

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

“GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica Media”

Trabajo de Titulación previa a la Obtención del Título en magíster en
Educación, Tecnología e Innovación.

Autor: William Shair Obando Mora

Tutora: PhD. María Teresa Rodríguez de Verenzuela

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante William Shair Obando Mora con el número de cédula 0400906889 ha elaborado el trabajo de titulación: “GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica Media”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del Reglamento de Régimen Académico y de Estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN No. 171-CSUP-2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

PhD. Rodríguez de Verenzuela María Teresa


DOCENTE TUTORA

Tulcán, febrero de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, William Shair Obando Mora, con cédula de identidad número 0400906889 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f. 


William Shair Obando Mora

AUTOR

Tulcán, febrero de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, William Shair Obando Mora declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica Media” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

William Shair Obando Mora

AUTOR

Tulcán, febrero de 2024

AGRADECIMIENTO

Agradezco con mucho respeto a Dios por permitirme culminar mis estudios de cuarto nivel, a mi esposa por su paciencia y apoyo en cada momento que lo he necesitado.

Mi agradecimiento formal a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la cual me permitió que cumpla con mis sueños, de manera especial a mi tutora Dra. María Teresa Rodríguez de Verenzuela por su ejemplo, paciencia y amabilidad al momento de atender cualquier duda o inquietud, además por su tiempo y colaboración en la realización y culminación de mi trabajo de titulación.

A mis hijos, familiares y amigos que me dieron su apoyo moral para concluir esta anhelada meta.

DEDICATORIA

La presente investigación la dedico a Liliana mi esposa, a mis hijos Sandy, Shair y Fátima, quienes se convirtieron en mi fortaleza y energía, con su alegría y amor hicieron que llegue al final y ser un ejemplo a seguir para ellos.

A mi madre Cristina por estar siempre pendiente y brindándome apoyo, a mi viejo Gilberto (+) que siempre con sus consejos me inculcó principios y valores que me han permitido desenvolverse en la vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICADO DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DE TRABAJO.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA.....	15
1.1. Planteamiento del Problema.....	15
1.2. Preguntas de investigación.....	18
1.3. Objetivos y Preguntas de Investigación.....	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos específicos.....	19
1.4. Justificación.....	20
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	24
2.1. Antecedentes de Investigación.....	24
2.2. Marco Teórico.....	28
El Currículo de Educación General Básica.....	28
Currículo priorizado.....	30
Currículo por competencias.....	34

Enseñanza de las matemáticas	35
Herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas	37
La Herramienta Digital GeoGebra	48
Características de GeoGebra	51
2.3. Marco Legal.....	52
CAPÍTULO III	55
METODOLOGÍA.....	55
3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio	55
3.2. Enfoque metodológico y tipo de investigación	56
3.3. Procedimientos	61
CAPÍTULO IV	64
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	64
4.1. Resultados.....	64
4.1.1. Cuestionario para Estudiantes	64
4.1.2. Cuestionario para Docentes	72
4.1.3. Resultados de la Guía Metodológica	81
4.2. Discusión	84
CAPÍTULO V.....	87
PROPUESTA	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
Conclusiones.....	110
Recomendaciones	111
REFERENCIAS	112
ANEXOS	117

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias entre currículo nacional y currículo priorizado	33
Tabla 2. Diferencias entre Educación presencial y educación virtual	36
Tabla 3. Operacionalización de Variables	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Competencias Matemáticas.....	35
Figura 2. Mathway.....	39
Figura 3. MathJump.....	40
Figura 4. Aplicación Descartes.....	40
Figura 5. Aplicación GeoGebra.....	41
Figura 6. Diedrom	42
Figura 7. Math TV.....	43
Figura 8. Khan Academy.....	44
Figura 9. Unicoos.....	45
Figura 10. Buzzmath.....	46
Figura 11. Math Game Time	46
Figura 12. Retomates.....	47
Figura 13. Sector Matemáticas.....	48
Figura 14. Ubicación geográfica de la Unidad Educativa.....	56
Figura 14 Acceso a Internet.....	64
Figura 15 Uso de la Tecnología	65
Figura 16 Dificultad para aprender matemáticas.....	66
Figura 17 Cómo aprender matemáticas	67
Figura 18 Herramientas Tecnológicas.....	68
Figura 19 GeoGebra	69
Figura 20 Uso de las herramientas Tecnológicas.....	70
Figura 21 Uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones	71
Figura 22 Apoyo en el Hogar.....	72
Figura 23 Uso de las Tecnología de la Información y Comunicaciones.....	72
Figura 24 Impedimiento del Uso de las TIC	73
Figura 25 Aprendizajes requeridos.....	75
Figura 26 Programas para enseñar matemáticas.....	76
Figura 27 Geo Gebra	77
Figura 28 GeoGebra en la Unidad Educativa.....	78

Figura 29 Uso de las TIC para matemáticas.....	79
Figura 30 Padres de Familia y Tecnologías de la Información y Comunicaciones.....	80
Figura 31 Facilidad el uso de GeoGebra.....	81
Figura 32 Efectividad de GeoGebra.....	81
Figura 33 Contribución de GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes.....	82
Figura 34 El rendimiento de sus estudiantes al usar GeoGebra	83
Figura 35 Facilidad el uso de GeoGebra.....	106
Figura 36 Efectividad de GeoGebra.....	107
Figura 37 Contribución de GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes.....	108
Figura 38 El rendimiento de sus estudiantes al usar GeoGebra	109

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Solicitud de Validación de cuestionario a Docentes	117
Anexo B. Cuestionario Guía de Encuesta	119
Anexo C. Validación de Instrumento de Investigación. Encuesta a Docentes	121
Anexo D. Validación de Instrumento de Investigación. Cuestionario a Estudiantes	122
Anexo E. Validez de Instrumento. Cuestionario a Docentes	124
Anexo F. Validez del Instrumento de Investigación. Encuesta a estudiantes.	125

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la contribución de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, para los estudiantes de quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media en la Unidad Educativa Huaca, periodo 2022-2023. Esta investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque cuantitativo, con una investigación de tipo descriptiva, documental y de campo. Los métodos que se utilizaron fueron el inductivo y analítico. Las técnicas aplicadas fueron la observación y el grupo focal, consecuentemente se diseñaron instrumentos como cuestionarios que se aplicaron a ochenta y seis estudiantes y treinta y siete docentes de Educación Básica Media. Los hallazgos encontrados determinaron la falta de disposición de los estudiantes para aprender matemáticas con una metodología diferente. Se concluye que la implementación de la herramienta GeoGebra es necesaria para que el educando avance progresivamente en el alcance de sus competencias. Se identificó la necesidad del docente de implementar estas herramientas como metodología de enseñanza en su práctica. Como producto de la investigación se propuso la implementación de una guía metodológica, que incluye directrices para los docentes, ya que ofrece la posibilidad de superar las barreras y limitaciones existentes en relación con el uso y manejo de la tecnología.

Palabras Clave: innovación, GeoGebra, matemáticas, competencias digitales, currículo priorizado.

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the contribution of the GeoGebra tool in the teaching of mathematics, for students in the fifth, sixth and seventh year of Secondary Basic Education in the Huaca Educational Unit, period 2022-2023. This research was carried out using a quantitative approach, with descriptive, documentary and field research. The methods used were inductive and analytical. The techniques applied were observation and the focus group, consequently, instruments such as questionnaires were designed that were applied to eighty-six students and thirty-seven teachers of Secondary Basic Education. The findings determined the lack of willingness of students to learn mathematics with a different methodology. It is concluded that the implementation of the GeoGebra tool is necessary for the student to progressively advance in the scope of their competencies. The teacher's need to implement these tools as a teaching methodology in their practice was identified. As a product of the research, the implementation of a methodological guide was proposed, which includes guidelines for teachers, since it offers the possibility of overcoming the existing barriers and limitations in relation to the use and management of technology.

Keywords: innovation, GeoGebra, mathematics, digital skills, prioritized curriculum.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

Durante las últimas dos décadas, el mundo ha sido testigo de una serie de transformaciones notables en el ámbito de la tecnología, la cual se ha vuelto un componente esencial de nuestra vida cotidiana, generando un impacto considerable en la sociedad a nivel global. Esto ha dado lugar a importantes cambios en la evolución y la utilización de dispositivos digitales, como computadoras, tabletas, teléfonos celulares y otros dispositivos electrónicos, los cuales se han convertido en elementos esenciales en el mundo contemporáneo.

Esta transformación ha tenido un impacto sustancial en los estudiantes, quienes desde temprana edad han crecido inmersos en un entorno donde la tecnología está ampliamente presente, convirtiéndolos en los principales impulsores de la adopción y utilización de herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje. Estos estudiantes, a menudo referidos como "nativos digitales", dependen cada vez más de dispositivos digitales como elementos fundamentales en su proceso educativo.

La evolución tecnológica ha impulsado a América Latina, incluyendo a Ecuador, a valorar la importancia de integrar las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación como parte integral de las competencias digitales. Desde una perspectiva académica completa, se ha reconocido la necesidad de incorporar gradualmente las Tecnologías de la Información y Comunicación como elementos esenciales en el currículo. Esta integración ha enriquecido de manera notable el proceso educativo y ha contribuido de manera significativa al desarrollo integral de nuestros estudiantes, preparándolos para desenvolverse en un mundo cada vez más digitalizado y tecnológicamente avanzado.

Ecuador, inmerso en esta revolución tecnológica, ha respondido de manera proactiva. Desde el año 2007, el Gobierno Nacional ha puesto en marcha proyectos educativos con el firme propósito de establecer una educación de excelencia y calidad. En este contexto, se han impulsado programas que

incorporan el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos los proyectos educativos y en el currículo nacional. De esta manera, las Tecnologías de la Información y Comunicación se consolidan como un componente fundamental al considerarse una política pública estatal. Esta determinación ha propiciado un notable aumento en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, respaldado por políticas públicas que garantizan el derecho a la educación y su difusión. A medida que transcurre el tiempo, este índice de desarrollo continúa experimentando un crecimiento constante y sólido.

Como es de conocimiento, la pandemia por COVID-19 llevó a realizar varios cambios en las diferentes áreas, siendo una de ellas, la educación; por lo que, en base al Currículo vigente emitido por el Ministerio de educación de Ecuador (MINEDUC, 2006) se emite por primera vez el Currículo priorizado, con la facilidad la modalidad de estudio a través de las diferentes modalidades (a distancia, presencial o semipresencial), por medio de la virtualidad. De esta manera, se hace énfasis a las competencias matemáticas, comunicacionales, digitales y socioemocionales, dividido en subniveles de estudio con el fin de fortalecer dichas competencias (MINEDUC, 2021).

Por ende, los docentes como parte esencial de la formación dentro del sistema educativo se enfrentaron a un gran desafío por cuanto a la integración de herramientas tecnológicas como parte de la metodología aplicable a una clase; en este sentido, la idea de dicha transición hizo de los docentes se adapten al cambio, por lo cual, en la actualidad se mantiene el uso de herramientas para impartir e complementar el conocimiento.

En el campo de las matemáticas, la metodología tradicional de enseñanza suele ser persistente a pesar de los múltiples cambios mencionados con anterioridad; es decir, existe cierto estereotipo en el que se cree que la única manera de aprender matemáticas es mediante procesos tradicionales y la práctica formal de los mismos. Esto supone un obstáculo para la educación, ya que estas innovaciones podrían conducir a modelos y procesos educativos más avanzados y eficaces.

Este punto de vista se basa en la creencia de que las matemáticas son una disciplina tradicional que debe ser adquirida a través de la práctica en un cuaderno, siguiendo procesos, teorías y fórmulas que, con el tiempo, deben ser memorizados. No obstante, esta perspectiva tiende a descuidar la promoción de habilidades que los estudiantes podrían desarrollar de forma autónoma, enriqueciendo así su proceso de aprendizaje.

Cabe destacar que, el docente cumple un papel indispensable en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes; por lo tanto, es importante que los mismos se capaciten constantemente en el uso y manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación, para que hagan propios los procesos digitales y que los estudiantes de igual manera sean los autores de su propio aprendizaje y conocimiento. La era digital avanza a gran escala en comparación con épocas anteriores; en consecuencia, los docentes deben dominar las herramientas digitales para innovar la formación de su trabajo y, por ende, la educación. Asimismo, el docente al ser orientador, mediador y facilitador del aprendizaje desempeña un papel crucial como guía, intermediario y facilitador del proceso de aprendizaje.

En la actualidad, hay una contrariedad entre la estipulación del nuevo currículo priorizado y la realidad nacional en cuanto a tecnología dentro de las instituciones educativas, especialmente en el campo fiscal. La mayoría de las familias en entornos urbanos y semiurbanos disponían de al menos un dispositivo electrónico para participar en las clases virtuales. Por consecuencia, la necesidad tanto de los docentes como estudiantes de adquirir competencia en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación cada vez se volvió más necesaria. A pesar de que la idea de digitalizar a la educación es realmente innovadora, aún persisten inconvenientes a la hora de materializar dicha idea, entre ellos, la poca dotación de recursos tecnológicos en las instituciones educativas y el escaso conocimiento del uso de las herramientas digitales, especialmente en el perímetro rural que, en muchos casos, la idea de la educación es limitada, aún más cuando se trata de tecnología. Estos factores pueden incidir negativamente en el desempeño académico y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

A pesar de que la educación ha regresado a su modalidad presencial, el Gobierno Nacional, mediante el Ministerio de Educación, ha decidido mantener las competencias curriculares como una parte fundamental del proceso educativo en todo el país, incorporándolas en el currículo oficial. No obstante, a pesar de contar con personal capacitado para enseñar sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, las carencias de herramientas tecnológicas necesarias para llevar a cabo esta innovación de manera efectiva siguen presentes en el proceso educativo. Esta situación se explica en parte debido a que los recursos asignados a la educación por parte del gobierno apenas abarcan las necesidades educativas más básicas, y solo algunas instituciones logran adquirir equipos tecnológicos a través de gestiones adicionales. Esto, a su vez, dificulta la adopción de avances tecnológicos y la actualización de conocimientos en el ámbito educativo.

Otro factor importante es el desconocer por parte de los docentes la extensa gama de herramientas digitales que se pueden utilizar para la enseñanza aprendizaje. Estos factores han hecho que los estudiantes tengan poco interés por la materia, desmotivación y la dificultad para realizar el razonamiento lógico. Esto se debe a que cada estudiante tiene un estilo y canal de aprendizaje diferente y en el caso de las matemáticas, la forma de llevar la materia mediante procesos que no han sido innovadores durante largo lapsos de tiempo, haciendo que se vuelvan un poco más aburridas o difíciles para algunos. Se plantea el problema de investigación ¿De qué manera el uso de la herramienta tecnológica GeoGebra ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y refuerza los conocimientos requeridos de los estudiantes de Educación Básica Media en el presente año lectivo de la Unidad Educativa Huaca del cantón San Pedro de Huaca?

1.2. Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023?
- ¿Cuál es el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en el desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño del área de

matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023?

- ¿Qué impacto genera la implementación de la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023?

1.3. Objetivos y Preguntas de Investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar la contribución de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.
- Develar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las destrezas con criterio de desempeño del área de matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.
- Diseñar una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.
- Evaluar la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

1.4. Justificación

La tecnología se ha vuelto un elemento esencial en la educación, especialmente en la actualidad, donde la transición de clases virtuales a clases presenciales ha subrayado su importancia para el desarrollo de los procesos educativos. Este es un momento crucial para impulsar un cambio en la educación, empezando por los docentes, quienes pueden establecer nuevos objetivos y desafíos, romper con viejos paradigmas y mirar hacia un futuro en el que la calidad educativa sea primordial.

Es por esta razón que la presente investigación se denomina “GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica Media”, es así que, los docentes de educación media de la Unidad Educativa “Huaca” esperan que a través de esta herramienta puedan implementar en su planificación y currículo una forma dinámica de enseñar matemáticas, que a largo plazo pueda transformarse en un nuevo enfoque de promover su trabajo, y por ello se desarrollará una guía metodológica que beneficiará a 80 estudiantes de las instituciones antes mencionadas. En este sentido, una de las herramientas digitales más idóneas para la enseñanza de las matemáticas es GeoGebra. Esta herramienta se destaca por su capacidad para conectar los temas del plan de estudios con la Educación General Básica, en particular en el subnivel elemental y medio. Presenta una relación y coherencia que la hacen adecuada tanto para el aprendizaje presencial como virtual de las matemáticas. GeoGebra ha demostrado ser excepcionalmente versátil, lo que contribuye a que el proceso de aprendizaje de las matemáticas resulte divertido y significativo para los estudiantes.

La investigación procura realizar aportes al Plan Nacional de Desarrollo “Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador”, en especial en el Eje 2 “Social”, donde se encuentra enmarcado el Objetivo 7 que dice: Potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora, inclusiva y de calidad en todos los niveles (CEPAL, 2021).

De igual forma surge en respuesta a un problema crítico en el ámbito educativo de Ecuador, toda vez que la adopción efectiva de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica Media se ha visto

limitada. En un mundo caracterizado por avances tecnológicos acelerados, la educación debe adaptarse para mantenerse relevante y efectiva. En este contexto, GeoGebra, una herramienta digital versátil, se presenta como una solución prometedora para hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más atractivo y significativo. La presente investigación se justifica al abordar este problema al diseñar una Guía Metodológica basada en GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en la Educación Básica Media, específicamente en la Unidad Educativa Huaca para el año lectivo 2022-2023. La investigación busca responder a la pregunta central: ¿De qué manera el uso de la herramienta tecnológica GeoGebra ayuda a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y refuerza los conocimientos requeridos de los estudiantes de Educación Básica Media en el presente año lectivo de la Unidad Educativa Huaca del cantón San Pedro de Huaca?

Cabe destacar que busca llenar un vacío en la literatura educativa ecuatoriana al orientar y brindar apoyo a los docentes en el manejo efectivo de GeoGebra como una herramienta interactiva en la enseñanza de las matemáticas. Además, contribuirá al cumplimiento de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo "Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador", específicamente en el Eje 2 "Social", que busca potenciar las capacidades de la ciudadanía y promover una educación innovadora y de calidad.

Este estudio no solo beneficia a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Huaca, sino que también puede servir como un modelo para otras instituciones educativas en Ecuador que buscan fortalecer la enseñanza de las matemáticas mediante la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra en su proceso de aprendizaje.

En tal sentido, la investigación se justifica desde el punto de vista educativo, por la imperiosa necesidad de mejorar la calidad y eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el contexto de la Educación Básica Media de Ecuador. En un mundo cada vez más digital y orientado hacia la tecnología, es fundamental que el sistema educativo se adapte para proporcionar a los estudiantes las herramientas y habilidades necesarias para competir en la sociedad actual. La matemática, como disciplina fundamental, no puede quedarse atrás en este proceso de adaptación. La introducción de

GeoGebra como herramienta tecnológica puede revitalizar la enseñanza de las matemáticas al hacerla más accesible, atractiva y relevante para los estudiantes. Además, esta investigación tiene como objetivo diseñar una Guía Metodológica basada en GeoGebra, lo que contribuirá a la creación de un marco pedagógico sólido y efectivo para el aprendizaje de las matemáticas, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en otros aspectos del sistema educativo.

Desde el punto de vista social, esta investigación es relevante debido a su potencial para abordar desafíos educativos que afectan directamente a la sociedad ecuatoriana. El acceso a una educación de calidad es un derecho fundamental que debe ser garantizado para todos los ciudadanos, independientemente de su ubicación geográfica o su nivel socioeconómico. En este contexto, la falta de recursos tecnológicos y la limitada capacitación de los docentes en el uso de herramientas digitales pueden perpetuar desigualdades educativas. La introducción de GeoGebra como recurso educativo puede ayudar a cerrar esta brecha al proporcionar a los estudiantes, especialmente en áreas rurales, acceso a una educación matemática de calidad, en línea con las tendencias globales. Además, una educación matemática mejorada puede aumentar la competitividad de los estudiantes en el mercado laboral y empoderarlos para tomar decisiones informadas en su vida cotidiana. Esto contribuirá al desarrollo social y económico sostenible de Ecuador.

En el ámbito tecnológico, esta investigación se justifica debido a la necesidad de aprovechar el potencial de las TIC para mejorar la educación. GeoGebra representa una herramienta tecnológica que puede transformar la forma en que se enseñan y se aprenden las matemáticas. Su versatilidad y facilidad de uso lo convierten en una solución ideal para fomentar la comprensión y la aplicación de conceptos matemáticos. El uso de GeoGebra permite a los estudiantes interactuar con conceptos abstractos de matemáticas de una manera visual y tangible, lo que facilita la comprensión y la retención de conocimientos. Además, al ser una herramienta de software libre, su adopción es económicamente viable y escalable, lo que lo hace adecuado para su implementación en el sistema educativo a nivel nacional. Esta investigación busca no solo evaluar el impacto de GeoGebra en la educación matemática, sino también fomentar su incorporación a gran escala en el entorno educativo ecuatoriano, lo que podría

tener implicaciones más amplias en la integración de la tecnología en la enseñanza

Desde otra perspectiva, esta investigación se basa en valores fundamentales como la equidad, la calidad educativa y la promoción de competencias digitales y matemáticas en los estudiantes. El acceso a una educación de calidad es un valor intrínseco que contribuye al desarrollo personal y social de los individuos. La implementación de GeoGebra como herramienta educativa se alinea con la valoración de la innovación y la adaptación a las necesidades cambiantes de la sociedad. Promover una educación matemática más efectiva y atractiva es un acto que refleja la importancia de brindar oportunidades de aprendizaje significativas para todos los estudiantes.

Además, esta investigación también aborda el valor de la igualdad de oportunidades al buscar reducir las disparidades en el acceso a una educación de calidad, independientemente de la ubicación geográfica o el nivel socioeconómico. El enfoque en la equidad educativa es esencial para una sociedad justa y equitativa. En resumen, esta investigación se fundamenta en valores educativos, sociales, tecnológicos y axiológicos que buscan mejorar la calidad de la educación matemática en Ecuador, promoviendo la igualdad de oportunidades y el desarrollo de habilidades esenciales para los ciudadanos del siglo XXI.

