéndolo de esa manera. Un 18,75% considera que es difícil, mientras que un 14,38% lo encuentra fácil. Es interesante notar que solo un porcentaje mínimo mencionó que es muy difícil, lo que sugiere que la mayoría de los encuestados no lo consideran extremadamente desafiante. Estos resultados reflejan la percepción variada que tienen los estudiantes sobre la dificultad de las matemáticas, lo que puede depender de factores como la habilidad individual, la metodología de enseñanza y la motivación.

10.- ¿Te gusta aprender matemática?

Tabla 23 ¿Te gusta aprender matemática?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	59	36,88
Casi siempre	45	28,13
A veces	48	30,00
Casi nunca	5	3,13
Nunca	3	1,88
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

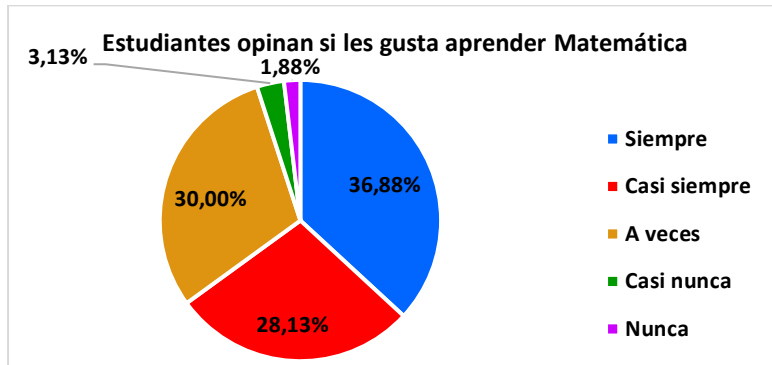


Gráfico 22 Estudiantes opinan si les gusta aprender matemática.

Análisis

La mayoría de los estudiantes tienen al menos cierto interés en aprender matemáticas. Un 36,88% indicó que siempre les gusta aprender Matemáticas, lo que sugiere un alto nivel de motivación. Además, un 28,13% respondió que casi siempre les gusta aprender Matemáticas, lo que también indica un interés significativo en la materia. Sin embargo, hay una proporción notable, el 30%, que menciona que a veces les gusta aprender matemáticas, lo que podría sugerir fluctuaciones en el interés o la motivación dependiendo del tema específico. En general, estos resultados sugieren que hay oportunidades para fomentar aún más su interés y participación en la materia.

11. ¿Conoces el Software GeoGebra?

Tabla 24 ¿Conoces el Software GeoGebra?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nada	98	61,25
Poco	43	26,88
Regular	17	10,63
Bastante	1	0,63
Mucho	1	0,63
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

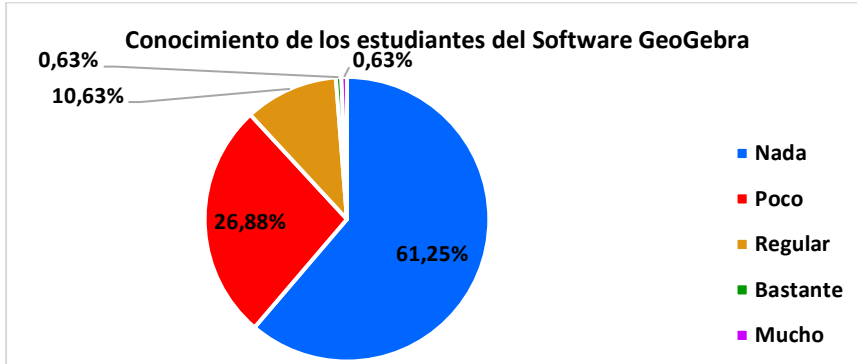


Gráfico 23 Conocimiento de los estudiantes del Software GeoGebra.

Análisis

Los estudiantes tienen un nivel limitado de familiaridad con el software GeoGebra. Un impresionante 61.25% indicó que no lo conocen en absoluto, mientras que un 26.88% mencionó tener un conocimiento limitado del software, calificándolo como "poco". Solo un 10.63% de los encuestados afirmó tener un nivel de conocimiento regular de GeoGebra. Estos resultados sugieren que GeoGebra puede no ser ampliamente utilizado o promovido en la institución educativa objeto de estudio. Dado el potencial de GeoGebra como una herramienta poderosa para la enseñanza y el aprendizaje de matemáticas, estos resultados podrían señalar una oportunidad para una mayor promoción y enseñanza en el uso de esta herramienta en entornos educativos.

12.- ¿Te gustaría aprender matemática, geometría y estadística con un software especializado como GeoGebra

Tabla 25 ¿Te gustaría aprender matemática, geometría y estadística con GeoGebra?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	73	45,3
De acuerdo	63	39,38
Indeciso	20	12,50
En desacuerdo	3	1,88
Totalmente en desacuerdo	1	0,63
Total	160	100%

Fuente: Encuesta a estudiantes.