Para finalizar se da a conocer que, el presente estudio se inscribe como perfil de trabajo de titulación en la Maestría de Educación, Tecnología e Innovación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y aporta al Plan Nacional (CEPAL, 2021) y la Línea de Investigación de la Universidad Politécnica del Carchi, ya que, es una Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. De igual manera fomenta la formación del docente en el aula, la escuela y la comunidad.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de Investigación

Después de llevar a cabo una amplia indagación y análisis de documentos, se ha observado que ya existen diversos estudios tanto a nivel internacional como nacional que demuestran que el uso del software educativo GeoGebra en el campo de las matemáticas ha tenido un significativo impacto en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, ya sea en entornos virtuales o presenciales. Entre los estudios relacionados con la presente propuesta de investigación, destacan los más recientes y pertinentes, que son los siguientes:

En su investigación Jiménez y Jiménez (2017) GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas, manifiestan que “el aprendizaje de las matemáticas es complicado para la mayoría de los estudiantes en todos los niveles educativos, pero en la actualidad las aulas de las escuelas están llenas de alumnos tecnológicos”(Jiménez y Jiménez, 2017, p. 43). Por lo que se realizó la investigación en los planteles de la Península de Atasta del Colegio de Bachilleres de Campeche (COBACAM) del municipio de Cd. Del Carmen-México, con una población aproximada de 150 estudiantes. El objetivo del artículo fue “mostrar la importancia de las matemáticas y el uso de software para el desarrollo de esta competencia en el alumno como prioridad, ya que en ella se apoyan otras ciencias” (p.12). El tipo de estudio es documental de carácter descriptivo para analizar el comportamiento en las aulas con alumnos nativos digitales, razón por la que el docente no debe quedarse atrás en la utilización de recursos tecnológicos para la enseñanza, siendo un reto el desarrollar estrategias que despierten el interés del alumno por aprender; como resultado de éste análisis se concluye que GeoGebra es el software que proporciona una excelente opción para mejorar la actividad central de las matemáticas en la resolución de problemas y es una herramienta adecuada para utilizar como estrategia en la enseñanza de las ciencias exactas.

De la misma manera se selecciona lo realizado por Sánchez (2020) en su estudio titulado Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante

la pandemia COVID-19, menciona que “la educación en nuestros días ha tenido un cambio vertiginoso, al pasar de la enseñanza presencial a la virtual debido al aislamiento generado por la pandemia del Covid-19” (p. 39). Al tratarse de un artículo de revisión descriptiva, se exploran las diversas bases de datos como: Scopus, EBSCO, Google Académico, así como de páginas web relacionados a la temática. Tuvo como objetivo analizar la literatura, acerca de herramientas tecnológicas utilizadas en el área de matemáticas, con una temporalización de los últimos cinco años: 2016 – 2020, complementando con la experiencia de aula en estos primeros meses del año escolar 2020 con estudiantes del VII ciclo de la Educación Básica Regular tomando como base las instituciones educativas del Ministerio de Educación del Perú. Como conclusiones se obtuvo que las herramientas digitales en esta coyuntura han facilitado el proceso de enseñanza de las matemáticas, siendo estas muy diversas, han propiciado en el docente el desarrollo de su creatividad e imaginación, evidenciando su competencia digital. Hay que tener en claro que las herramientas digitales son únicamente un insumo que ayuda al docente a lograr el aprendizaje, una herramienta al ser usada debe tener un fin pedagógico, pues el propósito es que el estudiante aprenda matemáticas.

Según Hernández *et al.* (2022) manifiestan que el objetivo de la investigación realizada titulada Usos de las tecnologías de la información y la comunicación en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica, es interpretar los usos pedagógicos de las tecnologías de la información y la comunicación, en una unidad didáctica de enseñanza y aprendizaje, desarrollada en escenarios presencial, con una orientación constructivista sociocultural. La metodología se basa en un estudio de caso simple: se observa, se registra y se analiza una unidad didáctica completa, basada en la estrategia proyecto pedagógico de aula en la comprensión y producción de noticias. Esta propuesta se la realizó en las instituciones educativas de la ciudad de Pereira con muestras que faciliten el trabajo. Los resultados obtenidos evidencian que los usos pedagógicos de las TIC desarrollados en la unidad didáctica tienen su mayor representatividad en las prácticas educativas donde se continúa dando mayor relevancia a la información proporcionada en el desarrollo de la temática, a pesar de que se planea y se desarrolla en cierta medida una estrategia

pedagógica como el proyecto de aula que tiene entre sus propósitos la participación activa del estudiante en el desarrollo del mismo, al partir del interés y las experiencias de los estudiantes. Se recomienda que la observación, registro y análisis de prácticas educativas en las que el tiempo de ejecución sea más prolongado, para permitir que el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación potencie la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje; esto puede desarrollarse en un periodo académico en el que el trabajo con los estudiantes permita una mayor interacción en el desarrollo de tareas académicas que evidencien un trabajo colaborativo y en diversos entornos de comunicación.

En el estudio realizado por Auccahuallpa *et al.* (2022) hacen referencia a que los beneficios de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática nace del proyecto de investigación 'El impacto de GeoGebra en Ecuador' como parte del trabajo que se realiza en el IEG con sede en la UNAE. Lugar donde se propician espacios de formación continua e investigación dentro del marco de la educación matemática. A través de un estudio cuantitativo con la aplicación de un cuestionario de 24 ítems a 799 docentes de un muestreo a nivel nacional sobre el uso de GeoGebra en el aula se encontró una valoración positiva sobre el uso de GeoGebra en el aula por parte de los encuestados usuarios del software, así como el interés de docentes no usuarios que sugieren cursos de capacitación en GeoGebra a nivel nacional. En particular, los beneficios fueron el desarrollo de habilidades para el trabajo colaborativo, la verificación de postulados, entre otros.

En su investigación Pantoja (2022) menciona que la inclusión del software GeoGebra propició un incremento considerable en la interactividad de la secuencia didáctica de aprendizaje de contenidos matemáticos, escenario que puso en relieve la inclusión del modelo de aprendizaje significativo como base de las propuestas pedagógicas. En ese sentido, el presente artículo se propuso como objetivo determinar la relación del software matemático GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del noveno año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa Fiscal "Yaruquí". Se constituyó una investigación de nivel relacional con diseño no experimental y transversal para la medición de las variables en 44 estudiantes del noveno año a través de

la recolección de datos por intermedio de instrumentos válidos y confiables. Los resultados indicaron que gran cantidad de estudiantes perciben como “apropiado” en interfaz e interactividad del software GeoGebra (>60%) y elevados niveles de adquisición de información e incorporación de nuevos conocimientos (68.2%), el análisis correlacional reveló que existen direcciones positivas y niveles moderados entre las dimensiones de las dos variables ($.430 < Rho < .515$), a nivel general se observó correlación directa y moderada entre *software* GeoGebra y aprendizaje matemático ($Rho=.549, =.301$). Se concluyó que mayores puntuaciones en las dimensiones del *software* GeoGebra se manifestarán en puntuaciones altas de aprendizaje significativo de contenidos matemáticos.

En el campo investigativo que se realiza en Ecuador, Cabascango (2022) manifiesta que, su investigación trata sobre la elaboración de una guía metodológica para el uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de congruencia y semejanza de triángulos en modalidad virtual, la investigación se realizó con 65 estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física, de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, con el objetivo de utilizar GeoGebra como recurso educativo. Se plantea una guía metodológica donde se detallan los pasos a seguir para la construcción y demostración de los postulados de congruencia y semejanza de triángulos, además de incluir actividades de autoaprendizaje que el docente y el estudiante pueden realizar. Es una investigación con un enfoque mixto, debido a que se trabaja con instrumentos de recolección de datos (cuestionario) dirigidas a una población con el fin de recolectar información, entre la información obtenida destaca que, existe dificultad en la enseñanza aprendizaje en modalidad virtual, además que el docente debería utilizar GeoGebra para ejecutar una clase interactiva, con estos datos obtenidos se concluye la importancia de implementar una guía metodológica sobre el uso del software GeoGebra en la virtualidad para la enseñanza aprendizaje de congruencia y semejanza de triángulos.

En los procesos investigativos presentados anteriormente, dan cuenta de los conocimientos que se generan en el presente estudio, para seguir con la

investigación se trabaja en la creación del constructo teórico de acuerdo con el tema planteado.

2.2. Marco Teórico

El Currículo de Educación General Básica

El Currículo de Educación General Básica en Ecuador “es un documento oficial que regula la educación obligatoria desde el nivel de educación inicial hasta el décimo año de educación básica” (Ministerio de Educación, 2008, p. 26). Este currículo es establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador y se actualiza periódicamente para mantenerse alineado con los estándares educativos nacionales e internacionales.

Dentro del Currículo de Educación General Básica se integran varios objetivos que promueven el desarrollo integral de los estudiantes; estos incluyen aspectos cognitivos, emocionales, sociales y éticos (Cedeño *et al.*, 2018). También “establece las competencias que los estudiantes deben adquirir en áreas como matemáticas, ciencias, lenguaje, cultura general, educación física, entre otras” (Cedeño *et al.* 2018, p.56). Además, el currículo se organiza en bloques curriculares que agrupan áreas del conocimiento relacionadas. Cada bloque curricular especifica los contenidos, estándares de aprendizaje y criterios de evaluación que guían la enseñanza y la evaluación de los estudiantes.

Es importante destacar que el Currículo de Educación General Básica se adapta a las características regionales y culturales de Ecuador, promoviendo la inclusión y la equidad educativa. También se enfoca en el desarrollo de competencias clave, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la comunicación efectiva, para preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

De allí que, el Currículo de Educación General Básica en Ecuador sea un marco normativo que define los objetivos y contenidos de la educación básica en el país, con el propósito de proporcionar a los estudiantes una base sólida para su desarrollo personal y profesional.

Los planes y programas que se desarrollan en el proceso educativo incluyen al docente como eje fundamental en la formación de estudiantes con

conocimientos académicos acorde a las necesidades y requisito que priman en el currículo nacional. Independientemente del contexto donde el estudiante se desarrolle y los factores positivos o negativos que esto conlleve, la educación pretende mejorar la calidad de vida y conocimientos del estudiante, ya que esto favorece al avance investigativo, conocimiento y excelencia académica desarrollada en el país. Para Stabback (2011) “el currículo debe contener un planteamiento claro en base a los procesos educativos, indicando claramente los contenidos, los objetos, metodologías y estrategias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 8).

El currículo en Ecuador persigue el objetivo de alcanzar aprendizajes de excelencia y resultados efectivos tanto para las instituciones educativas, como para los estudiantes que participan de estas. En tal sentido, se favorecen las prácticas educativas y la interacción entre docentes y estudiantes, centrando a la educación no solo en fines académicos, sino también siendo gestora del desarrollo integral de los estudiantes.

Cabe destacar que el currículo tiene la finalidad de favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje, por medio de la recolección de información, siempre y cuando ésta sea congruente y apta de acuerdo con el nivel de educación donde se encuentran los estudiantes; asimismo, debe ser aplicable y estar a la par de los conocimientos de los docentes. Otra de las características importantes del currículo en la educación general básica, es facilitar aquellos procesos que contribuyen a la resolución de los diversos problemas que existen dentro del contexto educativo.

El Ministerio de Educación, busca constantemente promover la educación de forma integral y fortalecerla de tal manera que, se promueva un desarrollo de calidad para las actuales y nuevas generaciones. En el currículo se plasman en mayor o menor medida las intenciones educativas del país, se señalan las pautas de orientaciones y acciones de cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado (Ministerio de Educación, 2019). El currículo brinda guías para orientar el trabajo educativo, permitiendo realizar acciones y evidenciar los logros alcanzados en los aprendizajes de los estudiantes.

El Currículo Nacional de Educación prioriza la educación a partir como meta de aprendizaje y está sometido a cambios consante debido a actores externos que se encuentran ligado al proceso educativo, tales como la economía, política, y relaciones humanas; asimismo, esto se va modificando de acuerdo a las necesidades de los estudiantes. (Universidad Santiago de Cali, 2019, p.76).

Dentro de las principales ventajas de poseer un currículo nacional, se encuentra la factibilidad de educar a nivel nacional en una sola dirección y los mismos aprendizajes; es decir, independientemente del régimen al que el estudiante pertenezca puede acceder al derecho a la educación sin encontrar desfases en la misma o retrasar su aprendizaje. Por cuanto a otra de las ventajas que se desarrollan con la implementación de un currículo dentro del proceso educativo es favorecer la construcción de conocimientos que van de la mano de selección de criterios que permiten optimizar y clasificar los aprendizajes que se desean alcanzar dentro de una agisnatura (Ferreya, 2018).

A partir de la aplicación del currículo nacional, en cuanto a la asignatura de matemática, se canaliza la idea de alcanzar aprendizaje de acuerdo a la edad y grado de escolaridad del estudiante. En este sentido, la metodología aplicada por el docente juega un papel fundamental dentro del aula de clases; es decir, existe un currículo en el cual se deben cumplir con criterio; sin embargo, la metodología insta para que los estudiantes perciban y/o recepten la información, es esencial apra poder consolidar el conocimiento.

La idea de llevar a cabo un proceso educativo de calidad, conlleva varios componentes para que sea consolidado, por tal motivo, la ejecución del currículo dentro de cada institución educativa conlleva un trabajo ético y honesto, donde la importancia de cumplir con el mismo vaya más allá de plasma rel conocimiento en papeles, sino también que los estudiantes posean los conocimientos necesarios para consolidar su conocimiento.

Currículo priorizado

A partir del año 2020, a consecuencia de la pandemia por COVID -19, Ecuador y el mundo sufre cambios drásticos en los diferentes ámbitos de desarrollo. Una de las medidas principales tomadas por la Organización Mundial de la salud fue el confinamiento, para disminuir el riesgo de muerte y propagación del virus. Por

consecuencia, existieron cambios radicales en dichos ámbitos, entre ellos la virtualización del trabajo y la educación.

La educación, tomó un giro inesperado, ya que, las necesidades lo ameritaban; asimismo, revolucionó la manera de enseñar por parte de los docentes y de aprender por parte de los estudiantes, De esta manera, la educación, a partir de este suceso, pretende un trabajo corporativo entre todos los miembros de la comunidad educativa para afrontar los nuevos retos de la educación, de manera que se reducen las destrezas con criterio de desempeño y todos los componentes del currículo con el afán de enseñar y aprender en forma virtual.

En este contexto el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2020) ha diseñado el Currículo Priorizado para la emergencia “Juntos Aprendemos en Casa” que se caracteriza por ser aplicable en todos los niveles y brinda continuidad al proceso educativo. Aborda los aprendizajes imprescindibles que pueden ser desarrollados a través de metodologías activas como podemos detallar a continuación: Aprendizaje basado en problemas, en proyectos, en preguntas que promuevan la imaginación, la creatividad y resuelvan los problemas; así mismo, el desarrollo de habilidades para el cálculo matemático, la comunicación oral y escrita, siempre y cuando se considere el interés de los estudiantes que es el protagonista del aprendizaje con la ayuda y apoyo de su docente y familia quienes son motivadores, mediadores y orientadores del proceso.

Desde un aporte más personal, el currículo priorizado, se dedica a enfocar los aprendizajes de los estudiantes, aplicando metodologías diferentes a las que tradicionalmente se han aplicado para enseñar; es decir, los docentes deben llegar al conocimiento del estudiante de tal manera que la presencialidad no sea imprescindible para alcanzar dichos aprendizaje y así implementar ciertas técnicas o herramientas que permitan facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los mismos, como es el caso de la innovación tecnológica.

En tal sentido, el currículo priorizado, viene a ser una innovación que revoluciona las formas de aprendizaje de los estudiantes; trayendo como consecuencias varios beneficios y alguna que otra consecuencia negativa ante la realidad social de muchos estudiantes. Al hablar de aspectos positivos frente al currículo priorizado, se enfoca al uso de las TIC como herramientas diferentes a la

tradicionales para mejorar el proceso educativo, adentrándonos un poco más en este ámbito, se trata de formalizar a la tecnología como metodología de aprendizaje, ya que, de una u otra manera reúna las diferentes necesidades educativas de los estudiantes, siendo o no especiales; es decir, un estilo de aprendizaje, forma de recepción de la información de los mismo, entre otras.

Muchas veces se ha creído que el docente es el único responsable de la educación, tomando en cuenta que la forma de enseñar es la única indispensable para llegar al conocimiento de los estudiantes; sin embargo, se ha dejado de lado ciertos factores que también son importantes a la hora de aprender; por ejemplo, el factor ambiental, socioeconómico, psicoemocionales, acceso a la educación de calidad, garantía del derecho a la educación y otros ligados a la misma. Por lo tanto, queda en evidencia la importancia de promocionar una educación integral, para que, a largo plazo, toda la comunidad educativa se vea involucrada dentro de este proceso, como se está promoviendo en la actualidad.

De acuerdo con lo mencionado con anterioridad, el currículo priorizado toma la pauta de desarrollar las capacidades de los estudiantes de una manera autónoma y crítica, para lo cual se hace necesaria la participación de las familias. Por esta razón el currículo debe ser flexible y adaptado a los diferentes contextos de los estudiantes. Los contenidos de este primer plan están determinados por las destrezas con criterio de desempeño que deben aprender los estudiantes en todos sus niveles, el ministerio de educación garantiza la accesibilidad a los diferentes materiales que impulsan el aprendizaje en casa, las instituciones deben fomentar contenidos acordes a los estudiantes, a sus realidades, para esto es importante conocer que necesita aprender el estudiante en casa y como enseñar lo necesario para cada uno según su contexto, determinando la necesidad de nuevas metodologías (Ministerio de Educación Ecuador, 2020).

En este sentido, existen ciertas diferencias y cambios a manera de mejoría entre el currículo nacional y el currículo priorizado:

Tabla 1.

Diferencias entre currículo nacional y currículo priorizado

Currículo Nacional	Currículo Priorizado
El sistema educativo pretende obtener resultados precisos y formas de medición para saber con precisión si se alcanzan los aprendizajes requeridos	Promueve el desarrollo integral de todas las personas
Transmite conocimientos existentes	Se priorizan las destrezas con criterio de desempeño del currículo nacional, desde un enfoque de equidad en los conocimientos de los estudiantes.
Conocimiento y aprendizaje para sí mismo	Propone un tipo de enseñanza con aprendizaje autónomo, y semipresencial de ser requerido.
Genera problemas en la transferencia del conocimiento escolar a contextos no escolares	desarrollo de habilidades y conocimientos encaminados al fortalecimiento de las áreas disciplinares.
Valoriza el conocimiento de las tareas	Considera destrezas con criterios de desempeño abarcadoras, es decir, aquellas que implícitamente contienen a otras destrezas de menor complejidad permitiendo que el docente sea quien las desagregue y las trabaje de acuerdo con su realidad.

Currículo por competencias

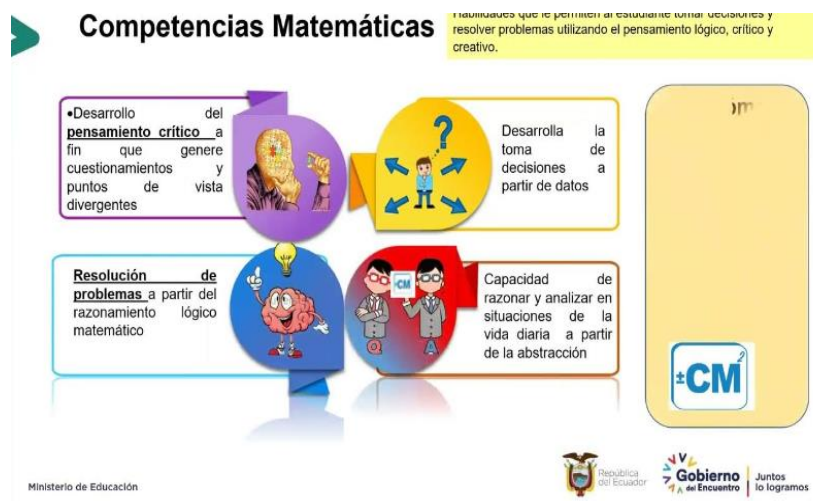
Frente a la necesidad de la educación virtual y la obligación de aprender desde casa, el currículo priorizado hace énfasis en las competencias comunicacionales, digitales, matemáticas y socioemocionales, siendo este parte del Currículo Priorizado del año 2020, mismo que está conformado por destrezas con criterios de desempeño e indicadores de evaluación. Las destrezas con criterios de desempeño están constituidas por contenidos de aprendizaje, habilidades y procedimientos de diferente nivel de complejidad que proponen a los estudiantes ser más eficaces en la aplicación de los conocimientos adquiridos en las actividades de su vida diaria. Mientras que los indicadores de evaluación corresponden a los descriptores de logros de aprendizaje que los estudiantes deben alcanzar en los diferentes subniveles de la Educación General Básica (MINEDUC, 2021).

Para Díaz *et al.* (2021):

En el Ecuador, es necesario hacer una propuesta educativa por un camino de innovación real, no solo a la adaptación de los modelos ya establecidos. Aplicar un enfoque de desarrollo de competencias, diseñado adecuadamente, con fundamentos teóricos y metodológicos apropiados, hará que la escuela dé un salto hacia el futuro en la formación de personas que logren el perfil de salida propuestos en sus fines, y donde se desarrollen competencias digitales, comunicacionales, matemática y socioemocionales en el aprendizaje de los estudiantes del Ecuador. (p.23).

Figura 1.

Competencias Matemáticas.



Nota. La figura muestra las competencias matemáticas, de Ministerio de Educación, 2021. Fuente: www.mineduc.gob.ec.

Al presentar y llevar a cabo este tipo de competencias, hace alusión a la propuesta de enseñar con mayor fluidez; es decir, al tener claras las destrezas a desarrollar el proceso de aprendizaje se torna más intenso, fortaleciendo las competencias necesarias en el proceso educativo actual, para esto toma muy en cuenta a los criterios de desempeño y sus indicadores respectivos.

Enseñanza de las matemáticas

Para el autor Mora, el aprendizaje conlleva un compromiso por parte de los estudiantes para aprender determinada materias o asignatura (Mora, 2003). Como es en el caso de las matemáticas, existe cierta discrepancia al momento de aplicar el currículo priorizado; es decir, los docentes que imparten dicha materia tienen el concepto que necesariamente las matemáticas son procesos estrictos y no se concibe la idea de que puedan ser desarrollados con algún otro tipo de herramientas ajenas al pizarrón y un marcador; sin embargo, es necesario informar y concientizar a la comunidad educativa que las formas de aprendizaje han cambiado, por lo tanto, el mismo ya no es exclusivo de quien aprende, sino también le corresponde al docente y su metodología para que este sea llevado a cabo con excelencia y calidad (Quiñonez *et al.*, 2023).

Para esto, es considerable poder profundizar en algunos aspectos fundamentales en lo que corresponde con la enseñanza de las matemáticas, si bien es cierto la manera de enseñar en forma presencial es una y en forma digital es otra, esto influye considerablemente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; es decir, existe ciertas diferencias entre la presencialidad y virtualidad:

Tabla 2.

Diferencias entre Educación presencial y educación virtual

Educación Presencial	Educación virtual
Entorno controlado y especializado de aprendizaje	Entorno adaptado y provisional de aprendizaje
Sistema reglamentario y humano de apoyo presencial	Sistema reglamentario sin apoyo humano presencial
Tiempo y espacio de aprendizaje fijos	Tiempo y espacio de aprendizaje flexibles
Díálogo pedagógico simultáneo	Retroalimentación diferenciada en el tiempo
Orientados a examen	Orientados a tarea
Aprendizaje en contexto grupal	Aprendizaje individual
Agente educativo pasivo	Agente educativo activo

Como es de conocimiento general la educación es el proceso de facilitar conocimientos, ideas y valores (Hurtado, 2021); por lo tanto, muchas características de la educación presencial han tomado forma, convirtiéndose en necesarias para el proceso educativo. En este caso, al momento en que la educación presencial migró a la virtualidad se presentaron ciertos desfases, entre los principales la ignorancia frente al uso y manejo de las herramientas tecnológicas.