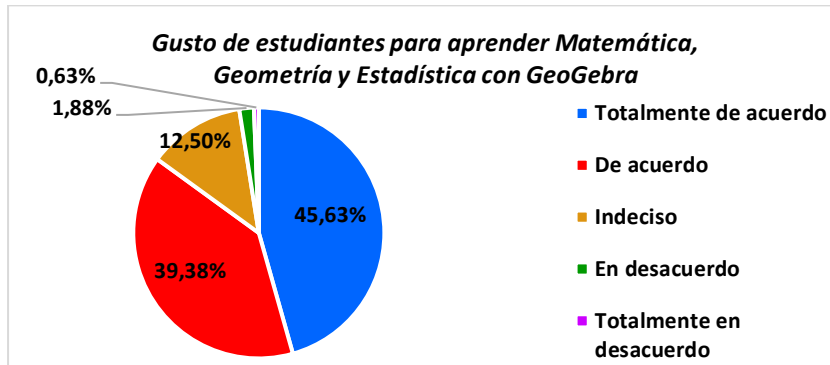


Gráfico 24 Gusto de estudiantes para aprender Matemática, Geometría y Estadística con GeoGebra?

Análisis

Hay un interés considerable entre los estudiantes en aprender matemáticas, geometría y estadística utilizando un software como GeoGebra. Un 45.63% respondió totalmente de acuerdo, lo que indica un fuerte apoyo a la idea de utilizar GeoGebra. Además, un 39.38% estuvo de acuerdo, lo que sugiere que la mayoría de los encuestados están abiertos a la idea. Solo un 12,50% de los encuestados indicaron estar indecisos, lo que denota una falta de familiaridad con el software o la necesidad de más información sobre cómo podría beneficiar su aprendizaje. Estos resultados sugieren un interés generalizado entre los estudiantes en la integración de tecnología especializada como GeoGebra en la enseñanza de matemáticas.

2.8.3 Resultados de entrevista con Autoridades del plantel

Las autoridades de la Unidad Educativa fueron abordadas mediante una entrevista con cinco preguntas abiertas que contribuyen a responder las hipótesis planteadas en esta investigación y relacionadas con los objetivos del estudio. A continuación, se presenta de manera sintetizada y correlacionada las respuestas dadas, cabe indicar que quienes respondieron cumplen los roles de Rector, Vicerrector, Inspector y Analista DECE (Ver Anexo 1)



1.- ¿Qué valor da usted al conocimiento de las TIC en los docentes de la Unidad Educativa Alangasí?

Los entrevistados coinciden en cuanto a la importancia y contribución del uso de medios tecnológicos en la educación; plantean que aporta al desarrollo del trabajo colaborativo, pensamiento crítico, la creatividad y la comunicación. Así mismo, reconocen la existencia de plataformas tecnológicas amigables y que favorecen la labor del docente.

Ninguno de los entrevistados hace referencia en esta pregunta a las competencias digitales como el conjunto de conocimientos y habilidades que debería poseer los docentes para el uso responsable de los dispositivos digitales, de aplicaciones tecnológicas y de redes, lo cual les permitirá acceder a la información y hacer un uso adecuado de estos.

2.- ¿Considera que la enseñanza de la matemática puede ser hecha a través de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)?

Las autoridades valoran el uso de las TIC por contribuir a la realización clases interactivas y la dinamización del conocimiento. Otros beneficios identificados son las múltiples opciones a las que puede acceder el docente para afianzar el conocimiento de los estudiantes, lo cual es posible por la importante atracción o preferencia que tienen las nuevas generaciones hacia la tecnología.

3.- ¿Conoce usted sobre el software GeoGebra y su utilidad?

Uno de los cuatro entrevistados asumió no conocer el software GeoGebra, los tres restantes expresaron tener un conocimiento básico sobre GeoGebra, señalando que es de utilidad para la docencia y que puede ser usado para enseñar estadística, álgebra, etc.

4.- ¿Estaría de acuerdo en la implementación del uso de GeoGebra para la enseñanza de la matemática en la institución a su cargo?



La implementación del uso de GeoGebra en la entidad cuenta con el apoyo de la mayoría de las autoridades de la institución educativa quienes expresan que están de acuerdo con su implementación porque facilitará el proceso tecno pedagógico que se ha propuesto la entidad y con muchas expectativas para los docentes del área de matemática.

5.- Qué limitaciones u obstáculos cree que pueda existir en la implementación del uso de GeoGebra para la enseñanza de la matemática en la unidad educativa?

Respecto a las posibles limitaciones para la implementación del uso de GeoGebra en la unidad educativa, los entrevistados coinciden en los siguientes aspectos: plantean que pueden darse dificultades por la falta de conectividad, limitación en el número de dispositivos tecnológicos, existencia de docentes no capacitados, escasez de recursos.

Existe predisposición de parte de los docentes para compartir conocimientos en torno a las TICs en el marco del contexto educativo.

2.9 Generalidades del diagnóstico inicial

La situación actual de la Unidad Educativa Alangasí en lo referente a competencias digitales y conocimiento del Software GeoGebra de docentes y estudiantes las describimos a continuación, datos que validan este trabajo investigativo y propuesta didáctica.

2.10 En relación al Objetivo 1:

Existe una alta predisposición de los docentes del área de matemática, para formarse y capacitarse en temas relacionados con las TICs entre ellos manejo de software y equipos. La mayor parte de su formación en estos temas, se debe a los cursos que brinda la Plataforma Me Capacito del Ministerio de Educación y mediante convenios con universidades y otras entidades no gubernamentales que ofrece capacitación gratuita a los docentes.



La planta docente de básica superior expresa una demanda permanente de actualización de conocimientos por ello de manera continua hace uso de la web y consulta manuales para aprender sobre un software específicos o para conocer sobre el uso de equipos tecnológicos.

Casi la totalidad de los docentes (93,3%) de la institución educativa reconocen el aporte de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para facilitar su trabajo diario. Con esta misma valoración ratifican su contribución en la enseñanza de la matemática. Entre las tecnologías de uso frecuente se anota: computadoras, laptop, celulares, proyectores, recursos, herramientas, programas informáticos, aplicaciones, redes y más medios que facilitan la compilación, almacenamiento, transmisión de información como: datos, voz, video, texto e imágenes.

Existe una limitada disponibilidad de los equipos de cómputo para las labores de docencia, lo cual se debe al alto número de estudiantes en la sección vespertina (840 alumnos) y porque existe la asignación de una hora semanal para uso en la asignatura de matemática.

Mayoritariamente el personal docente considera que GeoGebra es un Software de complejidad media y alta, quienes, por considerarlo complejo, no estarían usando GeoGebra de manera eficiente. Es limitado el número de docentes de matemática con mayor conocimiento de este software quienes estarían haciendo un mayor uso de los beneficios de GeoGebra. Lo señalado indica que existe la necesidad de capacitación al personal para ampliar su conocimiento y para que exista un mayor uso de este software.

Se determina que alrededor del 40% de docentes no han aplicado GeoGebra en sus clases, mientras que los restantes si lo han utilizado en la medida de sus conocimientos, lo cual no asegura que estén haciendo un uso óptimo de las bondades de este software.

La mayoría de los docentes de matemática le dan una valoración media y alta al Software GeoGebra en cuánto a su contribución para la enseñanza de la matemática. A su decir, las



asignaturas que mejor permite enseñar GeoGebra son la matemática y Geometría, existiendo desconocimiento de sus múltiples usos en otros ámbitos como en la estadística, hojas de cálculo, etc.

2.11 En relación al Objetivo 2:

Los estudiantes de Decimo año de la Unidad Educativa Alangasí en su mayoría usan teléfonos celulares de alta y media gama para realizar sus tareas, seguido de un cuarto de los consultados que cuentan con laptop y computador. Así mismo, la mayoría de los estudiantes cuentan con conocimientos básicos e intermedios de computación.

Para la realización de tareas alrededor de la mitad de los estudiantes usan tecnología, sea esta teléfono o calculadora que son las más frecuentes y cerca de la otra mitad, no usan ningún medio tecnológico.

En cuanto al uso de medios tecnológicas en el aula, los alumnos opinan que se debería usar con mayor frecuencia para lograr un mejor aprendizaje y plantean que en la actualidad el uso de las mismas no es continuo, puesto que aproximadamente un cuarto del total de los docentes si usan tecnología para dar sus clases.

La herramienta más usada por el docente es la computadora, lo cual deja entrever que los mismos están aprovechando las potencialidades de las computadoras como herramientas de enseñanza y para presentar material de manera más dinámica.

Los estudiantes dan cuenta de que el software Excel y GeoGebra también son utilizados por los docentes, especialmente empleados para la visualización de datos, la resolución de problemas y la exploración de conceptos matemáticos.

Los encuestados indicaron que existe un número considerable de docentes que no utilizan ninguna herramienta tecnológica en su enseñanza de matemáticas, lo cual sugiere que aún hay



espacio para una mayor integración de la tecnología en el aula de matemáticas, para ello se deberá motivar a los docentes para su uso lo que podría mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y fomentar un enfoque más interactivo y participativo en esta materia.

La mayoría de los estudiantes consideran que el uso de tecnología en el aula les va a permitir aprender mejor la matemática, lo cual se lo puede enmarcar en una gran expectativa que ellos tienen al respecto. Lo observamos de esta manera, en vista de que los estudiantes tienen preferencias variadas en cuanto a cómo les gusta aprender la matemática, cerca de la mitad prefieren el aprendizaje con una pizarra, que lo consideramos como una inclinación hacia la visualización de los conceptos. Cerca de un cuarto de los estudiantes prefiere el uso del laboratorio, lo que implicaría una preferencia por el aprendizaje práctico, un grupo menor se inclina a la explicación verbal y el uso del texto, lo cual expresa una mayor comprensión a través de la escucha y el trabajo autónomo o la investigación.