Tradicionalmente, el material que los docentes han usado desde tiempos remotos para impartir clase ha sido una gran limitante en la ampliación de conocimientos de los estudiantes, trayendo como consecuencias dichos

desfases mencionados con anterioridad. En ese sentido, la obligatoriedad de migrar la educación a la virtualidad ha hecho que muchos docentes se encuentren desorientados al momento de enseñar a sus estudiantes.

En el caso de las matemáticas, se ha considerado un poco más complejo el uso de fórmulas, procesos y otros al momento de socializar un tema en específico, haciendo que los docentes pierdan su credibilidad y eficacia en la enseñanza de dicha materia. De esta manera, se ha visto importante tomar en cuenta ciertos aspectos básicos en cuanto a la tecnología para reemplazar el pizarrón con material tecnológico y un uso adecuado del mismo para innovar la enseñanza de dicha materia.

La matemática es una de las asignaturas más importantes en el proceso educativo de los estudiantes; en este sentido, dicha materia siempre ha sido objetivo de estudio debido al reto de quedar afrontando los docentes para poder llevar a cabo la información dirigida a los estudiantes y obtener aprendizajes significativos (Sánchez, 2020). De este modo, se debe tomar en cuenta que las matemáticas, más allá del conocimiento, son necesarias para la vida diaria, ya que, facilitan nuestro estilo de vida, principalmente cuando se trata de economía.

Como se había mencionado con anterioridad, la virtualidad en cuanto a las prácticas educativas y la necesidad de tecnologizar el sistema educativo debido a los antecedentes de salud y pandemia por COVID-19, ha llevado prácticamente a los docentes a verse obligados a actualizar sus conocimientos y metodologías tradicionales como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas para con sus estudiantes. Asimismo, la enseñanza de las matemáticas se ve obligada a transformarse en la virtualidad; es decir, se incorporan nuevas metodologías para la impartición y consolidación del conocimiento; entre ellas, la más importante, implementar herramientas tecnológicas, a través de plataformas virtuales que permitan receptor información más dinámica y complementar con actividades interactivas dicho conocimiento

Herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas

Para implementar el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas es importante dar a conocer algunas de las aplicaciones o plataformas digitales

ligadas a la enseñanza de esta. Para esto, los docentes deben tener previos conocimientos investigativos acerca de cuál de las plataformas o herramientas es más aplicable al tema que se está enseñando o al subnivel de educación básica. Como lo menciona Ramos y Molina (2019) a medida que se avanza con los contenidos de matemáticas como: coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, patrones geométricos, y resolución de problemas; se puede adentrar al mundo digital y hacer uso de varias aplicaciones que encontramos en la Web, que son de mucha ayuda ya que se pueden encontrar en algunos casos específicas para cada contenido, pero hay que realizar una búsqueda activa para encontrar la herramienta indicada, por ello se recomienda algunas características de búsqueda:

- a) Se debe elegir una aplicación en línea o descargable como: Math Cilenia, Math Jump, Calculadoras matemáticas, Ábaco *online*, Descartes, GeoGebra, Geometría Dinámica... desde los dispositivos móviles, que suministre información relacionada con los diversos temas de Matemática.
- b) Que las aplicaciones matemáticas sirvan como fuente de evaluación de los procesos que se desarrollan en clase.
- c) Las aplicaciones en su mayoría son gratuitas y no existen mayores inconvenientes al momento de instalarlas en dispositivos móviles.
- d) Al trabajar en clase con dispositivos móviles, tabletas o computadoras, es de vital importancia que los docentes verifiquen constantemente si los estudiantes no hacen uso de sus dispositivos o aplicaciones; por lo que se hace necesario la guía adecuada de su uso frente a estas.

Entre las herramientas digitales que se encuentran a fin a la enseñanza de matemáticas en la Educación General Básica se encuentran:

Para aritmética están disponibles aplicaciones como:

Mathway, es una aplicación disponible para dispositivos móviles y computadores donde se encuentra el solucionador de problemas más utilizado por los estudiantes; tiende a ser una calculadora matemática inteligente que resuelve problemas de álgebra, elabora gráficos, cálculo, entre otros. Cubre

todos los niveles de matemáticas incluyendo: matemática básica, álgebra y trigonometría. Asimismo, es fácil de usar y suele ser eficiente, ya que, se considera una herramienta digital irremplazable al momento de resolver problemas, enseña procesos más allá de facilitar resultados.

Figura 2.

Mathway

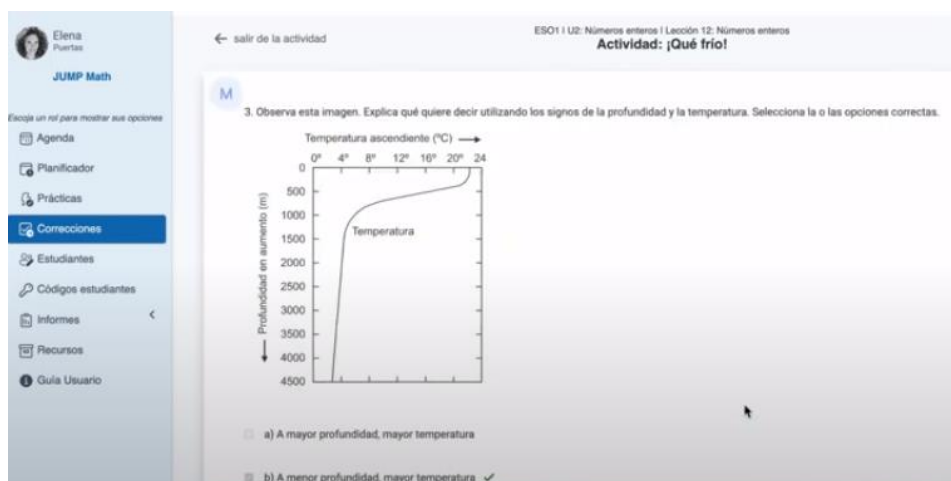
The screenshot shows the Mathway website interface. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu, the word "Álgebra", the Mathway logo (a red 'M' in a square), and the text "Mathway a Chegg® service". To the right of the logo are icons for a user profile and a settings menu. Below the navigation bar, there is a search bar with the text "¿Cómo puedo ayudarte?" and a button that says "Toca para ver tutorial...". In the center, a blue box contains the system of equations: $4x + y - 2z = 0, 2x - 3y + 3z = 9, -6x - 2y + z = 0$. Below this, a button says "Resolver por suma/eliminación". At the bottom, a grey box contains the solution: "Suma las ecuaciones para resolver la primera variable. Reemplaza este valor en las otras ecuaciones para resolver las variables restantes. Forma de punto: $\left(\frac{3}{4}, -2, \frac{1}{2}\right)$ Forma de la ecuación: $x = \frac{3}{4}, y = -2, z = \frac{1}{2}$ ".

Nota. Tomado de *página web de Mathway*, de Mathway, 2023. Fuente: www.mathway.com.

MathJump que está disponible para dispositivos móviles en Android o IOS, que tiene el fin de funcionar como video juego en el que el usuario maneja un robot y tiene que afrontar retos aritméticos para avanzar los niveles. Asimismo, en la misma área está la calculadora matemática que ayuda en la selección de diferentes tipos de calculadoras online para hacer operaciones de forma rápida y sencilla. También, el *ábaco online*, que sirve para representar diferentes números, aprender a sumar de manera gráfica y trabajar las cifras de otra forma.

Figura 3.

MathJump



Nota. Tomado de página web de *MathJump*, de MathJump, 2023. Fuente: www.mathjump.com

Descartes, que es una herramienta que sirve para crear objetos interactivos, donde hay ejemplos y recursos creados para trabajar la geometría.

Figura 4.

Aplicación Descartes

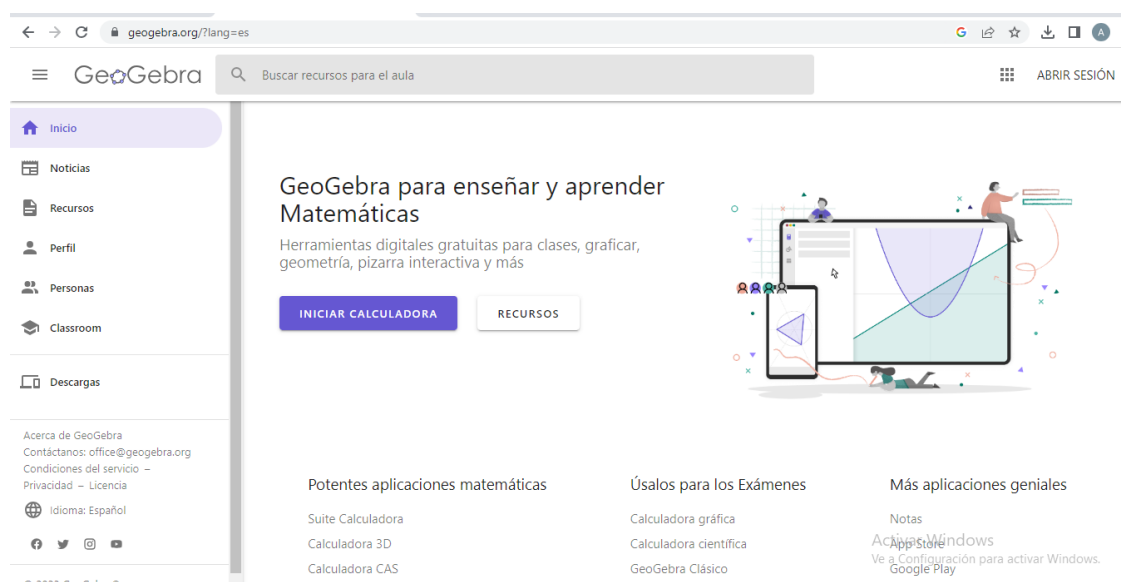


Nota. Tomado de Aplicación *Descartes*, de Tecnologías Educativas, 2023. Fuente: www.intef.com

Por su parte, la **Geogebra**, es un software matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos de forma visual e interactiva. Cuenta con una amplia galería de recursos creados, a partir de la misma plataforma. Otra de las plataformas digitales interactivas es la *Geometría Dinámica*, es una página web con recursos digitales para trabajar la geometría de forma interactiva.

Figura 5.

Aplicación GeoGebra



Nota. Tomado de *página web GeoGebra*, de Geogebra, 2023. Fuente: www.geogebra.org.

Asimismo, **Diedrom**, es una aplicación didáctica que dispone de un espacio en 3D donde pueden construirse piezas con volumen, utilizando módulos y herramientas de dibujo.

Figura 6.

Diedrom

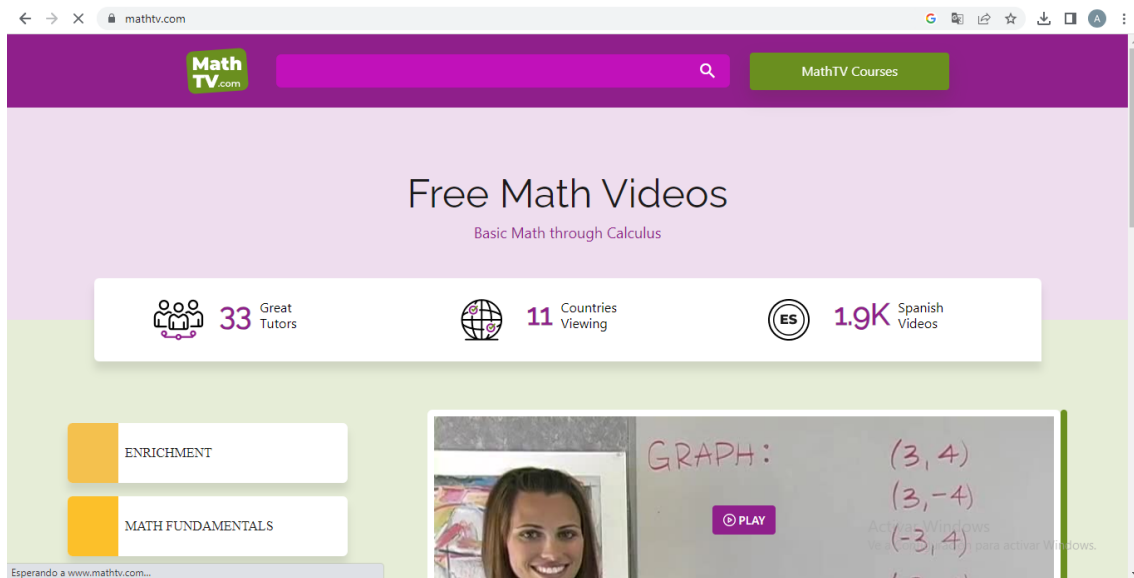


Nota. La figura muestra la aplicación *Diedrom*, de Diedrom, 2023. Fuente: www.diedrom.com

Otra de las metodologías más utilizadas por los docentes es la utilización de herramientas digitales explicativas como son los videos interactivos; existen herramientas digitales como **Math TV**, que contienen videos a modo de lecciones explicativas sobre diversos temas de matemáticas.

Figura 7.

Math TV



Nota. Tomado de la aplicación *MathTV*, de Math TV, 2023. Fuente: www.mathtv.com

Khan Academy da lecciones de Matemáticas organizadas por niveles educativos y temas, para ir aprendiendo poco a poco, desde lo más básico hasta lo más completo.

Figura 8.

Khan Academy



Nota. La figura muestra la página web *Khan Academy*, de Khan Academy, 2023. Fuente: www.es.khanacademy.org.

Unicoos es una opción sencilla y ordenada de video elecciones que además en algunos casos incluyen materiales complementarios; por su parte, la aplicación *Universo Matemático*, son dos series incluidas dentro de *La aventura del saber* de RTVE que incluyen documentales sobre conceptos, curiosidades o personajes relacionados con las Matemáticas. Algunos de los videos se complementan con propuestas didácticas para trabajar el tema en el aula.

Figura 9.

Unicoos



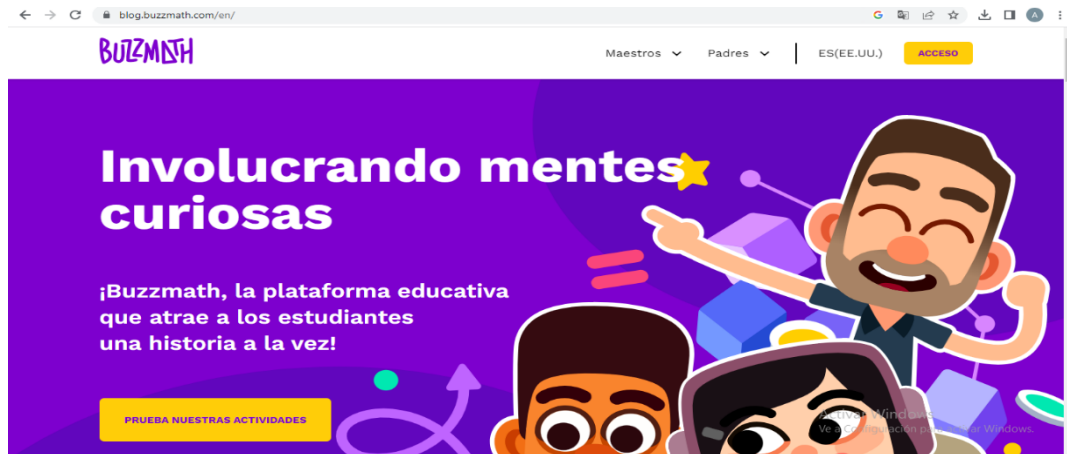
Nota. La figura muestra la aplicación *Unicoos*, de Unicoos, 2023. Fuente: www.unicoos.com

Existen otro tipo de aplicaciones vinculadas a las matemáticas menos formales, pero igual de importantes, ya que, a través del juego y la interacción permiten el aprendizaje de la asignatura como lo son:

Buzzmath que es una plataforma online creada por un equipo de profesores de Matemáticas que cuenta con más de 3.000 problemas matemáticos y facilita la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a través de ejercicios interactivos y visuales.

Figura 10.

Buzzmath

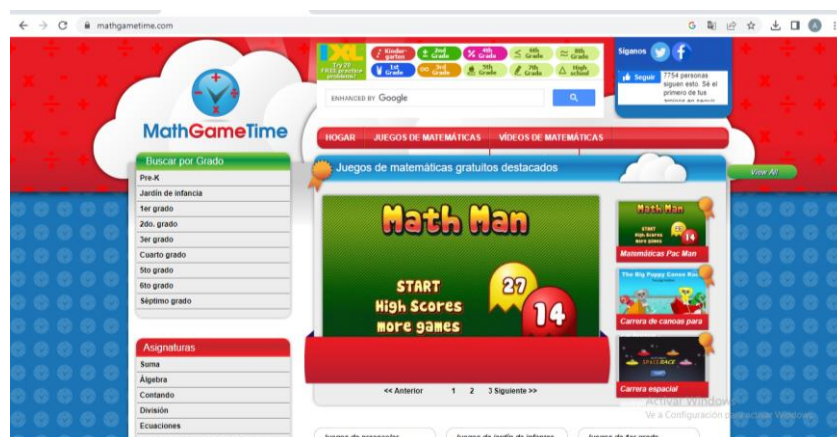


Nota. La figura muestra el sitio oficial *Buzzmath*, de Buzzmath, 2023. Fuente: blog.buzzmath.com

Math Game Time es un repositorio de juegos de Matemáticas de todo tipo, organizados por niveles o por temas.

Figura 11.

Math Game Time



Nota. La figura muestra la página web *MathGame*, de Math Game time, 2023. Fuente: www.mathgametime.com

La aplicación **Retomates**, igualmente es una plataforma de actividades para practicar Matemáticas de forma divertida, a través de juegos, ejercicios y exámenes que puedes personalizar. Si te registras puedes guardar tus avances, crear grupos y gestionar tareas. Sin registro se puede acceder igualmente a todas las secciones y actividades.

Figura 12.

Retomates

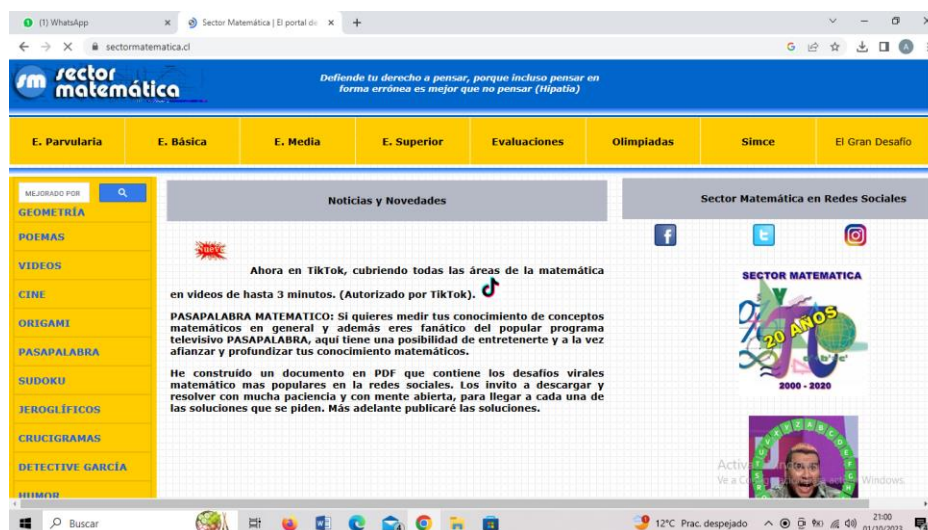


Nota. La figura muestra la aplicación *Retomate*, de Retomate, 2023. Fuente: www.retomate.com

Para la matemática práctica en la primaria existen plataforma y aplicaciones tales como **Sector Matemática** que es un sitio web con multitud de ideas para aplicar las Matemáticas con el mundo real: cuentos, imágenes, sellos con inspiración matemática, canciones, usos en el arte, la medicina o el deporte. También se estructura por niveles educativos. Perfecta para curiosear y extraer un montón de materiales para la clase. *Matemáticas de cine*, es un blog donde le autor ángel Requena, dedicado a comentar y recomendar películas en las que los conceptos matemáticos tienen mayor o menor protagonismo. Una forma de afrontar la asignatura a través del séptimo arte. Asimismo, *Experiencieng Maths* es un minisite con propuestas educativas para poner en práctica las Matemáticas observando el mundo que nos rodea e interactuando con él.

Figura 13.

Sector Matemáticas



Nota. la figura muestra el sitio oficial *Sector Matemáticas*, de Sector Matemáticas, 2023. Fuente: www.sectormatematicas.cl

La Herramienta Digital GeoGebra

GeoGebra es una herramienta digital creada en 2002 por Markus Hohenwarter como parte de su trabajo de tesis de Master en Educación Matemática en la Universidad de Salzburgo de Australia. Ya que en las décadas pasadas se han venido creando un sin número de recursos digitales, que siempre buscan la mejora de la enseñanza de la matemática. En torno a este software educativo se han creado agrupaciones a nivel mundial e incluso en Ecuador. GeoGebra es una aplicación de software de código abierto que está disponible para su descarga gratuita tanto para docentes como para estudiantes, lo que facilita su incorporación en las clases (Liste, 2008).

El uso de la herramienta digital GeoGebra, permite que el estudiante no solo sea capaz de resolver problemas matemáticos, sino fomente su capacidad, de análisis y comprensión frente a los mismos, para poderlos adaptar a situaciones reales de su contexto. A diferencia del uso tradicional de conceptos, GeoGebra permite que los estudiantes adquieran conocimientos referentes a las matemáticas a través de videos y actividades interactivas que amplían dichos conceptos tradicionales aplicándolos a herramientas didácticas digitales, para

convertirse en gestores de la resolución de problemas creando un trabajo autónomo, frente a la guía docente. Al integrar de manera adecuada esta herramienta con contenidos claros y precisos, el docente estará incorporando los conocimientos que contribuirán gradualmente a mejorar los resultados académicos de los estudiantes, aprovechando en este caso la tecnología como apoyo fundamental. Al usar un software dinámico para la enseñanza de la matemática según Mosquera y Vivas (2017): “si está bien elaborado y se hace un uso adecuado del mismo puede mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes” (p.101). Así mismo Barahona, *et al.* (2015) aseguran que: “La herramienta GeoGebra facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema” (p.122).

GeoGebra como estrategia para las matemáticas

Si bien es cierto, las nuevas tecnologías y sus tendencias, son herramientas que pueden ser aprovechadas al máximo en el ámbito educativo, tanto para los docentes como para los estudiantes, debido a que el uso y aplicación de estas puede ser una estrategia para optimizar los conocimientos; en este caso, el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas.