En cuanto al nivel de dificultad del aprendizaje de la matemática, la mayoría de los estudiantes expresan que es “regular”. Respecto a la predisposición para aprender la asignatura expresan mayoritariamente estar abiertos a este aprendizaje expresando que siempre, casi siempre y a veces les gusta aprender, según el orden de importancia plateada.

La mayoría de los estudiantes no conocen el software GeoGebra y expresan su predisposición por aprender con el uso de esta herramienta tecnológica la matemática, geometría y estadística.



CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 MODELACIÓN DE LA PROPUESTA

3.2 Propuesta Didáctica

Para llevar a cabo la propuesta de Estrategia didáctica sobre funciones y su representación gráfica para los estudiantes del Décimo Año EGB, utilizando la herramienta GeoGebra como recurso didáctico para facilitar el aprendizaje interactivo. Esta estrategia esta alineada con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación art. 5 literal j. DE LAS OBLIGACIONES DEL ESTADO RESPECTO DEL DERECHO A LA EDUCACION, para la educación para la integración de tecnologías en el aula.

La propuesta se basa en integrar GeoGebra en el proceso enseñanza de ecuaciones lineales, esta propuesta busca proporcionar a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más dinámica y significativa.

3.3 UNIDAD: Ecuaciones Lineales

- Ecuaciones lineales con dos incógnitas
- Sistema de Ecuaciones lineales
- Método grafico
- Método igualación
- Método reducción

3.4 Objetivos de la propuesta

1.	Comprender el concepto de ecuaciones lineales con dos incógnitas y su representación grafica
2.	Utilizar la herramienta GeoGebra para visualizar y analizar gráficos de ecuaciones lineales con dos incógnitas
3.	Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas prácticos



3.5 Criterios de Evaluación

1.	Identificar correctamente la definición de ecuaciones lineales con dos incógnitas
2.	Demostrar habilidad para utilizar las herramientas básicas de GeoGebra para representar ecuaciones lineales
3.	Resolver problemas prácticos que requieran el uso de ecuaciones lineales y sus gráficos

3.6 Recursos y Materiales

- Laboratorio de computación
- Proyector lo utilizara el docente para realizar corrección ejercicios
- Software GeoGebra instalado en los computadores
- Libro de matemática de 10mo año EGB
- Material impreso con ejercicios prácticos de la vida cotidiana

3.7 Objetivos de la propuesta

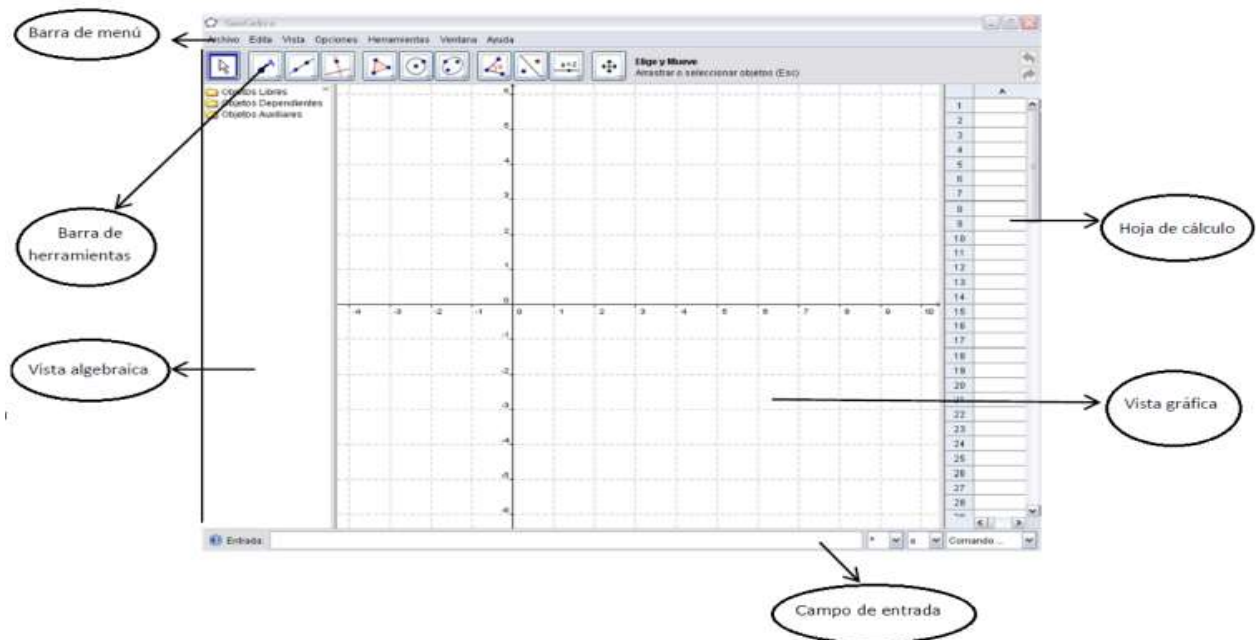
1. Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante actividades prácticas que involucren la manipulación de ecuaciones lineales de dos incógnitas y la resolución de problema reales.
2. Facilitar el aprendizaje colaborativo mediante actividades grupales que requieran la comunicación y el intercambio de ideas entre estudiantes.
3. Integrar GeoGebra como herramienta didáctica para enriquecer la comprensión de conceptos relacionados con la representación y visualización más rápida y precisa para las ecuaciones lineales con dos incógnitas.