Aplicación GeoGebra

GeoGebra es un software gratuito de fácil acceso y manejo, que facilita el aprendizaje, a través del comportamiento gráfico de los conceptos matemáticos (Artega, *et al.* 2019). Al hablar de una herramienta tecnológica para la enseñanza de matemática, se implica al docente de forma directa, ya que, se encuentra en la responsabilidad de tornar dichas clases a un esquema más interactivo, participativo y de atracción para los estudiantes.

Se debe tomar en cuenta que los estudiantes de hoy aprenden de formas diferentes entre ellas, a través de la interacción con la tecnología por lo que, el papel del docente también debe ser innovador, a través del uso de dichos recursos para consolidar el conocimiento de sus estudiantes.

Es de mucha importancia que los docentes dentro del aula de clase promuevan el uso de herramientas digitales como GeoGebra en el área de la matemática, apoyándose a su vez en una enseñanza directa o digital. Al promover estas estrategias en sus estudiantes el docente favorece la metacognición, la autonomía, autorregulación, autoevaluación y reflexión continua.

Mediante el aprendizaje significativo de Ausubel (1983) se demuestra que, el docente debe aplicar estrategias como el trabajo colaborativo, metodologías tal resolución de problemas, método Heurístico y técnica que se pueden usar son contar cuentas, tarjetas matemáticas, Tangram entre otras; que le faciliten llevar a cabo dichos procesos ya establecidos en la enseñanza de las matemáticas. Entre las principales estrategias y metodologías que en la actualidad se deben tomar en cuenta se encuentra la necesidad de actualizar procesos a través de la tecnologización de la educación; es decir, el docente induce e implementa herramientas tecnológicas, como también recursos interactivos que permitan al estudiante interactuar con el mundo virtual, sin dejar de vista la destreza a desarrolla; simplemente, el estudiante aprende de forma interactiva y lúdica, con la facilidad del uso de la tecnología.

Asimismo, la aplicación de esta técnica requiere una práctica diaria para perfeccionar los conocimientos. En este sentido, la enseñanza de matemáticas mediante la aplicación de las TIC, a través de herramientas tecnológicas tales: Descartes, GeoGebra, Ábaco, Diedrón. Y plataformas digitales como Khan Academy, MathWorld o WolframAlpha, buscan ampliar los conocimientos de los estudiantes, por lo que el docente debe mejorar su material para impartir la clase e incluso optar por el uso de herramientas interactivas necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas con calidad.

Otra de las estrategias de aprendizaje referente a la enseñanza de las matemáticas es el aprendizaje interactivo, donde tanto el docente como el estudiante interactúan de forma simultánea, dado que, se entienda a la materia como un proceso natural de interacción más no de imposición; es decir, el docente debe estar abiertos a nuevas oportunidades o ideas que los estudiantes aporten en el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas; por ejemplo, la utilización de aplicaciones virtuales, la realización de gráficos a través de

herramientas tecnológicas, y la facilitación de procesos matemáticos, a través del uso de plataformas virtuales.

Características de GeoGebra

Al tener este programa una interfaz interactiva y dinámica, tanto docente como estudiantes pueden programar, diseñar y ejecutar acciones para conseguir resultados matemáticos interactivos.

Las características principales de GeoGebra (Libre y Os, 2010) son:

- a. Es un recurso para la docencia de las matemáticas basada en las TIC, útil para toda la educación secundaria.
- b. Permite realizar acciones matemáticas como demostraciones, supuestos, análisis, experimentaciones, deducciones, etc.
- c. Combina geometría, álgebra y cálculo. También deriva, integra, representa.
- d. Permite construir figuras con puntos, segmentos, rectas, vectores, cónicas y genera gráficas de funciones que pueden ser modificadas de forma dinámica utilizando el ratón.
- e. GeoGebra trabaja con objetos. Cualquier modificación realizada dinámicamente sobre el objeto afecta a su expresión matemática y viceversa. Cualquier cambio en su expresión matemática modifica su representación gráfica.
- f. Puede ser utilizado tanto on line como instalado en el ordenador (off line)
- g. Para utilizarlo on line se requiere tener instalado Java 1.4.2 o superior. En este caso el usuario dispone de la aplicación en forma de aplicación que es totalmente funcional sin instalar nada en el ordenador.

De acuerdo con las características mencionadas con anterioridad, es necesario destacar que el buen uso de la tecnología y las herramientas digitales que acompañan al proceso educativo, influyen en gran cantidad a la ampliación y generación de conocimientos positivos en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los estudiantes. De esta manera se garantiza la asimilación de nuevas prácticas educativas y la aplicación de conceptos y conocimientos previos que se dan por lo regular dentro del aula.

Ventajas

El uso de la GeoGebra es una alternativa que está revolucionando a la educación; esto se debe a que posee al menos 141 representaciones simbólicas y visuales entre ellos el lápiz, el borrador, la tiza y la netbook, que son herramientas comunes utilizadas en actividades educativas digitales y de aprendizaje. Estos elementos pueden ayudar a hacer que el estudio de los números, los triángulos y otros conceptos matemáticos sea más interactivo y dinámico. Asimismo, el uso y manipulación de dicha herramienta fomenta la construcción de conocimientos mediante la práctica.

El uso de la misma es de fácil acceso, ya que, en su mayoría, permite usar la técnica de manipulación; pueden hacerlo con las variables arrastrando fácilmente los objetos libres en la cuadrícula del dibujo o a su vez usando los deslizadores lo que hace a su vista agradable, lo que hace que se genere en ellos un aprendizaje colaborativo en el cual interactúen en los diferentes grupos de trabajo generando ideas y alternativas válidas de construcción lo que hace dinámico su participación en el aula con una serie de opciones que presenta esta aplicación entre las cuales Barahona *et al.* (2015) detallan las siguientes:

- Ofrece una interfaz fácil de usar, menús multilingües comandos y ayuda.
- Alienta proyectos de matemática en estudiantes, múltiples presentaciones y aprendizaje por descubrimiento experimental y guiado.
- Los estudiantes pueden personalizar sus propias creaciones a través de la adaptación de la interfaz (por ejemplo, tamaño de la fuente, el idioma, la calidad de los gráficos, color, coordenadas, grosor de línea, estilo de línea y otras características).

2.3. Marco Legal

En esta sección se plasma la documentación legal utilizada para la presente investigación.

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en los artículos a continuación mencionados manifiestan textualmente lo siguiente: “Art. 26. La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado” (Gobierno Nacional de Ecuador, 2008) y, en

su artículo 343, reconoce que el centro de los procesos educativos es el sujeto que aprende.

Art. 343. El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades”.

La Ley Orgánica de Educación Intercultural – LOEI (2021) en su Art. 2. 3, literal h.

Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes.

Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso del aprendizaje.

Art. 19. Es un objetivo de la Autoridad Educativa Nacional diseñar y asegurar la aplicación obligatoria de un currículo nacional, tanto en las instituciones públicas, municipales, privadas y fiscomisionales, en sus diversos niveles: inicial, básico y bachillerato, y modalidades: presencial, semipresencial y a distancia. [...] El Currículo podrá ser complementado de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de la región, provincia, cantón o comunidad de las diversas Instituciones Educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación.

Art. 11. El currículo nacional contiene los conocimientos básicos obligatorios para los estudiantes del Sistema Nacional de Educación y los lineamientos

técnicos y pedagógicos para su aplicación en el aula, así como los ejes transversales, objetivos de cada asignatura y el perfil de salida de cada nivel y modalidad.

Por otro lado. el Reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural, en su artículo 9, señala la obligatoriedad de los currículos nacionales “en todas las instituciones educativas del país independientemente de su sostenimiento y su modalidad”.

Finalmente. en el artículo 10 del mismo reglamento, estipula que “los currículos nacionales pueden complementarse de acuerdo con las especificidades culturales y peculiaridades propias de las diversas instituciones educativas que son parte del Sistema Nacional de Educación, en función de las particularidades del territorio en el que operan”.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del área de estudio/Grupo de estudio

El presente proyecto investigativo se desarrollará en la Unidad Educativa Huaca de la parroquia Huaca, Cantón San Pedro de Huaca, Provincia del Carchi, ubicada en las calles 8 de diciembre y Aurelio Sierra. Fue creada en el año de 1972, actualmente forma parte de la Zona 1, Distrito Educativo 04D01 San Pedro de Huaca - Tulcán, perteneciente al Circuito 04D01C01; está conformada por 576 estudiantes, 36 docentes, 3 administrativos, 1 docente de apoyo del Departamento de Consejería estudiantil y 2 del personal de servicio.

Figura 14.

Mapa de la ubicación geográfica de la Unidad Educativa.



Nota. Tomado de Google Maps (2022)

Misión: La Unidad Educativa Huaca tiene como misión la formación integral de niños y jóvenes en base a estándares nacionales e internacionales de una educación de calidad y calidez, en participación ciudadana, exigibilidad de derechos, cumplimiento de obligaciones, inclusión, equidad, igualdad de género, con profundo respeto a la naturaleza, con una convivencia pacífica y armónica

que permita el buen vivir, con el desarrollo de destrezas que les permita desarrollos auténticos para desenvolverse en cualquier contexto.

Visión: La Unidad Educativa proyecta como visión Ser la primera opción en educación inicial, general básica y bachillerato en ciencias, en sus diferentes ofertas y la implementación de la propuesta de las practicas innovadora de aprendizaje exigente y métodos de evaluación rigurosa, que le permita constituirse en Unidad Educativa líder en la Provincia del Carchi, específicamente en el Cantón San Pedro de Huaca, en la formación integral de bachilleres, con un perfil competente emprendedor, comprometidos con el cambio social, con una educación de calidad acorde al avance de la ciencia, la técnica y la tecnología.

3.2. Enfoque metodológico y tipo de investigación

Enfoque Cuantitativo

El enfoque cuantitativo fue de gran relevancia dentro de la investigación, ya que, contribuyó a la recolección de datos, a través de la aplicación de los instrumentos de evaluación, para contestar las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos previamente establecidos (Vega, G. *et al.*, 2014), como lo menciona su principal precursor Augusto Comte (1850) basado en sus obras, el enfoque cuantitativo tiene que ver con el conocimiento objetivo, donde se aprueban hipótesis previamente formuladas, a través de la aplicación de instrumentos que permitan recolectar datos exhaustivos acerca de la pregunta de investigación, es por eso que mediante los instrumentos de investigación, confiando en la validación del mismo mediante un análisis estadístico acerca de los pensamientos y respuestas que tienen los docentes y estudiantes ante la implementación de una herramienta tecnológica para la enseñanza de matemáticas en la Unidad Educativa. De esta forma, el enfoque cualitativo ha tomado gran relevancia dentro de la investigación, puesto que, al recolectar la información, se logró contabilizar efectivamente el uso, disposición y la posibilidad de implementación de herramientas tecnológicas que faciliten el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tipo de Investigación

Descriptiva

El desarrollo de la presente investigación fue de tipo descriptiva, ya que, radica en describir las características principales que se lograron observar en el contexto educativo acerca de la utilización de las herramientas digitales para la enseñanza de matemáticas.

Asimismo, los estudios descriptivos son definidos por R. Gay (1996) como la recolección de datos para probar hipótesis o responder a preguntas concernientes a la situación corriente de los sujetos del estudio; un estudio descriptivo determina e informa los modos de ser de los objetos, por cuanto a esto, para la investigación fue posible describir las características del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática como también las estrategias y herramientas tecnológicas empleadas por los docentes de la U.E Huaca, a la vez las debilidades que presentan en la modalidad presencial.

Documental

La investigación documental tiene un enfoque cualitativo y se encarga de recopilar información; en este caso, de sustento científico, a través de la lectura de documentos, libros, revistas y otros (Reyna, 1995). Por otro lado, el tipo de investigación documental se define como una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico (García C. , 1985) En tal sentido para efectos de esta investigación se analizaron documentos relacionados con los estilos de aprendizaje, uso de las TIC, entre otros, que sustenten las variables/categorías involucradas en los objetivos planteados, estos son: el Currículo de matemática de EGB media y Planificaciones didácticas micro curriculares docentes.

De Campo

La investigación de campo permite un análisis sistemático acerca de los problemas que se suscitan en el contexto real o campo donde se realiza la

investigación; en este caso en la Unidad Educativa Huaca, así también, contribuye a la interpretación de dichos fenómenos a través de una descripción exhaustiva de los mismos (Colina et al , 2014); de igual manera, se efectúa en el lugar y tiempo donde ocurre los fenómenos de objeto de estudio (García F. , 2013). Este tipo de investigación parte de la información recolectada justamente en el contexto real; es decir, es necesario que sea llevada a cabo en el lugar donde suscita el problema y sustentada a través de otras investigaciones; en este caso donde se ven involucrados los estudiantes de educación general básica, subnivel medio de la Unidad Educativa Huaca y sus docentes tutores. A partir de la indagación, por medio de la aplicación del instrumento de investigación, se pudo recolectar datos certeros acerca de la realidad de una posible aplicación de la GeoGebra como herramienta digital para la enseñanza de matemáticas.

Definición y operacionalización de variables

GeoGebra es una herramienta eficaz para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática en los diferentes subniveles y niveles de educación.

Definición de Variables

Las variables actúan como causas o efectos durante un estudio. Desde el momento en que se define el problema, se identifican las variables a estudiar. Para el presente trabajo se definieron dos variables: Proceso de Enseñanza y GeoGebra, mismas que, fueron analizadas para luego realizar su respectiva Operacionalización.

Variable Dependiente: Proceso de Enseñanza.

Según Vargas Murillo (2020) los procesos de enseñanza son como todas aquellas fases seguidas por el docente para que al estudiante se le facilite un procesamiento más profundo de la información; es decir, procedimientos o recursos utilizados por quien enseña para promover aprendizajes significativos. Es así que, los procesos de enseñanza son una serie de actividades realizadas para lograr un objetivo esperado.

Variable Independiente: GeoGebra

Según manifiestan Arteaga Valdés *et al.* (2019) uno de los asistentes matemáticos desarrollados como software libre más popular en los últimos años es GeoGebra, un recurso escrito en Java y disponible en múltiples plataformas. Sin duda GeoGebra es una de las herramientas de vanguardia para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, ya que permite trabajar temas que a los estudiantes les interesa y aprenden de una manera divertida y dinámica.

Operacionalización de variables

Tabla 3

Operacionalización de Variables

Variable de Investigación	Tipo de Variable	Dimensión	Técnicas de recolección de la información	Instrumentos de recolección de la información	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información	Unidad de análisis
Procesos de enseñanza	Variable Dependiente	Destrezas con criterio de desempeño. Competencias Matemáticas y Digitales.	Análisis de contenidos	Encuesta	Análisis descriptivo.	Currículo de Matemática. Docentes y directivos. Estudiantes.
GeoGebra	Variable Independiente	Herramientas tecnológicas. GeoGebra. Recursos digitales.	Análisis de contenidos.	Encuesta	Análisis descriptivo.	Docentes. Estudiantes.

3.3. Procedimientos

Fase 1: Identificación de las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Se utilizó la técnica de la entrevista a través de un cuestionario de preguntas cerradas dirigido a los docentes tutores de Quinto, sexto y séptimo año de educación general básica de la institución en mención (Anexo B), donde las preguntas fueron diseñadas con las dimensiones: acceso a internet, uso de la tecnología, conocimiento de herramientas, implementación de herramientas tecnológicas, que tuvieron la finalidad de identificar las estrategias y herramientas tecnológicas empleadas por docentes para la enseñanza de matemáticas. Se realizó la tabulación automática en Excel para poder describir los resultados de manera cualitativa y cuantitativa.

Fase 2: Develación del nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las destrezas con criterio de desempeño del área de matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Se utilizó la técnica de la entrevista a través del instrumento de una encuesta dirigida los estudiantes de educación básica media de dicha institución (Anexo D), donde las preguntas fueron diseñadas con las dimensiones: cómo aprender matemáticas, uso de herramientas tecnológicas, dificultad para aprender matemáticas, uso de la GeoGebra.

La encuesta se tomó de forma presencial a los estudiantes de educación general básica subnivel medio, donde se utilizó una encuesta con respuestas de opción múltiple de forma física y de forma obligatoria a través de una solicitud por parte del autor de la investigación. Para procesar los datos se tabuló de forma manual con la finalidad de realizar la discusión de los resultados. A partir de los resultados obtenidos se diseñó una Guía Metodológica dirigida a los estudiantes con la implementación de diversas clases de matemáticas con el uso de la aplicación GeoGebra, incluyendo temas que se encuentran dentro del currículo

nacional, pertenecientes al proceso de enseñanza- aprendizaje para los estudiantes de educación básica general subnivel medio.

Fase 3: Diseño de una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

A partir de los resultados obtenidos de acuerdo con los instrumentos de investigación se realizó una guía metodológica que incluye clases detalladas acerca de cómo usar la herramienta de GeoGebra para el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas. En este sentido, se procedió a tomar en cuenta temas que fueron acorde al subnivel en el que se desarrolló dicha investigación; en este caso subnivel media.

Fase 4: Evaluación de la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Se realizó una evaluación de la aplicación de la guía orientada a los docentes para saber la efectividad de la propuesta innovadora frente al uso de las herramientas tecnológicas como material principal en la enseñanza de las matemáticas para los alumnos de subnivel media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo- 2022-2023.

Como resultados se obtuvo que el uso e implementación de la GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza de matemáticas fue de gran valor, ya que, al aplicar la guía metodológica los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos de forma óptima, consolidando un aprendizaje en las matemáticas correspondiente a sobresaliente.

3.5. Consideraciones bioéticas

La presente investigación se rige por la normativa de la Declaración de Helsinki, 194/2013; los Principios Éticos de los Psicólogos y Código de Conducta de la

American Psychological Association (APA, 2010), en cuyas obligaciones consta defender y velar por los derechos de los participantes, tratando de que toda la información brindada sea la publicada, sin alteraciones o disminuciones, con el objetivo de dirigir la investigación al lugar a donde el investigado desea bajo un consentimiento informado en que se garantice y preserve su integridad física, moral y psicológica, así como la confidencialidad cuando forme parte del acuerdo.

La investigación se desarrolló considerando los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El trabajo investigativo se llevó a cabo con la autorización explícita de las autoridades educativas, de estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Huaca del cantón San Pedro de Huaca provincia del Carchi.

A los sujetos participantes de la investigación, se les informó de forma escrita, los aspectos más relevantes de la investigación: objetivos, procedimientos, la importancia de su participación, tiempo de duración, leyes, códigos y normas que lo amparan, carácter voluntario en la participación y beneficios. Asimismo, se tramitarán todos los permisos respectivos para tener acceso a la comunidad educativa y se respetará el anonimato de los involucrados.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

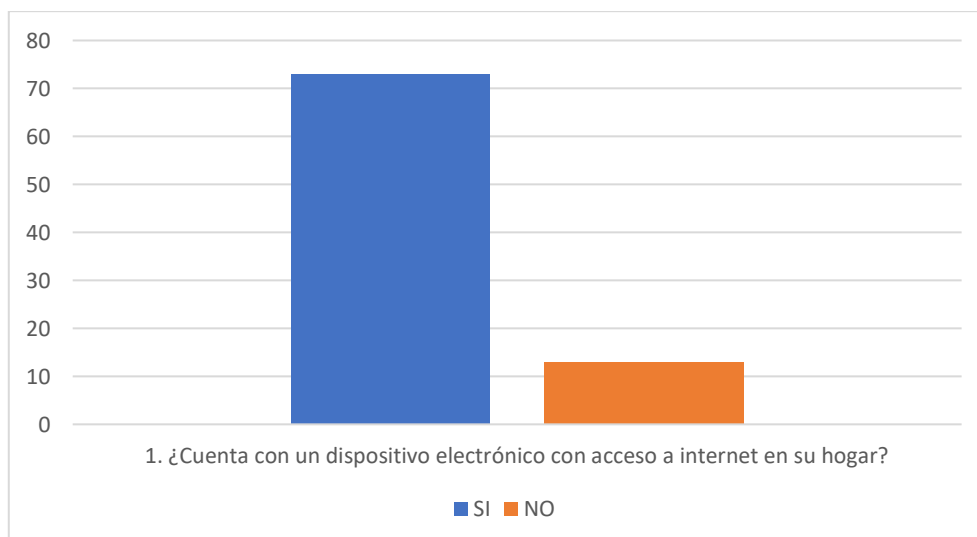
Fase 1: Identificación de las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

1. Dispositivo electrónico con acceso a internet.

De acuerdo con la primera pregunta se dio a conocer que al menos el 85% de la población cuenta con un dispositivo electrónico que tenga acceso a internet en el hogar; esto quiere decir que, es posible poder aplicar una herramienta tecnológica como estrategia metodológica para la enseñanza de las matemáticas; sin embargo, se debe tomar en cuenta el buscar una solución para el 15% restante. En este contexto se toma en cuenta que la inducción del currículo priorizado en el sistema educativo (MINEDUC, 2020) ha dado un gran realce a los cambios experimentados dentro del mismo; es decir, a pesar de que el sector donde se realizó la investigación ha aumentado notablemente el acceso a internet debido a la necesidad que demandaba el uso de tecnología a partir del currículo priorizado y los cambios por la pandemia.

Figura 14.

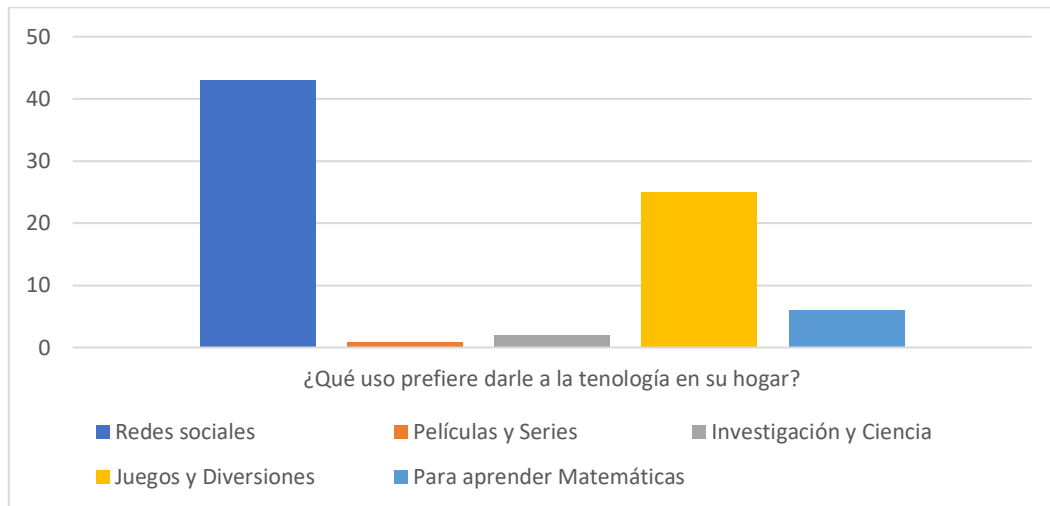
Acceso a Internet



2. Uso de la tecnología en el hogar.

Figura 15.