3.8 Metodología

Activa, participativa y dinámica implica involucrar a los estudiantes de manera activa en su propio aprendizaje, puede discutir sobre las soluciones de las ecuaciones y la interactividad con la exploración de la herramienta GeoGebra.

Antes de empezar las Actividades de los contenidos de la unidad a tratarse fue necesario familiarizar al estudiante con la herramienta tecno pedagogía GeoGebra ingresando al Link <https://www.geogebra.org/classic?lang=es> , observa la pantalla principal y sus respectivas barras de menús.

Ilustración 2 Pantalla principal y menús de GeoGebra



En la parte superior tenemos los Menús y las Herramientas (barra de botones).



En la parte central, la Vista Algebraica a la izquierda, la gran Vista Grafica central y la Hoja de cálculo a la derecha



Los botones de Deshace y Rehace, en la parte derecha de la barra de Herramientas, son útiles para devolver alguna acción no correcta.



3.9 Actividades a desarrollar en la propuesta

3.9.1 Actividad 1: Ecuaciones lineales con dos Incógnitas

Objetivo:

Los estudiantes podrán aplicar los conceptos de ecuaciones lineales de manera práctica utilizando GeoGebra.

Tiempo: 2 periodos de 40 minutos

Métodos Activos: Grupo Colaborativo, Resolución de Problemas

Introducción y conceptualización

1. El Docente utilizando Genially para explicar el concepto de ecuaciones lineales con dos incógnitas y su importancia en la resolución de problemas.
2. Ejemplos que demuestren como se puede utilizar las ecuaciones lineales para modelar situaciones cotidianas: <https://view.genial.ly/65cd5b805bff6a0014910387/learning-experience-didactic-unit-ecuacion-lineal>

Trabajos en Equipos

1. Se divide a los estudiantes en Grupos (3 estudiantes) se les asignara un conjunto de problemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas para que las resuelva.

Piensa y practica

1. Obtén dos soluciones de cada ecuación y representa las rectas correspondientes.

a) $2x + y = 3$

b) $x + y = 4$

Resultado

a) $(0, 3); (1, 1)$

b) $(0, 3); (3, 0)$



2. Los Grupos de los estudiantes tienen que utilizar GeoGebra para resolver los problemas en manera colaborativa, discutiendo y compartiendo estrategias para encontrar las soluciones.
3. Los Grupos de los estudiantes presentarán sus soluciones y explican cómo utilizaron GeoGebra para resolver los problemas.
4. Los equipos intercambiarán las ideas, permitiendo que compartan sus enfoques y aprendan unos de otros.
5. Destacar las estrategias efectivas y las técnicas útiles que surjan durante la discusión.

Aplicación y Transferencia

1. Resolver la siguiente actividad ingresando a Nearpod herramienta de gamificación Link <https://app.nearpod.com/?pin=SULJI>

3.9.2 Actividad N: 2 Ecuación Lineal Método Gráfico

Objetivo:

Utilizar GeoGebra para graficar y resolver ecuaciones lineales de dos incógnitas, desarrollando habilidades para interpretar gráficas y encontrar soluciones mediante el método gráfico.

Tiempo: 2 periodos de 40 minutos

Métodos Activos: Grupo Colaborativo, Aula invertida, Resolución de problemas

Actividades fuera del Aula

1. Los estudiantes con anticipación de dos días revisarán el contenido científico <https://www.geogebra.org/m/edmpbtc8>

Actividades dentro del Aula

1. Formar Grupos de (3 estudiantes)



2. Se entrega a cada grupo problemas para que resuelvan de ecuaciones de dos incógnitas método grafico que consiste en despegar valores, tabla de valores y representación gráfica utilizando GeoGebra.
3. Para resolver los problemas tendrán un tiempo de 15 minutos
4. Los grupos después de haber solucionado el problema deben presentar sus soluciones y que expliquen el proceso de la resolución.
5. El docente realizara una retroalimentación sobre el tema clarificando dudas de parte de los estudiantes.

Aplicación

Los estudiantes en forma individual realizaran la resolución de un problema

Ingresa al siguiente link <https://www.geogebra.org/classic/d95servu> debe grabar el archivo en GeoGebra.