Uso de la Tecnología



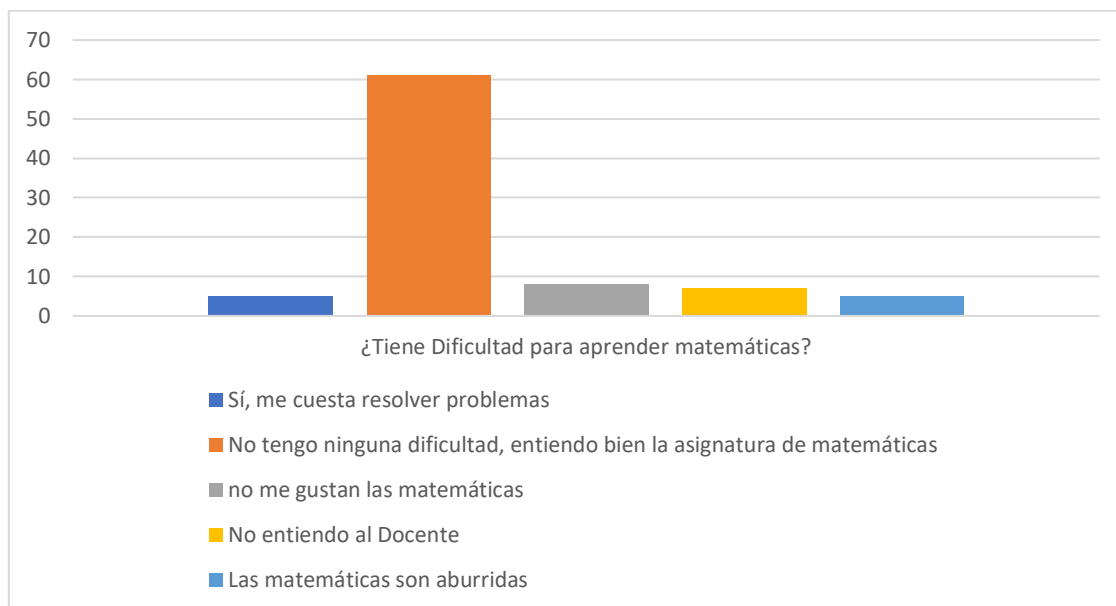
Análisis y discusión

En cuanto a las preferencias de los estudiantes en el uso de la tecnología en sus hogares, se observa que el 50% de la población prefiere utilizarla para acceder a redes sociales, mientras que el 12% la destina a ver películas y series. Además, el 29% de los estudiantes la emplea para juegos y entretenimiento, el 7% la utiliza como herramienta de aprendizaje en matemáticas, y el restante 2% la prefiere para fines de investigación y estudio en ciencia. Estos datos reflejan que una parte mínima de la población aprovecha la tecnología de manera productiva, ya que la mayoría la utiliza principalmente con fines de ocio. En este sentido, es importante enfatizar que los usos adecuados de la tecnología para los fines matemáticos harán que el interés del estudiante aumente notablemente para la construcción del conocimiento (Mosquera y Vivas, 2017).

3. Dificultad para aprender matemáticas.

Figura 16.

Dificultad para aprender matemáticas



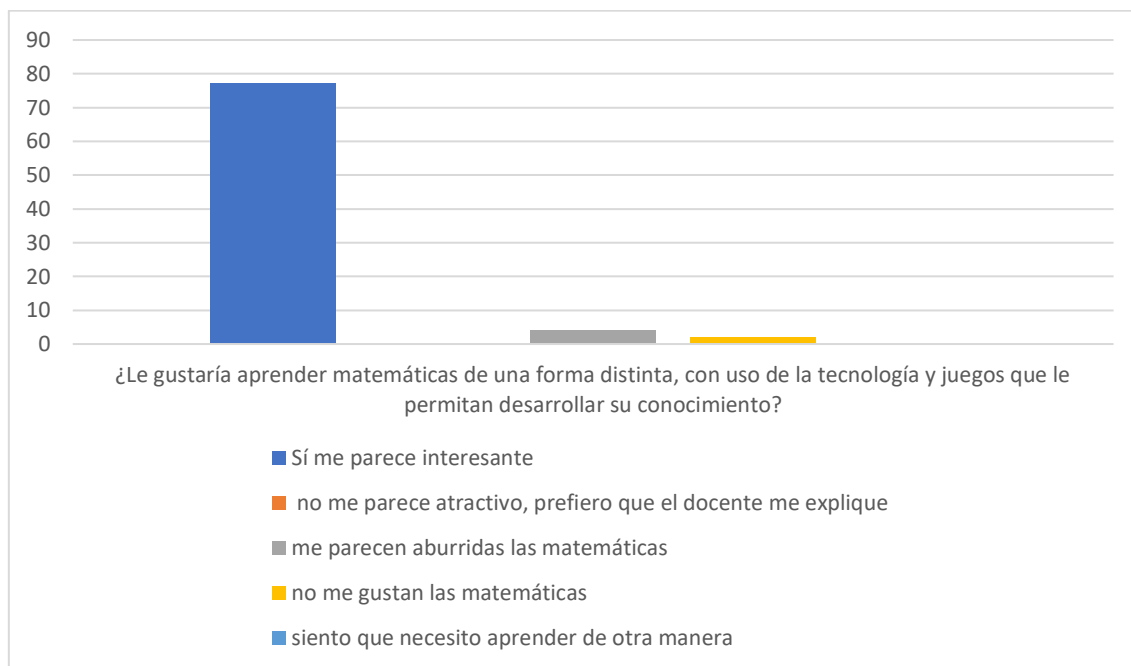
Análisis y discusión

Los resultados indican que el 71% de los estudiantes no tiene ningún tipo de dificultad en la asignatura de matemáticas, recalando que entienden bien dicha materia; el 9% menciona que le gustan las matemáticas, el 8% no entiende al docente, el 6% cree que las matemáticas son aburridas y el 6% restante indica que le cuesta resolver los problemas matemáticos. En este sentido es importante mencionar que a pesar de que más del 50% de la población en estudio no presenta ningún tipo de dificultad, sin embargo, es necesario buscar una estrategia que pueda motivar al resto de estudiantes a interesarse por la materia, que a futuro conlleve a ser un problema y ahuyentar aquellas dificultades que presenten en el proceso (Hurtado, 2021). Es decir, no presentan dificultad en la asignatura de matemáticas; sin embargo, podrían suscitarse a futuro con el nivel de complejidad en años superiores.

4. Uso de la tecnología para aprender matemáticas.

Figura 17.

Cómo aprender matemáticas



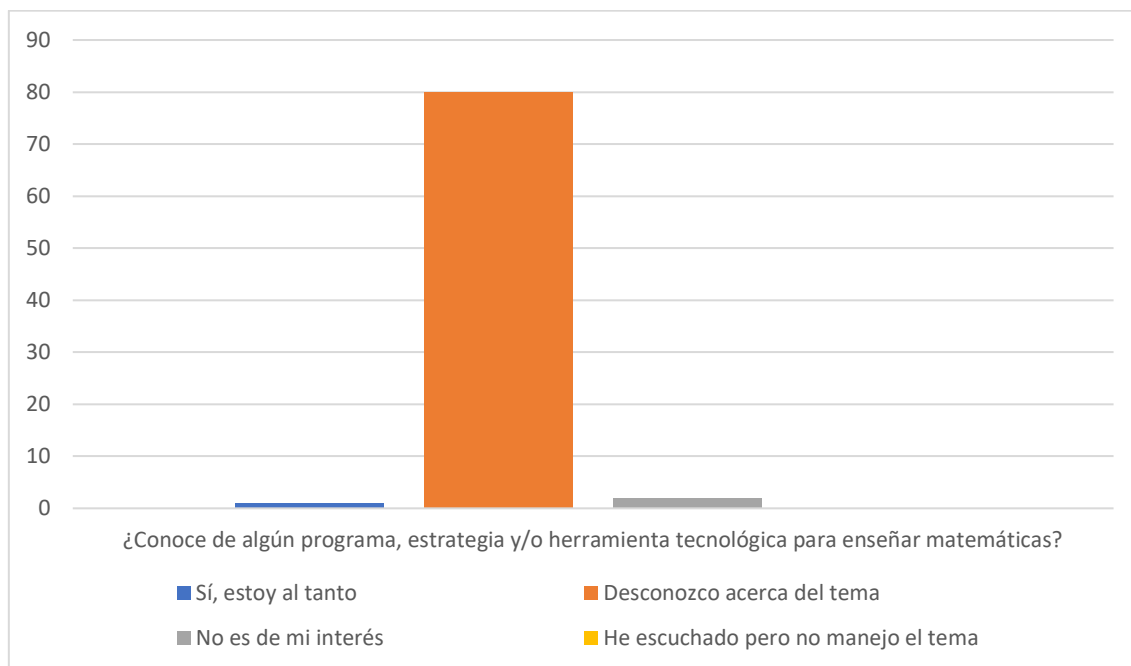
Análisis y discusión

Mediante los resultados obtenidos, se indica que el 93% de la población en estudio les resulta interesante aprender matemáticas de una forma distinta, con uso de la tecnología y juegos que les permita desarrollar su conocimiento, mientras que, el 5% de la población aún le parecen aburridas las matemáticas y el 2% restante insiste en que no les gusta las matemáticas. De esta manera, se puede interpretar que es necesario, poder tomar en cuenta a la población que no le resulta interesante aprender esta asignatura y prever una estrategia donde se incentive al aprendizaje mediante la motivación y el juego. De esta manera, se asiente la idea de fomentar la educación de una forma diferente y equilibrada acerca a través del uso de la tecnología donde se pueda experimentar un cambio a largo plazo y visibles resultados en el interés del aprendizaje de las matemáticas (Díaz, *et al.* 2021).

5. Herramientas Tecnológicas para enseñar matemáticas.

Figura 18.

Herramientas Tecnológicas



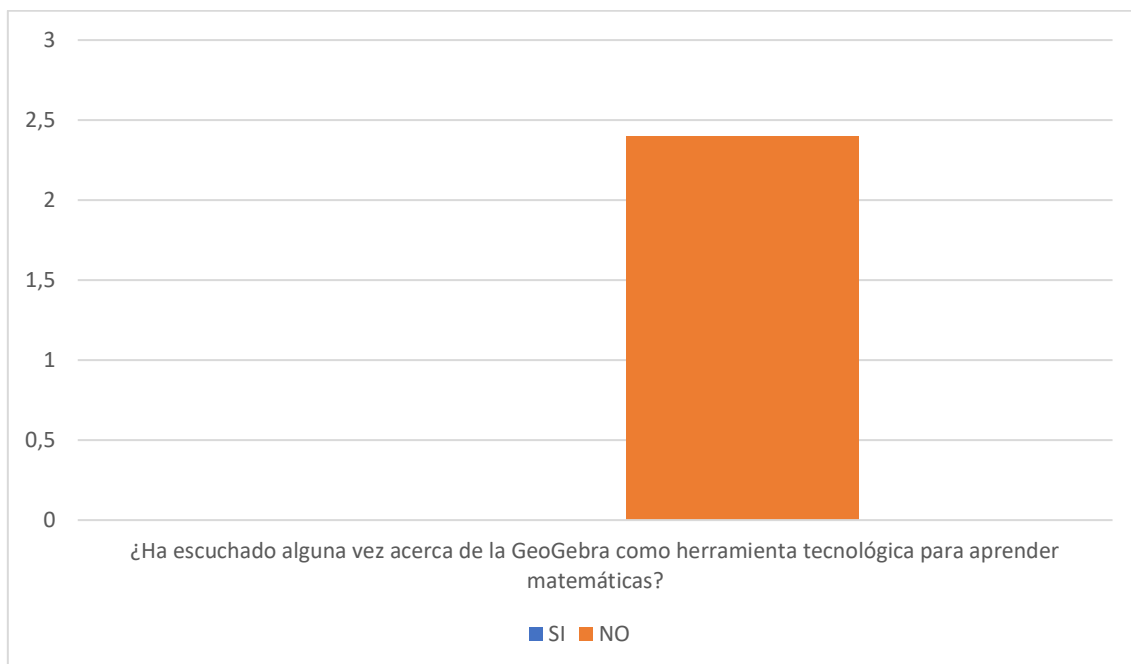
Análisis y discusión

El 80% de los estudiantes desconoce acerca de algún programa, estrategia y/o herramienta tecnológica para aprender matemáticas; mientras que, el 19% de la población ha escuchado acerca del tema, pero no ha manejado el mismo y el 1% se encuentra al tanto del tema. En este sentido se puede interpretar que el desconocimiento acerca de programas y otras herramientas tecnológicas para aprender matemáticas, hace que los estudiantes de una u otra manera no se encuentren motivados o prefieran hacer uso de la tecnología para actividades ajenas al aprendizaje de la asignatura. Es importante mejorar las estrategias que se utilizan, entre estas las tecnológicas, para captar la atención de los estudiantes, logrando mantenerla y motivando su interés por las matemáticas (Álvarez, *et al.* 2014).

6. GeoGebra como herramienta tecnológica para aprender matemáticas

Figura 19.

GeoGebra



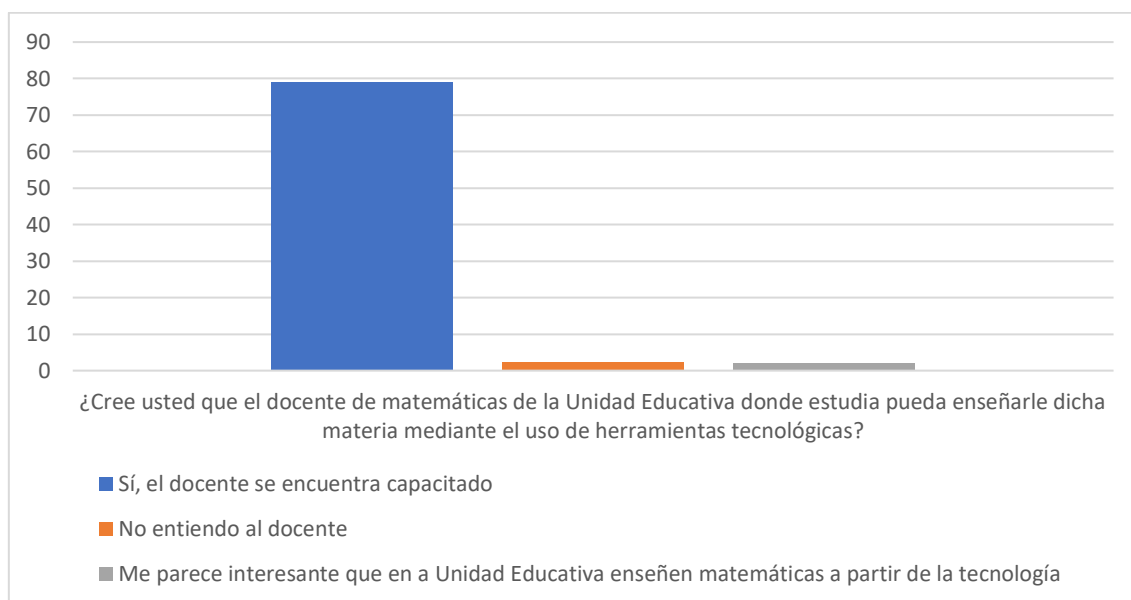
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados arrojados por la pregunta en cuestión, se da a conocer que el 100% de los estudiantes desconoce acerca de la GeoGebra como herramienta tecnológica para aprender matemáticas; es decir, nunca ha escuchado acerca de la misma. De esta manera, es necesario tomar en cuenta que se debe realizar una previa capacitación y socialización acerca de la misma para posteriormente poder implementarla dentro del aula de clase. De acuerdo con Auccahuallpa, *et al.* (2022), es imprescindible dar a conocer la importancia que tiene el uso de esta herramienta tecnológica para la enseñanza de las matemáticas; es decir, no usarla de vez en cuando o simplemente con temas de difícil comprensión para los estudiantes, sino más bien, que forme parte de un material necesario para aprender dicha materia.

7. Enseñanza de las matemáticas mediante el uso de herramientas tecnológicas

Figura 20.

Uso de las herramientas Tecnológicas



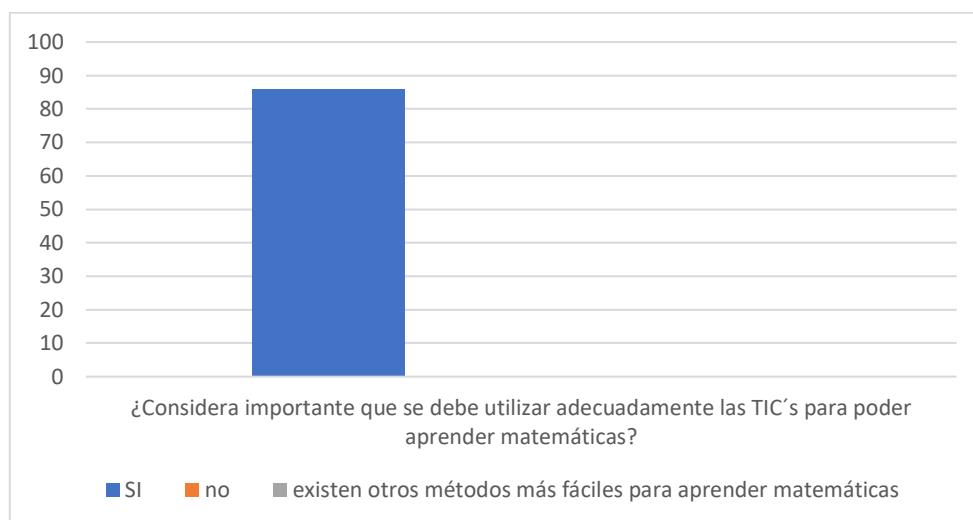
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos por la pregunta se dio a conocer que el 92% de los estudiantes considera que el docente se encuentra capacitado para poder enseñar matemáticas mediante el uso de una herramienta tecnológica, mientras que el 2% de la población insiste en que las matemáticas son aburridas y el 6% restante les parece interesante aprender matemáticas en la Unidad Educativa, a través del uso de herramientas tecnológicas. Es así, que se puede interpretar que el docente está en toda la capacidad de poder usar herramientas tecnológicas para impartir el conocimiento. El uso adecuado de herramientas tecnológicas para impartir el conocimiento hace que la educación demuestre un alto grado de calidad para la obtención de conocimientos (Alvarado, 2016).

8. Uso de la Tecnologías de la Información y Comunicaciones para poder aprender matemáticas.

Figura 21.

Uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones



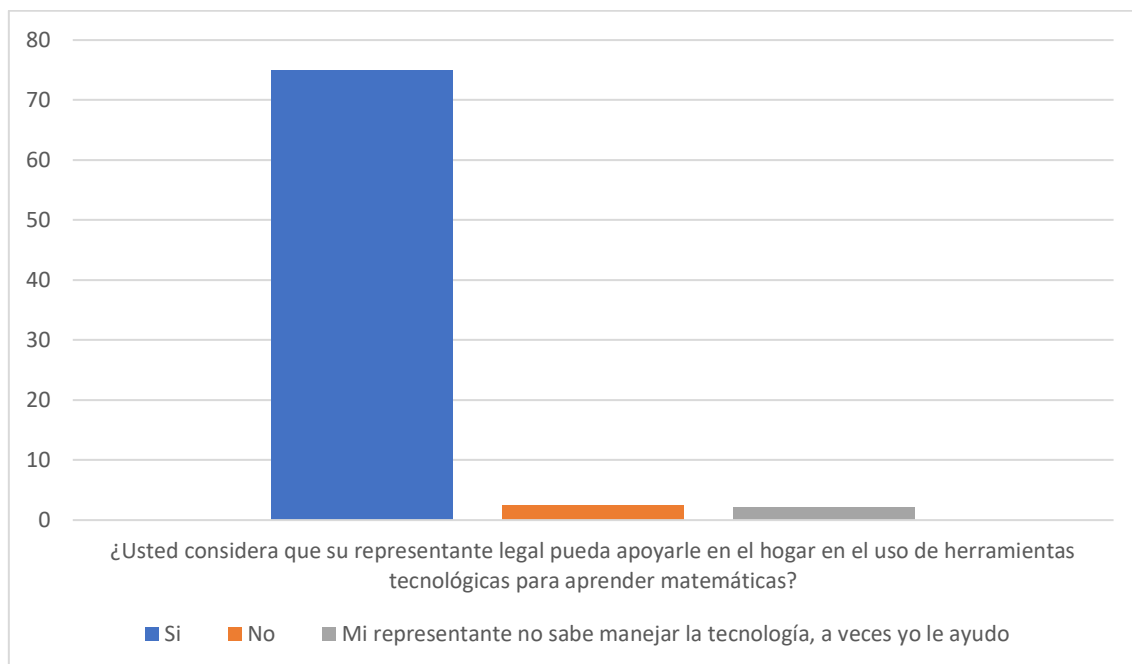
Análisis y discusión

Por cuanto a la importancia que se debe dar al uso adecuado de las Tecnologías de la información y comunicación para poder aprender matemáticas, el 100% de los estudiantes manifiesta que si se debe hacerlo. En este sentido se puede interpretar que los estudiantes tienen consciencia acerca de poder darle un buen uso a la tecnología y usarla como herramienta para el aprendizaje; sin embargo, no se encuentran bien direccionados en cuanto a su uso. Para Pantoja (2022) el uso de la tecnología debe ser bien direccionado para tener resultados óptimos; es decir, darle prioridad a la investigación, competencias educativas y otras, con la finalidad de mejorar el uso de la misma y abarcar más conocimientos.

9. Apoyo en el hogar en el uso de herramientas tecnológicas para aprender matemáticas.

Figura 22.

Apoyo en el Hogar



Análisis y discusión

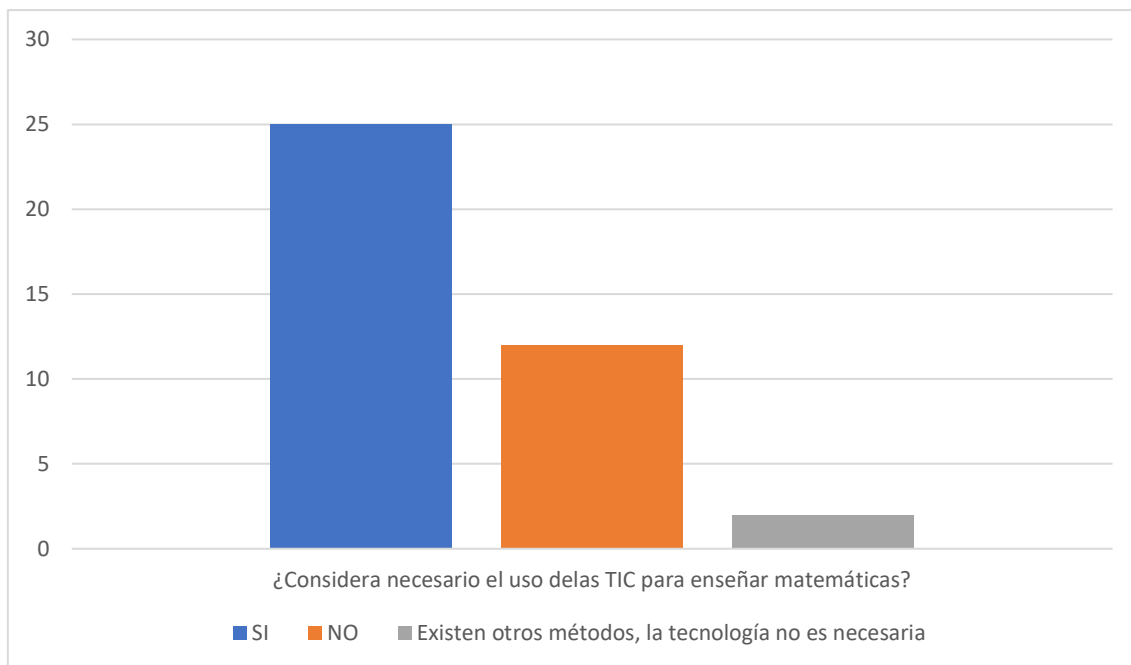
El 96% de la población considera que el representante legal puede apoyarle en el hogar en cuanto al uso de herramientas tecnológicas para aprender matemáticas; mientras que, el 3% no y el 1% restante manifiesta que el representante ni siquiera sabe manejar la tecnología, sin embargo, si cuenta con la misma en el hogar. Por cuanto, a esto, se interpreta que es necesario poder dar a conocer a los padres de familia la importancia del uso de la tecnología en el hogar, ya que, reforzaría la materia dictada en clase mediante dicha estrategia (Alvarado, 2016).