3.9.3 Actividad N: 3 Ecuación Lineal Método de Igualación

Objetivo:

Facilitar la comprensión y aplicación del método de igualación utilizando GeoGebra

Tiempo: 2 periodos de 40 minutos

Métodos Activos: Grupo Colaborativo, Aula invertida, Resolución de problemas

Actividades fuera del Aula

1. Los estudiantes con anticipación de un día revisaran el contenido:
<https://www.geogebra.org/m/neemn4bz>

Actividades dentro del Aula

1. Formar Grupos de (3 estudiantes)



2. Se entrega a cada grupo problemas para que resuelvan ecuaciones de dos incógnitas Método Igualación y representar gráficamente utilizando GeoGebra.
3. Para resolver los problemas tendrán un tiempo de 15 minutos
4. Los grupos después de haber solucionado el problema deben presentar sus soluciones y que expliquen el proceso de la resolución.
5. El docente realizara una retroalimentación sobre el tema clarificando dudas de parte de los estudiantes.

Aplicación

1. Los estudiantes en forma individual realizaran la resolución de un problema.
2. Utilizando el método de igualación y representar gráficamente debe grabar el archivo en GeoGebra ingresa al link <https://www.geogebra.org/classic/u8epujdy>

3.9.4 Actividad N: 4 Ecuación Lineal Método de Reducción

Objetivo:

Facilitar el aprendizaje del método de reducción mediante el uso interactivo de GeoGebra, permitiendo a los estudiantes comprender, aplicar y generalizar el proceso de reducción de ecuaciones lineales en diferentes contextos matemáticos.

Tiempo: 2 periodos de 40 minutos

Métodos Activos: Grupo Colaborativo, Aula invertida, Resolución de problemas

Actividades fuera del Aula

1. Los estudiantes con anticipación de un día revisaran el contenido:
<https://www.geogebra.org/m/zkktubwb>

Actividades dentro del Aula

1. Formar Grupos de (3 estudiantes)



2. Se entrega a cada grupo problemas para que resuelvan de ecuaciones de dos incógnitas Método Igualación y representar gráficamente utilizando GeoGebra.
3. Para resolver los problemas tendrán un tiempo de 15 minutos
4. Los grupos después de haber solucionado el problema deben presentar sus soluciones y que expliquen el proceso de la resolución.
5. El docente realizara una retroalimentación sobre el tema clarificando dudas de parte de los estudiantes.

Aplicación

1. Los estudiantes en forma individual realizaran la resolución de un problema.
2. Utilizando el método de Reducción y representar gráficamente debe grabar el archivo en GeoGebra ingresa al link <https://www.geogebra.org/m/hqrv4ngy>

3.10 Validación de la Propuesta

La validación de la propuesta didáctica de aplicación de GeoGebra en la asignatura de Matemática con el objetivo de mejorar su rendimiento en la matemática, con los estudiantes de 10mo año de la Unidad Educativa Alangasi, se realizó con la participación de 43 estudiantes y el aval de 15 docentes del plantel, un total de encuestados de 58 encuestados. (Ver Anexo 2)

Los estudiantes participaron en las sesiones que contempla la propuesta, cumpliendo a cabalidad con todas las actividades planteadas tanto intra como extra clase. El plantel educativo brindó las facilidades necesarias y la propuesta se aplicó durante las horas clase de matemática de una de los maestrantes autora de este trabajo investigativo.

Posterior a la aplicación de la propuesta se aplicó un cuestionario para validar y confirmar si se lograron los objetivos planteados en la misma. La encuesta está integrada por afirmaciones relacionadas con los objetivos y contenidos de cada una de las actividades de la misma y de la fase



de evaluación. La aplicación del cuestionario se realizó con la ayuda del Google Forms y el análisis de los resultados obtenidos presentamos a continuación.

En la primera Fase de familiarización con GeoGebra, la mayoría de los encuestados (84.5%) plantea estar totalmente de acuerdo en que los conocimientos obtenidos en la etapa inicial sobre el uso de barras de herramientas para el manejo de GeoGebra, les permitió desenvolverse de manera autónoma y desarrollar la unidad. El 13,8% restante presentan un criterio de parcialmente de acuerdo y 1,70% ni de acuerdo ni en desacuerdo, porcentaje que denota la necesidad de ampliar y desarrollar actividades de familiarización con el uso de la herramienta y así lograr un cien por ciento de apropiación de estos conocimientos. (Ver Anexo 3)

Respecto a la actividad 1, en la cual se aplica GeoGebra y metodologías colaborativas para aprender conceptos de ecuaciones lineales la mayoría de encuestados indica estar totalmente de acuerdo con un 84,50% que confirmar que fue una experiencia agradable, positiva y que les permitió apoyarse y lograr nuevos conocimientos. Un 15,5% plantearon estar parcialmente de acuerdo, cifras con gran similitud a las obtenidas en la fase de familiarización lo cual tendría relación con cierto nivel de dificultad que presentan quienes no completaron su conocimiento en la fase de familiarización. (Ver Anexo 4)

La actividad 2 relacionada con el uso de GeoGebra para Graficar y resolver ecuaciones lineales de dos incógnitas y el uso de métodos activos como la clase invertida también contó con una mayoritaria aprobación con un 85,5% de encuestados expresan estar totalmente de acuerdo en que se trató de una experiencia diferente, creativa e innovadora que les permitió apoyarse y lograr nuevos conocimientos. En esta etapa el 12,5% señalan estar parcialmente de acuerdo; 1,7% están ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 1,7% totalmente en desacuerdo, identificándose en esta temática la necesidad de identificar temas que requieren de refuerzo. (Ver Anexo 5)



La actividad con mayor porcentaje de satisfacción para los encuestados es la Actividad 3, relacionada con la comprensión y aplicación del método de igualación con el uso de GeoGebra y métodos activos de aprendizaje, en la cual el 91,40% plantea estar totalmente de acuerdo en que fue una experiencia diferente que facilita el aprendizaje el aprendizaje y contribuye a lograr nuevos conocimientos. En el porcentaje de parcialmente de acuerdo bajó al 8,6% lo cual implica que el uso de GeoGebra y metodologías activas y colaborativas como el Aula Invertida permiten una mayor apropiación del conocimiento de los estudiantes. (Ver Anexo 6)

La actividad 4 contó con un nivel de satisfacción también de la mayoría, con un 82,80% que expresaron estar totalmente de acuerdo en que aprender el método de reducción con el uso de GeoGebra y métodos activos de aprendizaje fue una experiencia innovadora que facilita el aprendizaje y contribuye a lograr nuevos conocimientos. Mientras que un 15,5% están parcialmente de acuerdo y parcialmente en desacuerdo el 1,7%; aunque es reducido este porcentaje, implica considerar mejoras y refuerzo en determinadas temáticas relacionadas con la actividad. (Ver Anexo 7)

En lo que respecta a las herramientas de evaluación usadas en la propuesta, en las cuales se consideró el uso de la gamificación para motivar a los estudiantes en la temática el nivel de satisfacción es mayoritario con un 87,90% que plantean estar totalmente de acuerdo de que estas herramientas les resultaron divertidas y les permitieron reforzar sus conocimientos; mientras que un 12,1% señalaron estar parcialmente de acuerdo con esta aseveración. (Ver Anexo 8)

Con los datos proporcionados en esta encuesta, se considera la propuesta un alto nivel de satisfacción, por ende, validan su uso para la temática y uso de herramientas planteadas.



CONCLUSIONES

Existen importantes fuentes documentales primarias y secundarias relacionada con el uso de TICs en el aula y aplicación de GeoGebra con fines didácticos que contribuyen para que se desarrollen investigaciones que promuevan la innovación educativa.

Los docentes de la Unidad Educativa Alangasì en su mayoría requieren mejorar sus conocimientos respecto al uso de GeoGebra, puesto que lo consideran de complejidad media y alta; la presente propuesta contribuirá de manera importante para el proceso de empoderamiento de los docentes para el uso de la herramienta didáctica GeoGebra.

Los estudiantes de los décimos años de a la Unidad Educativa Alangasì en su mayoría no conocen la herramienta GeoGebra, previo a la aplicación de la propuesta plantearon su predisposición por aprender con el uso de TICs y específicamente con GeoGebra lo relacionado con la matemática, geometría y estadística.

La propuesta de estrategia didáctica para el uso de GeoGebra en la enseñanza de la matemática aplicada en la Unidad Educativa Alangasì evidenció una satisfacción elevada en la mayoría de los estudiantes y resultados positivos en cuanto al aprendizaje con el uso de GeoGebra.

El presente estudio demuestra que el uso de la herramienta GeoGebra, metodologías activas y cooperativas, así como la gamificación, son herramientas innovadoras que contribuyen para una educación acorde a los requerimientos de conocimientos de los estudiantes en la sociedad actual.



RECOMENDACIONES

Las instituciones educativas ecuatorianas al igual que la Unidad Educativa Alangasì, experimentan limitaciones de infraestructura y equipamiento que impiden a los docentes de todos los niveles aplicar estrategias didácticas que incluyan en uso de las TICs, por ello se hace necesario la realización de las gestiones pertinentes de parte de las autoridades de los planteles educativos y autoridades educativas, para que esta realidad cambie.

Para una eficiente aplicación de la herramienta GeoGebra en la Unidad Educativa Alangasì será necesario una socialización de los resultados obtenidos en esta investigación, con las autoridades y docentes, a fin de que exista una sensibilización de todos los involucrados y luego se proceda a una capacitación para el uso de GeoGebra con los docentes de matemática.