4.1.2. Cuestionario para Docentes

1. Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones para enseñar matemáticas

Figura 23.

Uso de las Tecnología de la Información y Comunicaciones.



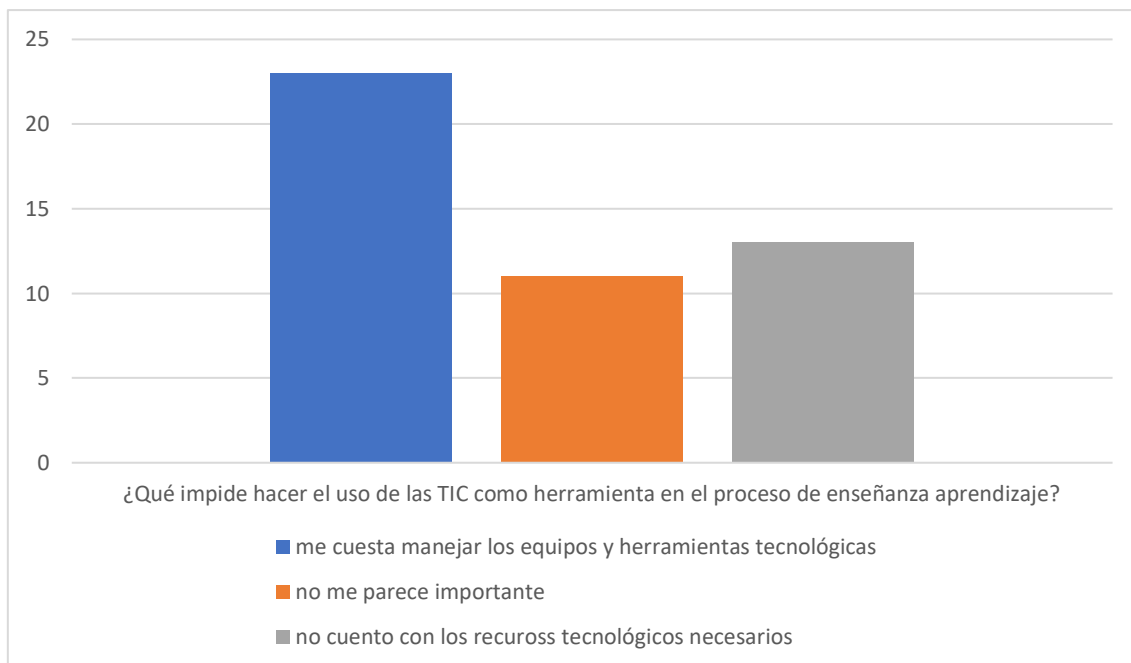
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados el 67% de la población considera que el uso de las TIC es necesario para enseñar matemáticas, mientras que, el 23% restante no lo considera necesario. A pesar de que más del 50% de los docentes considera necesario el poder implementar las TIC en la educación básica, entre ellas, la enseñanza de las matemáticas es importante mencionar porqué es necesario el uso de las mismas, para que el resto de población considere su uso necesario (Díaz, 2011).

2. Impedimento del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Figura 24.

Impedimento del Uso de las TIC



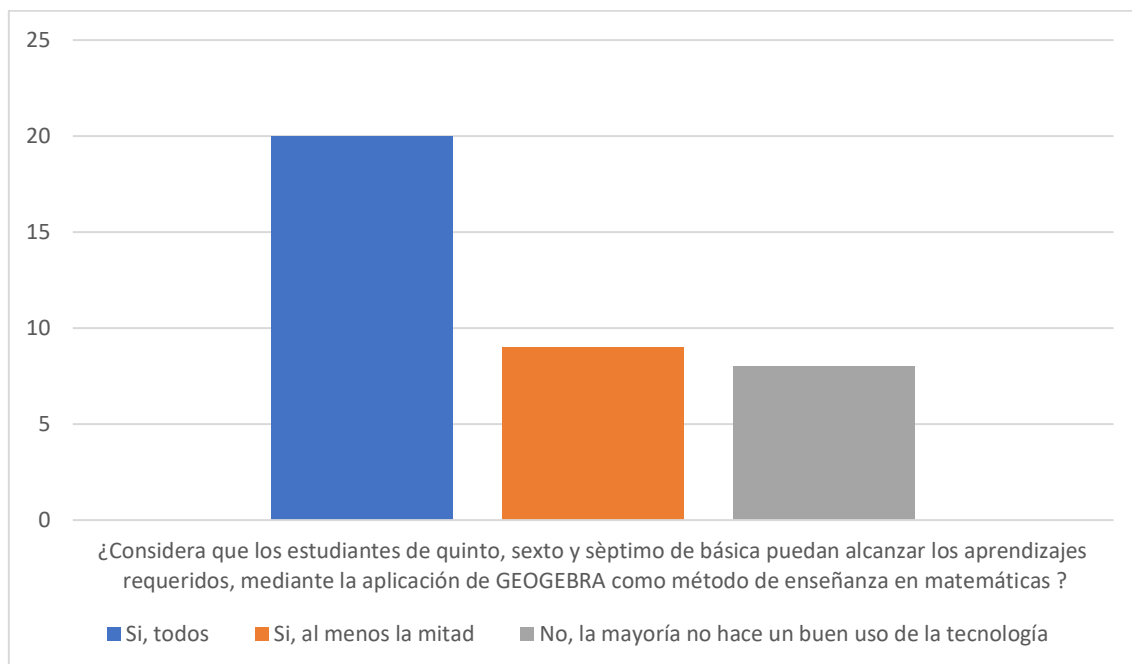
Análisis y discusión

A partir de los resultados emitidos por la presente pregunta, se dio a conocer que el 62% de los docentes creen que tienen un impedimento al hacer uso de las TIC como herramienta en el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que, creen que aseguran que les cuesta manejar los equipos y herramientas tecnológicas, mientras que, el 29% de los docentes creen que no es importante el uso de las mismas y el 9% restante menciona que no cuenta con los recursos tecnológicos necesarios. En este sentido, se puede interpretar la necesidad de poder dotar a los docentes de capacitaciones para el uso de las herramientas tecnológicas, así también, la importancia de tener herramientas tecnológicas básica como el computador que sean de uso personal, ya que, el mundo actual se ve en la obligación de realizar una actualización globalizada en todo ámbito, entre estas, la educación (CEPAL, 2021).

3. Aplicación de GEOGEBRA como método de enseñanza de las matemáticas?

Figura 25.

Aprendizajes requeridos



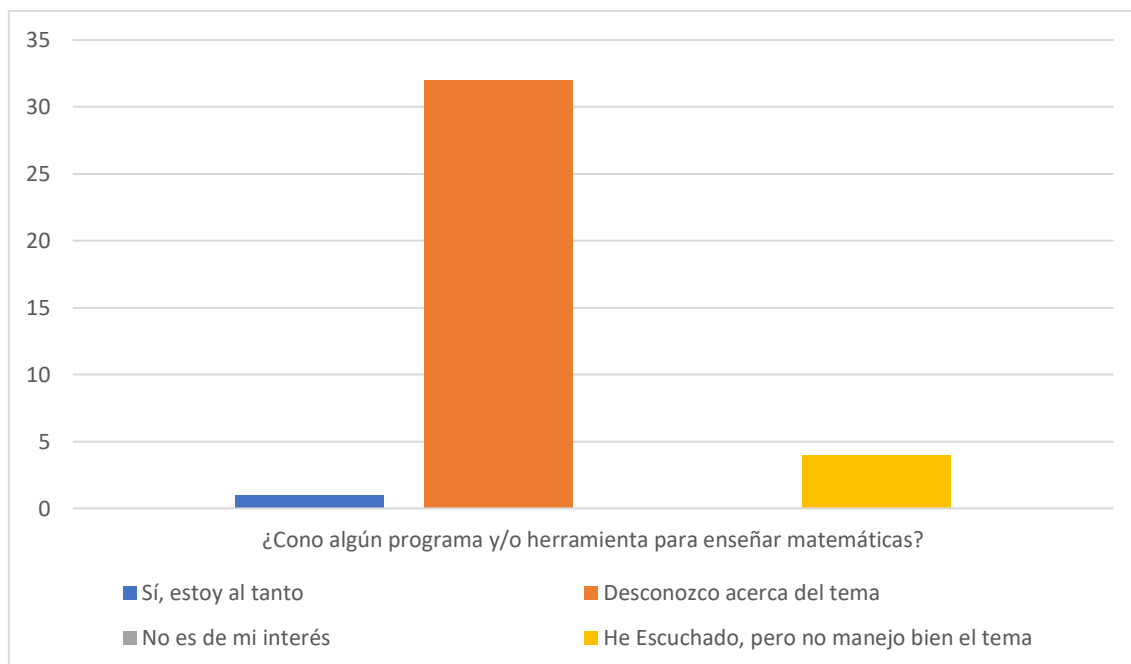
Análisis y discusión

Por cuanto a la pregunta acerca de que si los docentes consideran que los estudiantes de educación general básica sub nivel medio pueden alcanzar los aprendizajes requeridos, mediante la aplicación de la GeoGebra como método de enseñanza de matemáticas, los mismos dieron a conocer que al menos el 54% de docentes considera que todos alcanzarían los aprendizajes requeridos a partir de esta estrategia, mientras que, el 24% cree que al menos de la mitad de los estudiantes los alcanzarían y el 22% restante no considera que sea prudente, ya que, los estudiantes no hacen un buen uso de la tecnología. De este modo Barahona *et al.* (2015), asiente la idea de usar la herramienta GeoGebra sería una salida y solución a la enseñanza de matemáticas de forma interactiva y divertida.

4. Herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas.

Figura 26.

Programas para enseñar matemáticas



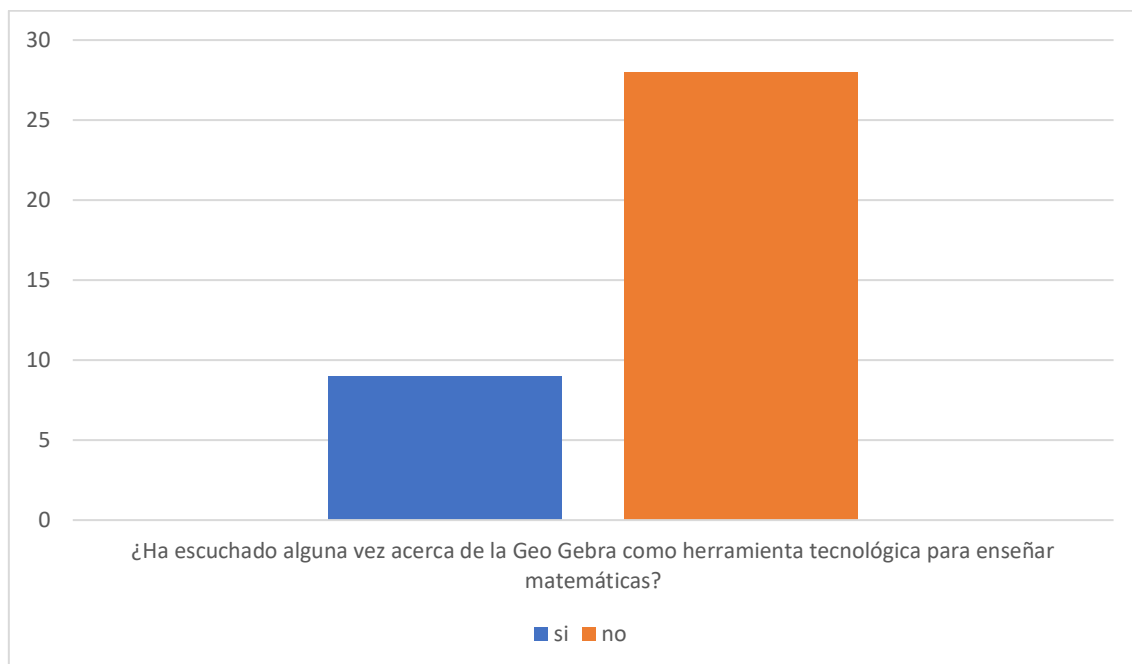
Análisis y discusión

Los resultados demuestran que el 86% de los docentes desconoce acerca de algún programa y/o herramienta para enseñar matemáticas, mientras que, el 10% de los docentes ha escuchado acerca del tema, pero no lo maneja y el 4% restante si se encuentra al tanto. De esta manera, se interpreta que es necesario poder dar a conocer a los docentes una propuesta que incluye el correcto manejo de la tecnología y sus herramientas para la enseñanza de matemáticas hacia sus alumnos (Alvarado, 2016).

5. GeoGebra como herramienta tecnológica para enseñar matemáticas.

Figura 27.

Geo Gebra



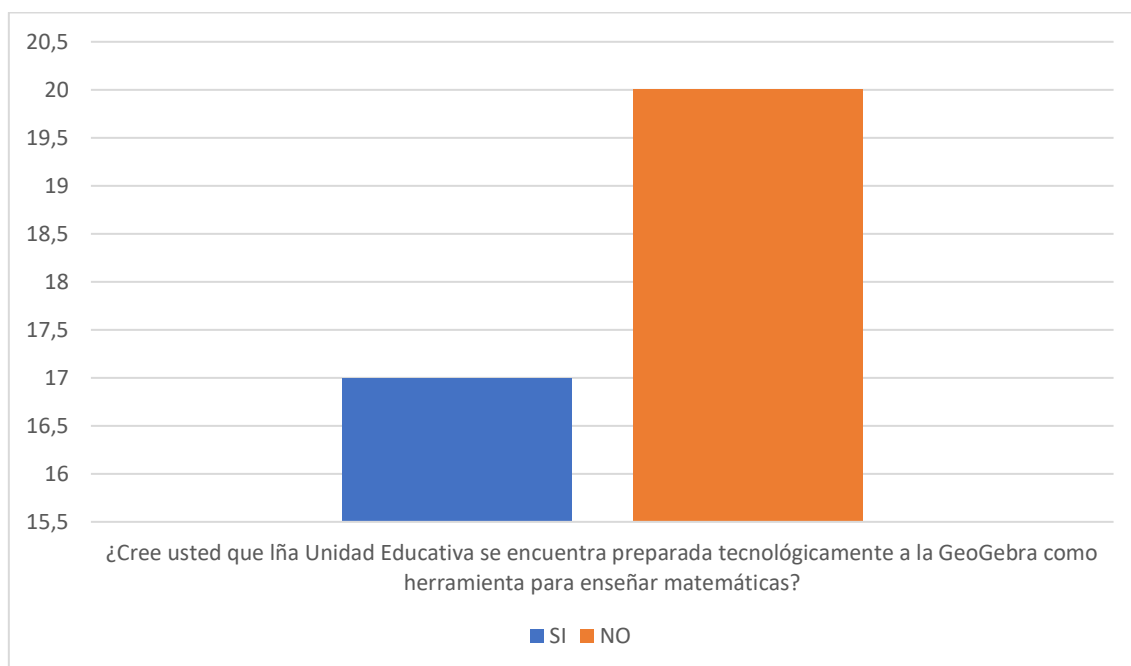
Análisis y discusión

Los resultados demuestran que 76% de los docentes no ha escuchado al menos una vez acerca de las GeoGebra como herramienta tecnológica para enseñar matemáticas, mientras que, el 24% restante si ha escuchado acerca de la misma. Estas cifras son un tanto preocupantes, ya que, demuestra que los docentes usan metodologías tradicionales para impartir sus clases y que éstas se encuentran alejadas del uso de la tecnología, haciendo que el aula se vulva un tanto obsoleta en cuanto a metodología y estrategias (Cabascango, 2022).

6. Implementación de la GeoGebra como herramienta para enseñar matemáticas.

Figura 28.

GeoGebra en la Unidad Educativa



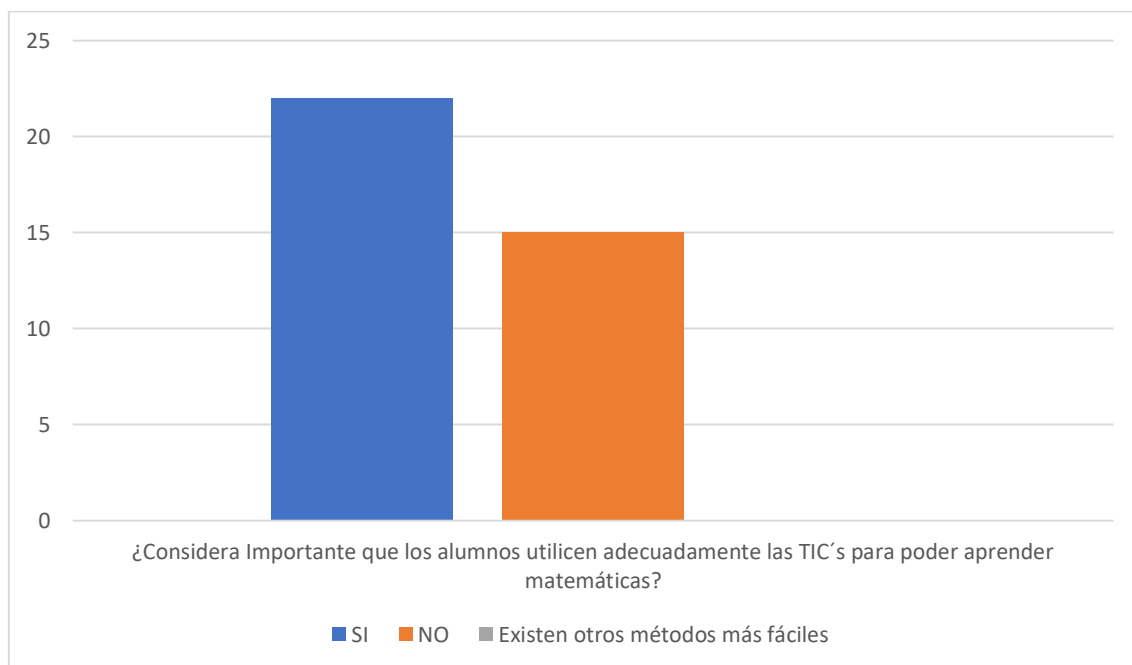
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados arrojados por las respuestas de los docentes, se manifiesta que el 55% de los docentes considera que la Unidad Educativa no se encuentra preparada tecnológicamente para implementar a la GeoGebra como herramienta tecnológica para enseñar matemáticas, mientras que el 45% restante considera que sí. En este sentido, se puede interpretar que se recomienda evaluar a la Unidad Educativa acerca del equipamiento con el que cuenta para poder implementar una herramienta tecnológica como parte de la metodología para el proceso de enseñanza- aprendizaje. Para Arteaga, *et al.* (2019) es importante dar a conocer los beneficios del uso e la herramienta GeoGebra, y la necesidad de usarla en la actualidad para impartir las matemáticas, ya que, es la única manera de que tanto los estudiantes como los docentes vayan actualizando sus conocimientos a largo plazo, tomando en cuenta que es una herramienta fácil de usar.

7. Importancia del Uso adecuado de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones.

Figura 29.

Uso de las TIC para matemáticas



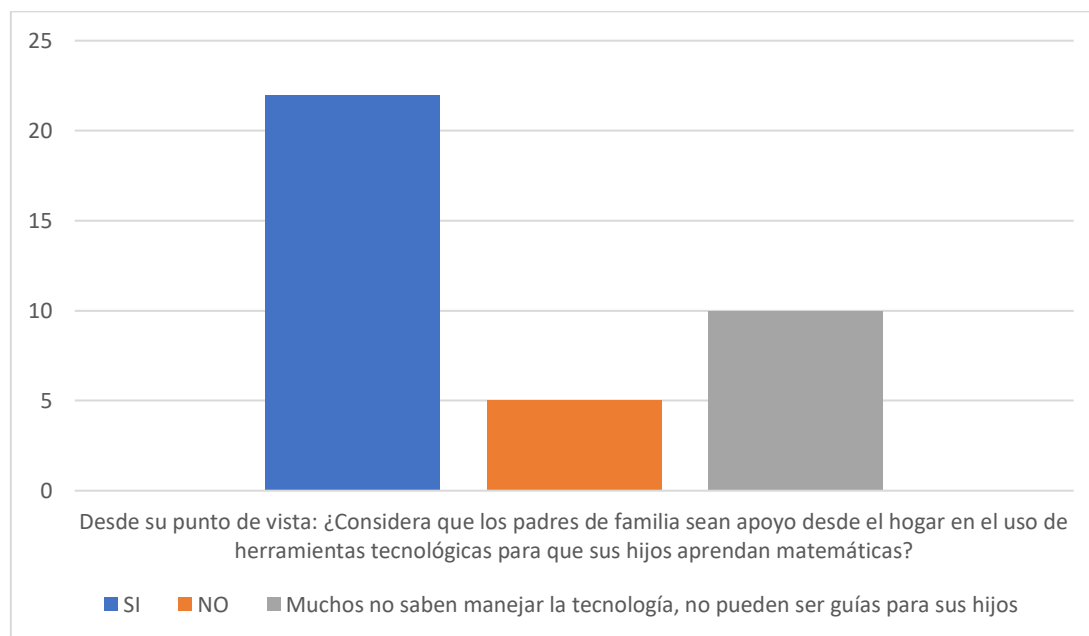
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados se demuestra que el 60% de la población encuestada considera importante que los alumnos utilicen adecuadamente las TIC para poder aprender matemáticas, mientras que, el 40% restante se resiste al cambio. En este punto, se puede interpretar que un poco menos de la mitad de los docentes rechaza la idea de poder usar las Tecnología de la Información y Comunicación s como herramienta metodológica para la enseñanza de matemáticas, ya sea por la dificultad que le resulta usarla, por desconocimiento o simplemente considera los procesos tradicionales como única metodología de enseñanza (Delgado, 2018).

8. Padres de familia como apoyo desde el hogar en el uso de herramientas tecnológicas.

Figura 30.

Padres de Familia y Tecnologías de la Información y Comunicaciones.



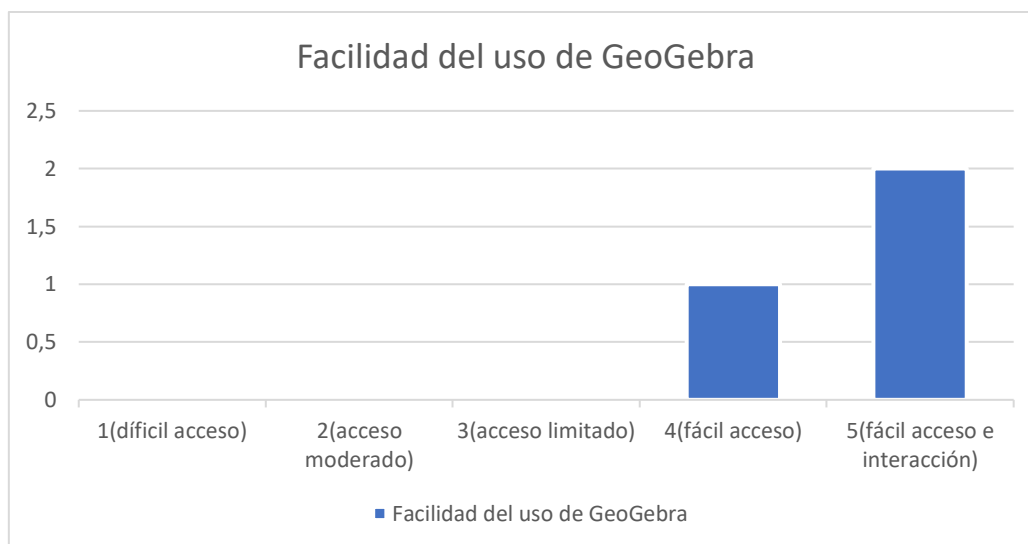
Análisis y discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos se demuestra que el 60% de los docentes considera que los padres de familia son apoyo desde el hogar en el uso de herramientas tecnológicas para que sus hijos aprendan matemáticas, mientras que, el 13% no lo considera así y el 27% restante de los docentes sostienen que muchos no saben manejar la tecnología, por lo tanto, no pueden ser guía para sus hijos. De esta manera se puede interpretar, que es necesario poder sensibilizar a los podrá de familia acerca de la supervisión del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el hogar, ya que, de esta manera contribuyen a darle un buen uso a las mismas (Arteaga, 2016).

4.1.3. Resultados de la Guía Metodológica

Figura 31.

Facilidad el uso de GeoGebra

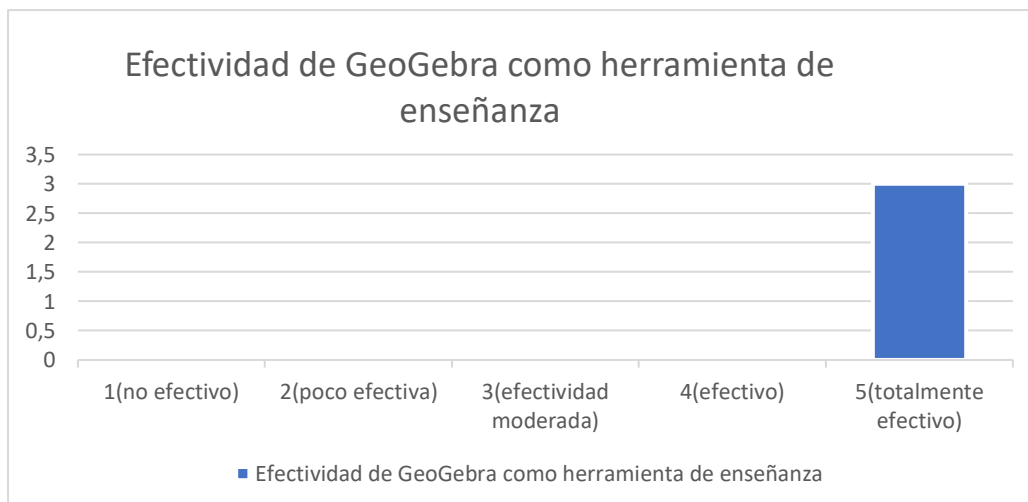


Análisis y discusión

De acuerdo con la perspectiva docente, se estima que el 77% de los docentes califican a la facilidad de uso de la aplicación es una puntuación de 5/5 en la escala de Likert y el 23% restante califica con una puntuación de 4/5. Como mencionan Libre y Os (2010), la herramienta interactiva GeoGebra es de fácil acceso y uso; al igual que, su uso es libre y gratuito, facilitando aún más la interacción con el mismo.

Figura 32.

Efectividad de GeoGebra

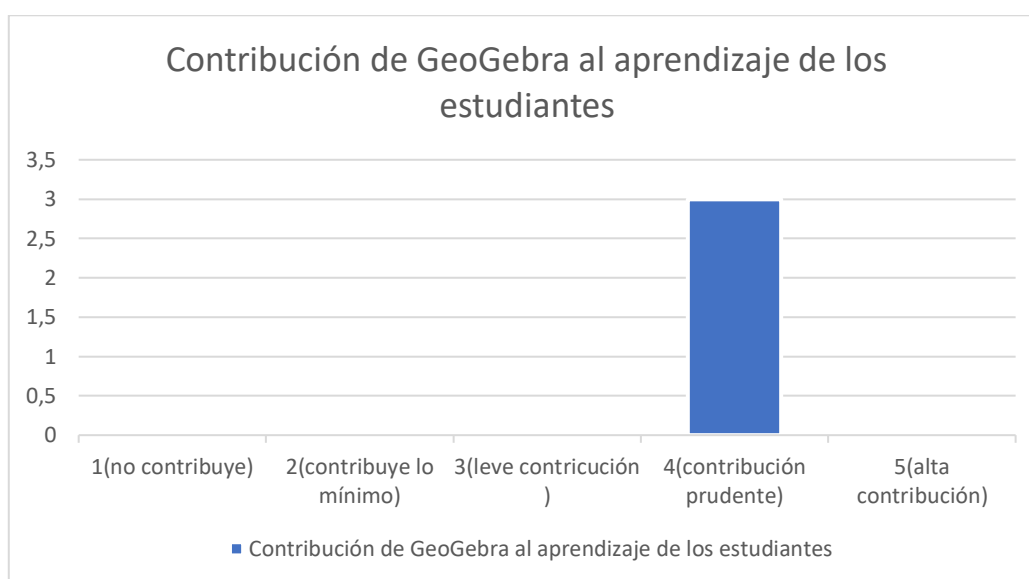


Análisis y discusión

El 100% de los docentes consideran que la aplicación de GeoGebra es totalmente efectiva como herramienta de enseñanza. Arteaga, *et al.* (2019) consideran que el uso de la GeoGebra es 100% efectivo a través de estudios realizados con la aplicación de dicha herramienta. Asimismo, se considera que el uso del mismo es totalmente efectivo para alcanzar los aprendizajes requeridos.

Figura 33.

Contribución de GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes.

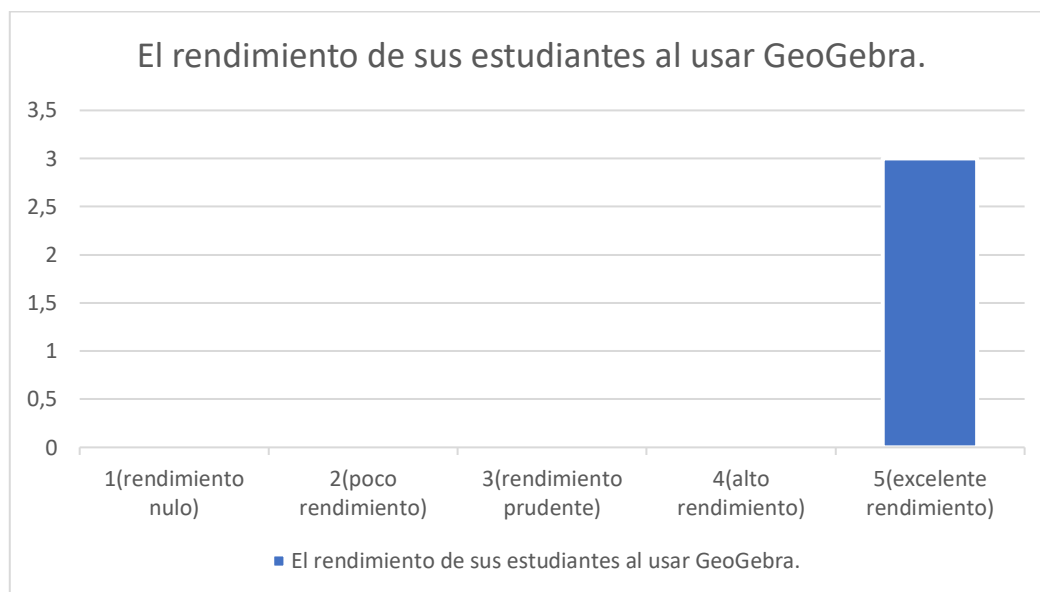


Análisis y discusión

Los docentes califican a la contribución de la GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes en una calificación de 4/5 en una escala general de Likert.

Figura 34.

El rendimiento de sus estudiantes al usar GeoGebra



Análisis y discusión

Los docentes califican al rendimiento de los estudiantes que han utilizado GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas en una calificación de 5/5 en la escala Likert, correspondiente a sobresaliente. Según manifiestan Arteaga Valdés *et al.* (2019) uno de los asistentes matemáticos desarrollados como software libre más popular en los últimos años es GeoGebra, un recurso escrito en Java y disponible en múltiples plataformas. Sin duda GeoGebra es una de las herramientas de vanguardia para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, ya que permite trabajar temas que a los estudiantes les interesa y aprenden de una manera divertida y dinámica.

Conclusión: el uso e implementación de la GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza de matemáticas fue de gran valor, ya que, al aplicar la guía metodológica los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos de forma óptima, consolidando un aprendizaje en las matemáticas correspondiente a sobresaliente.

4.2. Discusión

A través de los hallazgos encontrados dentro del desarrollo de la investigación se pudo determinar de manera exacta que existen tres problemas a solucionar: el primero tiene que ver con la predisposición de los estudiantes acerca de poder aprender matemáticas con una metodología distinta a partir de la implementación de las TIC para aprender matemáticas, con el uso de la GeoGebra como herramienta tecnológica para el aprendizaje del mismo. En este sentido se puede acotar que más de la mitad de los estudiantes tienen cierto interés por aprender de una manera diferente; sin embargo, el uso que le dan a la tecnología en el hogar se encuentra totalmente distante al interés de usarlo para el aprendizaje de matemáticas. Para poder resolver este primer punto es necesario poder concientizar a los estudiantes a través de la motivación la importancia de poder darle un buen uso a la tecnología y lo necesario que es la misma para mejorar y optimizar los aprendizajes requeridos en la educación.

En relación con los estudiantes se encontró un segundo hallazgo; aún existen estudiantes que les cuesta aprender matemáticas, ya sea porque les parece aburrido, porque no entienden al docente o simplemente porque no les gusta o no les parece divertido. En este sentido es importante poder hacer hincapié en la necesidad de poder aprender matemáticas, se debe tomar en cuenta que la población en estudio se encuentra en un nivel de básica media, en cuestión de educación general básica, por lo que resulta ser un tanto preocupante encontrar que las matemáticas sean difíciles para esta edad. Por consecuencia, se debe tomar en cuenta la población mínima que presenta este tipo de dificultad y verificar las causas por las cuales no se interesan en la materia, descartando cualquier tipo de dificultad de aprendizaje o necesidad educativa específica. Si el caso no requiere algún tipo de adaptación es posible continuar con la motivación general de los estudiantes.

Desde un punto de vista más singular, la aplicación de una metodología de enseñanza para las matemáticas en base al uso de las TIC, demuestra la capacidad de inclusión del estudiantado; es decir, al hablar de inclusión no solo se toma en cuenta las necesidades educativas específicas o dificultades de aprendizaje que algún estudiante pueda presentar, sino también, el estilo de aprendizaje o canal de aprendizaje individual del estudiante para poder receptar la información, de esta manera, se incluye a todos los estudiantes desde la universalidad hasta la individualidad de cada uno. Para esto es necesario que el material de trabajo que se presente en el aula de clase, en conjunto con la herramienta tecnológica para la enseñanza de matemáticas, abarque todos los estilos y canales de aprendizaje. Aunque para los docentes resulte ser un tanto complejo, la elaboración de material resulta ser un tanto sencillo con la implementación de una herramienta tecnológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, el tercer hallazgo se destacó como un componente clave de la investigación, y esto se refleja en los resultados obtenidos al aplicar el instrumento de investigación a los docentes. En este punto se logró encontrar que los docentes no cuentan con la capacitación suficiente con el uso acerca del uso de las TIC, sus herramientas, dispositivos electrónicos y otros relacionados con estas. Por otro lado, la mayoría de los docentes consideran que es necesario implementar la tecnología y sus derivados para la enseñanza de matemáticas en la institución. En este sentido surgen dos variables a tratar; la primera la capacidad de uso de las tecnologías por parte de los docentes y la segunda la predisposición de estos para implementar dicha metodología. La respuesta es un tanto obvia; existe la necesidad de poder actualizar al personal docente en cuanto a las TIC y a su vez, dotar de implementos tecnológicos a la Unidad Educativa para poder llevar a cabo este proyecto. De esta manera, se enseña en la institución y se refuerzan los conocimientos desde el hogar. Asimismo, se debe prever con los padres de familia la información que se va a manejar dentro de este contexto, que muy ajena a que los mismos puedan usarla o no, si puedan poder supervisar el uso de la tecnología con sus hijos.

Este es un trabajo que beneficia a toda la comunidad educativa de forma directa, ya que, la Unidad Educativa se actualiza en tecnología y va a la par de las actualizaciones mundiales y nacionales en el contexto educativo y los estudiantes alcanzan y en el mejor caso, dominan los aprendizajes requeridos, de una forma diferente y divertida, dejando de lado los estereotipos tradicionales acerca de que las matemáticas son difíciles o aburridas.

Esta información se encuentra contrastada con algunas investigaciones referentes al tema en cuestión como lo es el estudio del Software GeoGebra como Herramienta Didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Exactas (Mendoza *et al* , 2018), donde el estudio de caso se lo realizó con estudiantes de primer nivel que tenían bajo rendimiento, por lo que los resultados fueron que al aplicar GeoGebra como recurso didáctico sobre la simple clase expositiva mejora el aprendizaje de matemática en los estudiantes involucrados en la investigación.

Por su parte, Ruiz et al (2013), en su estudio llamado Uso de la GeoGebra como herramienta didáctica dentro del aula de Matemáticas; demostró que la aplicación de la misma a manera de taller, permite que los estudiantes muestren a través de la puesta en práctica de aquellos conocimientos previos lo que han logrado interiorizado hasta el momento.

De esta manera se acotó que la investigación resulta ser factible, ya que, como lo demuestran anteriores investigaciones, el uso de la GeoGebra como herramienta tecnológica para el aprendizaje de matemáticas ha logrado que los estudiantes logren mejorar sus conocimientos independientemente de la perspectiva que tengan acerca de la materia, siendo así un recurso didáctico y práctico que permitirá enriquecer a los estudiantes de conocimientos matemáticos y dominar los aprendizajes requeridos.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Fase 3: Diseño de una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Guía Metodológica: Uso de GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas

Presentación

A inicios del año 2020 el estado ecuatoriano debió realizar múltiples cambios en sus actividades rutinarias, producto de la emergencia ocasionada por el coronavirus (COVID-19), por lo que para detener la propagación del virus se decidió cerrar las instituciones educativas a nivel nacional. Con la necesidad de continuar con los procesos educativos en el país, el 16 de marzo de 2020 la Ministra de Educación, Monserrat Creamer, presenta el Plan Educativo Covid-19 que trae lineamientos para continuar con las actividades educativas. Los cambios en la educación implican suspensión de las modalidades presenciales y dan paso a que los docentes del Sistema Nacional de Educación adopten la modalidad de teletrabajo, donde todas las actividades se realizan mediante medios digitales (Ministerio de Educación del Ecuador, 2020). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permiten a los docentes intercambiar, transmitir o receptor información de forma instantánea.

Uno de los softwares que frecuentemente se utiliza en la enseñanza de las matemáticas es el GeoGebra, ideal para transformar las prácticas docentes tradicionales en ambientes educativos dinámicos, innovadores, creativos e interesantes, así el docente tendrá cierta ventaja en la presentación de una temática particular, pues el software GeoGebra proporciona una forma de representar, visualizar y organizar los conceptos de estudio. Además, permite a los estudiantes poner en práctica aquellos conceptos que han logrado

interiorizar, ofreciendo así una oportunidad diferente de apropiarse del conocimiento (Ruíz, *et al*, 2013).

Utilizar el GeoGebra dentro de las clases de matemáticas resulta útil y práctico, debido a que es un software libre, de fácil instalación y utilización (Guachún y Mora, 2019). Unos de los aspectos más importantes a la hora de aprender es la motivación de los estudiantes, por lo que los docentes deben estar en la capacidad de innovar permanentemente incorporando herramientas tecnológicas en los procesos educativos que respondan a las exigencias de los educandos. De acuerdo con la investigación de (Barahona, *et al*, 2015), la incorporación del GeoGebra incide positivamente en el rendimiento estudiantil, para ello el docente es quien se encarga de diseñar adecuadamente las actividades académicas que mantengan la motivación y el interés de los estudiantes por aprender.

La presente guía metodológica tiene como objetivo proporcionar a los docentes de quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media en la Unidad Educativa Huaca una herramienta efectiva para la enseñanza de las matemáticas utilizando la herramienta tecnológica GeoGebra. El diseño de la Guía metodológica parte de los múltiples cambios en las actividades rutinarias que se gestaron producto de la emergencia ocasionada por el coronavirus (COVID-19), para adoptar la modalidad de teletrabajo. Cabe señalar que esta guía abordará estrategias y recomendaciones para integrar GeoGebra en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y evaluar su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes. Además, se busca facilitar a los docentes la adaptación a las nuevas tendencias tecnológicas en la educación y promover un aprendizaje más interactivo y significativo.

Fundamentación Legal

La implementación de la Guía Metodológica: Uso de GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas se basa en la normativa y políticas educativas vigentes en Ecuador:

Constitución de la República del Ecuador (2008): El artículo 26 de la Constitución establece el derecho a la educación de calidad, y el artículo 27 destaca la importancia de la educación como proceso de formación integral. FOCOMPLET contribuye al cumplimiento de estos principios constitucionales.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI): La LOEI (2011) establece el marco legal para la educación en Ecuador. En su artículo 4, promueve la equidad y la calidad educativa. FOCOMPLET busca mejorar la calidad de la educación al fortalecer la competencia lectora de los estudiantes.

Plan Decenal de Educación (2016-2025): Este plan nacional se enfoca en la mejora de la calidad educativa y la equidad. FOCOMPLET se alinea con los objetivos del plan al promover la competencia lectora a través de tecnología educativa.

Justificación

Esta guía metodológica se justifica en función de la necesidad de adaptarse a las tecnologías educativas para mantener la calidad de la educación en situaciones de emergencia, como la pandemia de COVID-19. El potencial de GeoGebra para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas al proporcionar una plataforma interactiva y visual. La importancia de motivar a los estudiantes y hacer que las matemáticas sean más accesibles y atractivas. La búsqueda de estrategias pedagógicas innovadoras que beneficien a los docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Huaca y, potencialmente, a otras instituciones educativas en Ecuador.

Las Tecnologías de la Investigación y Comunicaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje han generado un impacto positivo al romper las barreras temporales y espaciales; permitiendo que la información brindada por los docentes pueda ser utilizada en tiempo real o almacenada para acceder cuando sea requerida, incrementado la posibilidad de acceso a la educación para los estudiantes cuyos horarios no sean compatibles con el docente. Además, las TIC son cada vez más amigables con los usuarios pues ofrecen fácil acceso a medios

rápidos de comunicación, plataformas educativas virtuales, software educativos y medios de almacenamiento de información (Castro, *et al*, 2007).

Factibilidad

La factibilidad de una propuesta de guía metodológica para la enseñanza de las matemáticas utilizando la herramienta GeoGebra dependerá de varios factores clave. Aquí se presentan algunos de los aspectos que deben ser considerados para evaluar la factibilidad de esta propuesta:

- **Factibilidad Educativa:** La factibilidad técnica se respalda en la disponibilidad de recursos tecnológicos, incluyendo dispositivos electrónicos (computadoras, tabletas, smartphones) y una conexión a Internet estable. Se garantiza que tanto docentes como estudiantes tienen acceso a estas herramientas. La capacitación técnica es fundamental. Los docentes adquieren las habilidades necesarias para utilizar GeoGebra de manera efectiva. Se han realizado inversiones en programas de formación y apoyo técnico continuo. GeoGebra está disponible y funciona correctamente en los dispositivos utilizados por los docentes y estudiantes. Se ha realizado la instalación y actualización regular del software.
- **Factibilidad Económica:** Se relaciona con la disponibilidad de fondos para implementar la guía. Esto incluye el acceso a GeoGebra con beneficios a largo plazo de la propuesta, como la mejora del rendimiento estudiantil en matemáticas, que justifica la inversión inicial.
- **Factibilidad Temporal:** Existe suficiente tiempo dentro del calendario escolar para implementar las actividades propuestas en la guía. Esto incluye la duración de las clases y la adaptación de los docentes a esta nueva metodología. La implementación de la propuesta requiere tiempo para la capacitación docente, preparación de materiales y evaluación de resultados. Se ha establecido un cronograma realista.

- **Factibilidad Metodológica:** La propuesta está alineada con los objetivos y contenidos del currículo escolar. GeoGebra se integra efectivamente en el programa de matemáticas existente sin conflictos metodológicos. Se ha diseñado un método de evaluación efectivo para medir el impacto de la guía en el aprendizaje de los estudiantes. Esto incluye la evaluación de habilidades matemáticas y el seguimiento del progreso.
- **Factibilidad Axiológica:** La propuesta fomenta la motivación de los estudiantes y su interés por las matemáticas. Se promueven valores como la autodisciplina, la responsabilidad y la colaboración. Además, Se garantiza que los contenidos presentados a través de GeoGebra sean éticos y apropiados para la edad de los estudiantes. Se ha realizado una selección cuidadosa de materiales y actividades.

Objetivos

Objetivo General

Actualizar la praxis pedagógica del docente de Educación Básica Media a través de una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora de la enseñanza de matemáticas de la Unidad Educativa “Huaca” en el año lectivo 2022-2023.