Las limitaciones de acceso a la tecnología a nivel de los hogares de los estudiantes para la realización de tareas, requerirá de medidas alternativas para que en horario extra clase, puedan acceder al laboratorio de cómputo y así lograr una mayor apropiación del uso de esta herramienta didáctica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arteaga Valdés, E., Medina Mendieta, & Del Sol Martínez. (2019). *El Geogebra: una herramienta Tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática*. Revista Conrado.
- Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador. (2011). *Constitución de la República del Ecuador (2008)*. Registro Oficial 449 de 20-oct-2008. (Modificaciones). Quito: Asamblea Nacional Constituyente de la República del Ecuador.
- Ausubel, D. N. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. Mexico : Trillas .
- Avalos Eliana, V. S. (s.f.). *Plataforma Schoology en el aprendizaje de la matemática en estudiantes Secundarios, Research Yournal Innova*. INNOVA Research Journal .
- Bonilla, G. E. (2013). *Influencia del uso de programa Geogebra en el rendimiento Académico en Geometría Analítica Plana*. Quito: Universidad Central del Ecuador .
- DE CORTE, E. (1990). "Aprender en la escuela con las nuevas tecnologías de la información: Perspectivas desde la psicología del aprendizaje y de la instrucción" . Comunicación, Lenguaje y Educación. .
- Del Pino, J. (2013). El uso de GeoGebra como herramienta para el aprendizaje de las medidas de dispersión. En, J. M., Contreras, G. R., Cañadas, M. M., Gea & P., Arteaga (Eds.), . En *Actas de las Jornadas Virtuales en Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*. (págs. 243 - 250). Granada : Universidad de Granada .
- Delors, J. (1998). *La Educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. UNESCO.
- Educación, M. d. (2023). *Oferta Formativa Bachillerato Técnico 2017. Primera Edición*. Quito - Ecuador . Quito : Ministerio de Educación .
- Educación, M. d. (2021). *Guía de implementación de Metodologías STEM - STEAM. Primera Edición*. . Quito : Ministerio de Educación .
- Educación, M. d. (2021). *Plan Nacional de Educación y Formación Técnica y Profesional Primera Edición*. Quito: Ministerio de Educación .



- Educación, M. d. (2023). *Lineamientos Pedagógicos Curriculares para bachillerato técnico y bachillerato complementario en artes régimen Costa – Galápagos, año lectivo año lectivo 2023- 2024*. Quito : Ministerio de Educación .
- García, F. (2014). *Primer Encuentro de Mujeres de Matemáticas. México: Soluciones Empresariales Pantiger y Asociados S.A de C.V. Sociedad Matemática Mexicana. Sociedad Matemática Mexicana .*
- González, J., Gutiérrez,R.D., & Sandoval, M. (2017). *Desarrollo didáctico con GeoGebra como herramienta para la enseñanza en aplicaciones de mecanismos y diseño de maquinaria dentro de la ingeniería. XXIII Congreso Internacional Anual de la SOMIM*. Cuernavaca: Revista Somim.
- Granda Ayabaca. D.M. Jaramillo Alba, J. E. (2019). Implementación del tic en el ámbito educativo ecuatoriano. En J. E. Granda Ayabaca. D.M. Jaramillo Alba, *Revista Sociedad & Tecnología* (págs. 45-53). Revista Sociedad & Tecnología.
- Isiksal-Bostan, E. A. (2019). *Actitudes de los estudiantes de secundaria hacia el uso de la tecnología en las lecciones de matemáticas: ¿el género marca la diferencia?* Revista Internacional de Educación Matemática en Ciencia y Tecnología.
- Jiménes Arguello, G. y. (2022). *GeoGebra 2D como recurso tecno-educativo para fortalecer las competencias físico-matemáticas en las estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa María Auxiliadora de Cartagena de Indias . Cartagena : Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena .*
- Laborde, C. (2016). Using technology in mathematics education. Handbook of Technology in Mathematics Education, . En C. Laborde, *Using technology in mathematics education. Handbook of Technology in Mathematics Education* (págs. 65-82). Handbook of Technology in Mathematics Education. .
- Lanuza, F. I., Rizo, M., & Saavedra, L. E. (2018). *Revista Científica de FAREM- Esteli*. Obtenido de Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje.: <https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- Lesh, R. Y. (2016). Problem solving and modeling. En Lesh, R., Galbraith, P. L., Haines, C. R., & Hurford, A. (Eds.) . En "*Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies*" (págs. 3-66). Springer .



- Luque González, A., & Herrero García, N. (octubre de 2019). *Impacto de la tecnología en la sociedad: el caso de Ecuador*. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- Marte Espinal, R. (3 de Marzo de 2018). *Uso de las tecnologías en la educación “Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo”*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/03/tecnologias-educacion.html>
- MINEDUC. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021 -2025. Primera Edición*. Quito: Ministerio de Educación.
- MINEDUC. (2021). *Currículo Priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Primera Edición*. Quito: Ministerio de Educación.
- MINTEL. (24 de julio de 2023). *Página web del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información*. Obtenido de <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/mintel-brinda-tecnologia-y-conectividad-a-los-centros-educativos-del-ecuador/>
- Vaca Barahona, B. Y. (2015). *GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil*. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 28(5). Obtenido de <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/429>
- Woolfolk, A. (2006). *Psicología educativa (9a. ed.)*. Obtenido de Pearson Educación: <https://ezproxy.si.unav.es:4818/es/ereader/unav/107810?page=1>
- Zubiría Samper, J. (2006). *Los Modelos Pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante*. . Bogota : Aula Abierta, Magisterio .