UNIDAD EDUCATIVA “HUACA”

Guía Metodológica: Uso de GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas

Objetivo. - Actualizar la praxis pedagógica del docente de Educación Básica Media a través de una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora de la enseñanza de matemáticas de la Unidad Educativa “Huaca” en el año lectivo 2022-2023.

Herramienta tecnológica: GeoGebra.

Estrategia 1

CONTENIDO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	ACTIVIDAD EVALUATIVA
Introducción a GeoGebra	<ul style="list-style-type: none">• Ingresar a la plataforma GeoGebra.• Familiarizar a los estudiantes con la herramienta GeoGebra.• Introducción sobre su uso y funcionalidades mediante video.• Proporcione ejemplos básicos de cómo GeoGebra puede ayudar en la visualización y comprensión de conceptos matemáticos.	Computador. Proyector. Videos. Programa GeoGebra.	<ul style="list-style-type: none">• Contesta asertivamente las preguntas planteadas por el docente.• Reflexiona acerca de GeoGebra.

Continúa.

Estrategia 2			
CONTENIDO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	ACTIVIDAD EVALUATIVA
Creación de Actividades Interactivas.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar actividades interactivas utilizando GeoGebra que aborden conceptos matemáticos específicos. (Docentes) • Ejecutar las actividades planteadas por los docentes. • Estas actividades pueden incluir la creación de gráficos, construcción de figuras geométricas o resolución de problemas en tiempo real. 	Computador. Proyector. Videos. Programa GeoGebra.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el funcionamiento de los ejercicios matemáticos. • Ejecutar ejercicios en GeoGebra.
Estrategia 3			
CONTENIDO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	ACTIVIDAD EVALUATIVA
Integración de GeoGebra en el Plan de Estudios.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporar GeoGebra como una herramienta integral en el plan de estudios de matemáticas por parte de los docentes. • Compartir las planificaciones con los compañeros del área, curso o subnivel. • Identifique temas y lecciones donde GeoGebra puede ser más efectivo para mejorar la comprensión de los estudiantes. 	Computador. Currículo Priorizado. Planificación micro curricular.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de los componentes de la planificación. • Seleccionar los temas para trabajar con GeoGebra.

Continúa.

Estrategia 4

CONTENIDO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	ACTIVIDAD EVALUATIVA
Evaluación y Retroalimentación.	<ul style="list-style-type: none">• Proporcionar pautas para evaluar el progreso de los estudiantes al utilizar GeoGebra en las lecciones de matemáticas.• Responder a una encuesta de evaluación de la herramienta GeoGebra.• Analizar los datos extraídos de las encuestas.• Retroalimentar continuamente para identificar debilidades y ajustar las actividades según sea necesario.	Computador.	<ul style="list-style-type: none">• Revisión de los componentes de la planificación.• Seleccionar los temas para trabajar con GeoGebra.

Implementación de la Guía Metodológica

Cronograma.

N°	ACTIVIDADES	SEMANAS							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Presentación de los objetivos del programa.								
2	Presentación de GeoGebra a los docentes.								
3	Capacitación básica sobre el uso de GeoGebra.								
4	Diseñar actividades interactivas utilizando GeoGebra.								
5	Seleccionar de temas matemáticos.								
6	Integrar GeoGebra en sus lecciones planificadas.								
7	Desarrollar un cronograma para la implementación.								
8	Evaluación y retroalimentación.								

Experiencia Didáctica

La propuesta didáctica se desarrolló en la asignatura de Matemáticas con los estudiantes de Educación General Básica subnivel Media de la Unidad Educativa “Huaca” ubicado en la ciudad de Tulcán- Ecuador. Los temas específicos que se darán a conocer para los estudiantes, se basan en función a las planificaciones micro curriculares, donde se programaron tres clases con temas diferentes; mediante la difusión de la clase de manera On line.

La propuesta didáctica se desarrolla en clases diferentes, cada una centrada en un tema específico de matemáticas y utilizando GeoGebra como herramienta educativa. A continuación, se detallan las clases:

CLASE 1

Tema: Los ángulos

Objetivo: Conocer los tipos de ángulos y sus posiciones relativas, mediante la interacción de las fichas y recursos didácticos colgadas en la plataforma GeoGebra.

Recursos: dispositivo electrónico, cuaderno regla, esferos, colores, fichas interactivas digitales, GeoGebra.

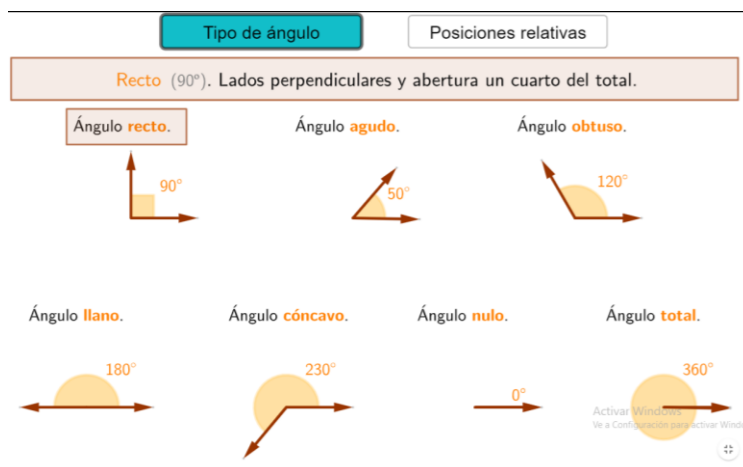
Actividades:

Acceder al link <https://www.geogebra.org/m/wrhhdm5u#material/sYA4Es3W> y ampliar la pantalla para reconocer cada uno de los tipos de ángulos y sus posiciones relativas.

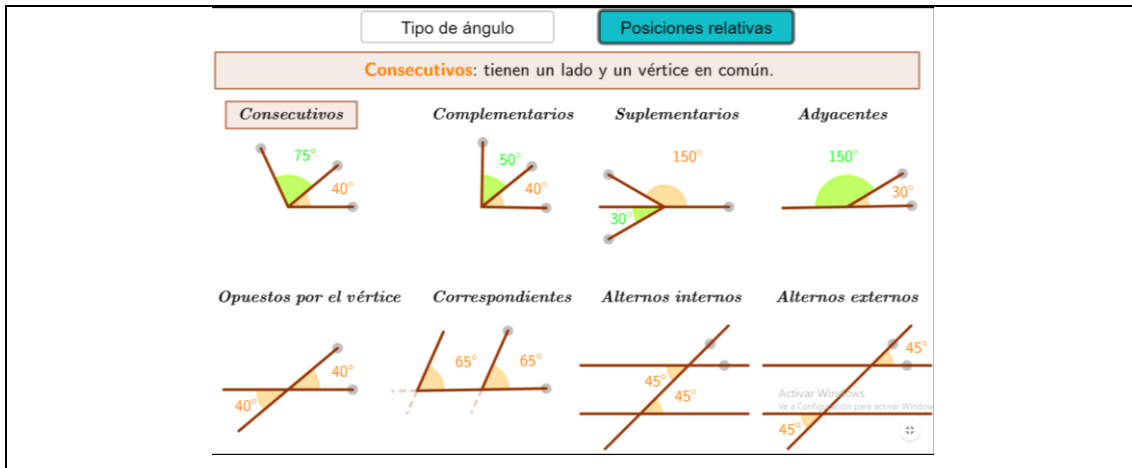
Dentro de la pantalla interactiva el docente explicará el concepto de cada ángulo y mediante la asociación los estudiantes replicarán los ejemplos en su cuaderno. Asimismo, al hacer clic en cada ángulo se escuchará un concepto interactivo referente a cada ángulo y su posición, así como ejemplos relacionados con el mismo.

Utiliza esta interactividad para aprender los diferentes tipos de ángulos que podemos encontrar. Arrastra los puntos para cambiar sus aberturas:

Tipos de Ángulos



Posiciones Relativas



CLASE 2

Tema: Multiplicaciones

Objetivo: dominar las tablas de multiplicar, mediante la interacción digital de la herramienta GeoGebra, con la aplicación y retroalimentación continua de las actividades que se encuentran en la plataforma.

Recursos: dispositivo electrónico, talento humano.

Actividades:

Ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/dsswgqkv#material/Gaz5GMDr> donde se encuentra la Actividad Tablas de Multiplicar (Tabla Pitagórica). Una vez ingresada a la actividad, deberá resolver las multiplicaciones lo más pronto posible y dar clic en la respuesta correcta.

Tablas de Multiplicar (Tabla Pitagórica)

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
2	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	16	🐵
3	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
4	🐵	🐵	🐵	16	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
5	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
6	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
7	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
8	🐵	16	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵
9	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵	🐵

Pica sobre los
4
monitos que
ocultan al número

24

INTENTOS 3 ACIERTOS 3

Tablas de Multiplicar (Actividad)

9 x 10

ACIERTOS
0

FALLOS
0

TABLA DEL 2 3 4 5 6 7 8 9 Salteada

Marca la casilla de la tabla a estudiar y pica en la bola con el resultado del producto

CLASE 3

Tema: Divisiones

Objetivo: dominar las divisiones, mediante la interacción digital de la herramienta GeoGebra, a manera de retroalimentación con la aplicación y retroalimentación continua de las actividades que se encuentran en la plataforma.

Recursos: Dispositivo electrónico, cuaderno, esfero, lápiz, borrador, talento humano.

Actividades:

Ingresa al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/dsswgkv#material/ynd4tfrd> donde se encuentra la Actividad Divisiones Exactas. Una vez ingresada a la actividad, deberá resolver las divisiones lo más pronto posible y dar clic en la respuesta correcta.

Divisiones Exactas

Reinicio Divisor aleatorio

Elige divisor 7

0 0 NOTA=?

42:7=

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nuevo

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Win

CLASE 4
Tema: Divisiones
Objetivo: dominar las divisiones, mediante la interacción digital de la herramienta GeoGebra, a manera de retroalimentación con la aplicación y retroalimentación continua de las actividades que se encuentran en la plataforma.
Recursos: Dispositivo electrónico, cuaderno, esfero, lápiz, borrador, talento humano.
Actividades:

Ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/dsswgkv#material/ynd4tfrd> donde se encuentra la Actividad Divisiones Exactas. Una vez ingresada a la actividad, deberá resolver las divisiones lo más pronto posible y dar clic en la respuesta correcta.

Divisiones Sencillas

Divisor... :2 ▼

Cociente = ? ...

Resto = ? ...

1	2	3
4	5	6
7	8	9
0		



¡Otro número!

¿Cuánto es 15 : 2?

$$\begin{array}{r} 15 \quad | \quad 2 \\ \quad \quad | \quad ? \\ \hline \end{array}$$

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows



CLASE 5

Tema: Álgebra

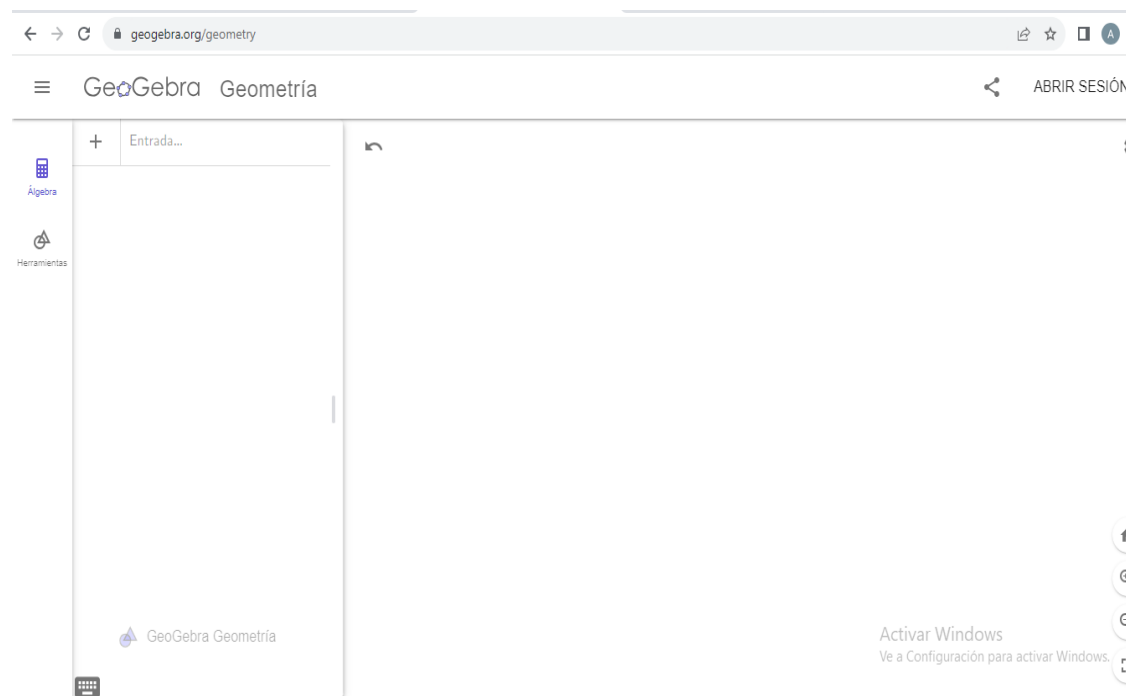
Objetivo: Utilizar las herramientas de GeoGebra como apoyo para la realización de tareas acerca de álgebra.

Recursos: Dispositivo electrónico, cuaderno, esfero, lápiz, borrador, talento humano.

Actividades:

Actividad: ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/geometry> e ingrese datos en la parte de entrada, seguido a esto formule, tabule o dibuje según las instrucciones que le da el docente.

Álgebra



CLASE 6

Tema: Geometría

Objetivo: construir figuras o cuerpo geométricos según las necesidades de aprendizaje.

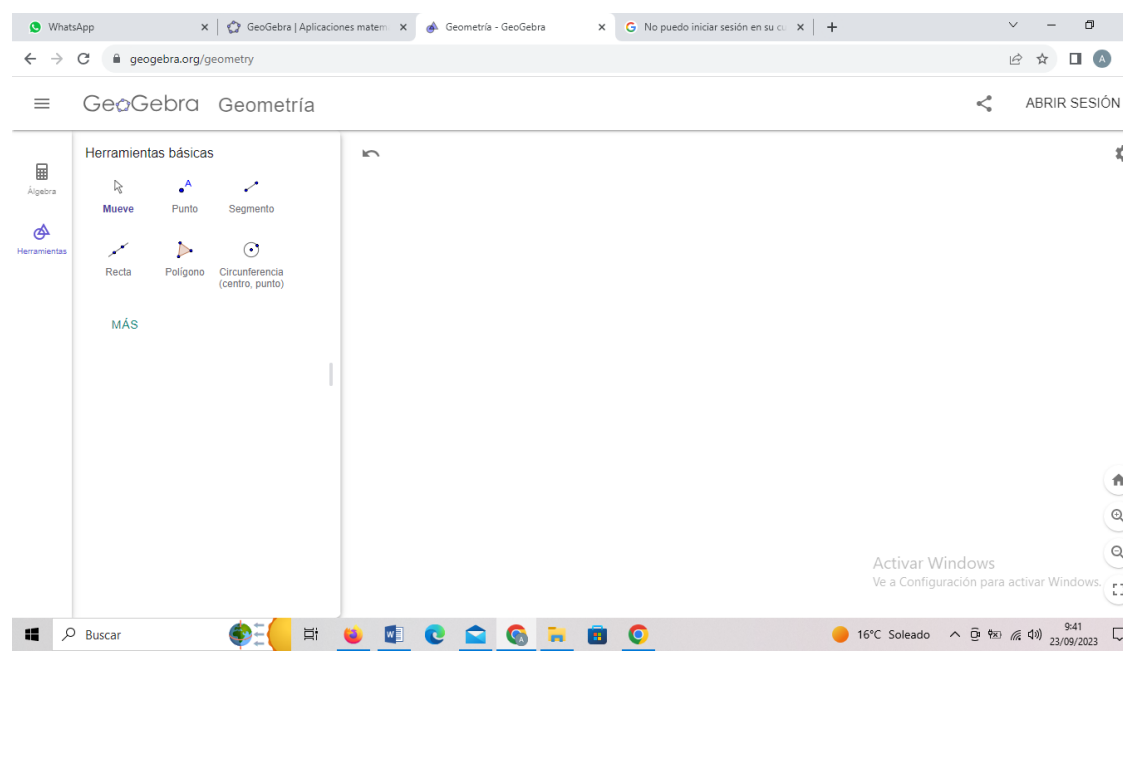
Recursos: Dispositivo electrónico, cuaderno, esfero, lápiz, borrador, talento humano.

Actividad: ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/geometry>

Revisar los datos.

Dibuje según corresponda.

Álgebra



The screenshot shows a web browser window with the GeoGebra Geometry interface. The browser tabs include WhatsApp, GeoGebra | Aplicaciones matemáticas, Geometría - GeoGebra, and a Google search for "No puedo iniciar sesión en su c...". The address bar shows "geogebra.org/geometry". The page title is "GeoGebra Geometría" and there is a link to "ABRIR SESIÓN". The main interface features a sidebar with "Herramientas básicas" (Basic Tools) including: Mueve (Move), Punto (Point), Segmento (Segment), Recta (Line), Polígono (Polygon), and Circunferencia (centro, punto) (Circle (center, point)). There is a "MÁS" (More) link below the tools. The bottom of the browser shows the Windows taskbar with the search bar, taskbar icons, and system tray showing "16°C Soleado" and the date "23/09/2023".

CLASE 7

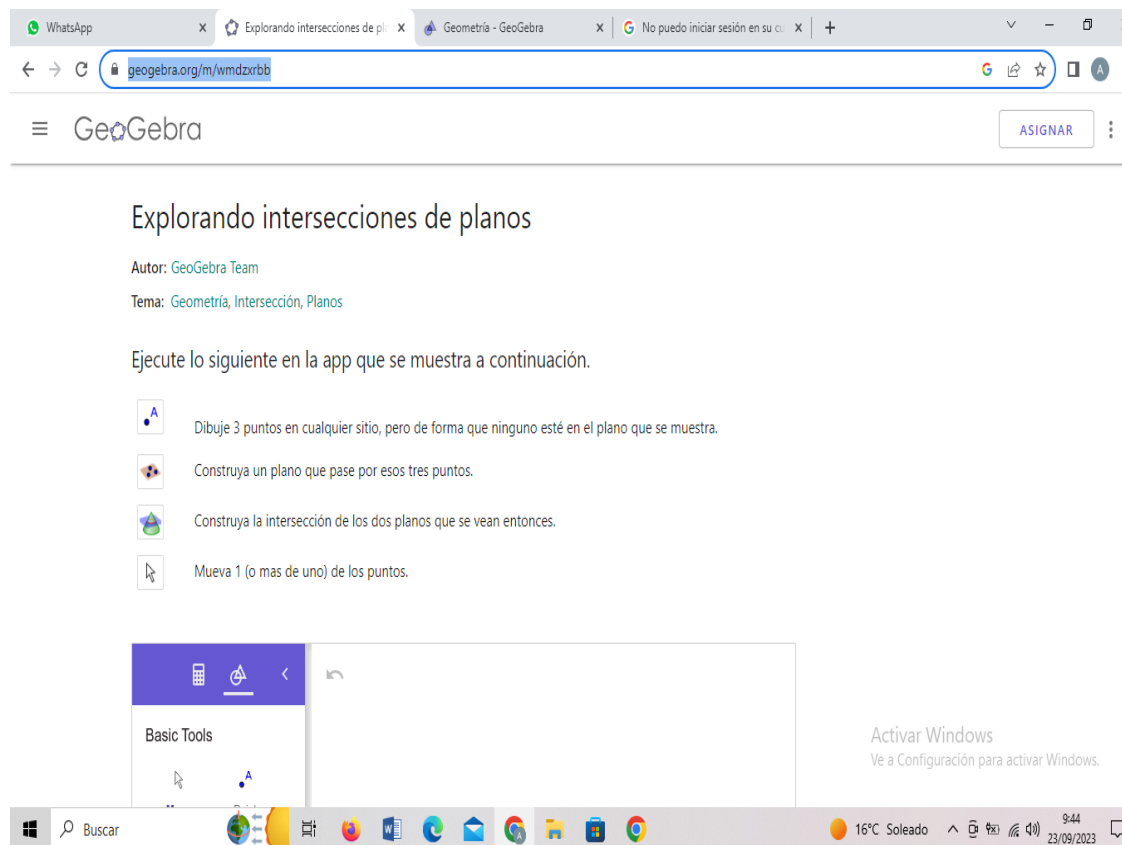
Tema: Intersecciones

Objetivo: construir intersecciones según las necesidades de aprendizaje.

Recursos: Dispositivo electrónico, cuaderno, esfero, lápiz, borrador, talento humano.

Actividad: Ingrese al siguiente link <https://www.geogebra.org/m/wmdzxrbb>
Dibuje según corresponda.

Intersecciones de Planos



The screenshot shows a web browser window with the URL www.geogebra.org/m/wmdzxrbb. The page title is "Explorando intersecciones de planos" by the GeoGebra Team. The topic is "Geometría, Intersección, Planos". The instructions are:

- Ejecute lo siguiente en la app que se muestra a continuación.
- Dibuje 3 puntos en cualquier sitio, pero de forma que ninguno esté en el plano que se muestra.
- Construya un plano que pase por esos tres puntos.
- Construya la intersección de los dos planos que se vean entonces.
- Mueva 1 (o más de uno) de los puntos.

The screenshot also shows a Windows taskbar at the bottom with the system tray displaying 16°C Soleado, 9:44, and 23/09/2023.

Evaluación

De acuerdo con el objetivo específico número cuatro del trabajo de investigación "Evaluar la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023; se ha realizado una escala de Likert para que los docentes evalúen al guía de metodológica.

Instrumento de Evaluación.

CENTRO DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Evaluación de GeoGebra como Herramienta Tecnológica en la Enseñanza de las Matemáticas

Instrucciones: Por favor, complete este cuestionario con sinceridad. Sus respuestas nos ayudarán a evaluar el uso de GeoGebra como herramienta tecnológica en la enseñanza de las Matemáticas.

I. Información del Encuestado:

Nombre del docente: _____

Nivel educativo: Básica Media ____ Básica Superior ____ Bachillerato ____

Años de experiencia docente: _____

¿Ha utilizado GeoGebra en sus clases de matemáticas? (Marque con una "X")

SÍ

NO

II. Evaluación de la experiencia con GeoGebra:

Por favor, califique del 1 al 5, donde 1 es "Muy insatisfactorio" y 5 es "Muy satisfactorio", en relación con su experiencia utilizando GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas.

CRITERIO DE VALIDACIÓN	PUNTUACIÓN					OBSERVACIONES
	1	2	3	4	5	
Facilidad de uso de GeoGebra						
Efectividad de GeoGebra como herramienta de enseñanza						
Contribución de GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes.						
El rendimiento de sus estudiantes al usar GeoGebra.						
Total parcial.						
TOTAL						

III. Opiniones y Comentarios Adicionales:

Por favor, comparta cualquier comentario adicional sobre su experiencia con GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas. ¿Qué aspectos le gustaron o le gustaría mejorar?

.....

.....

.....

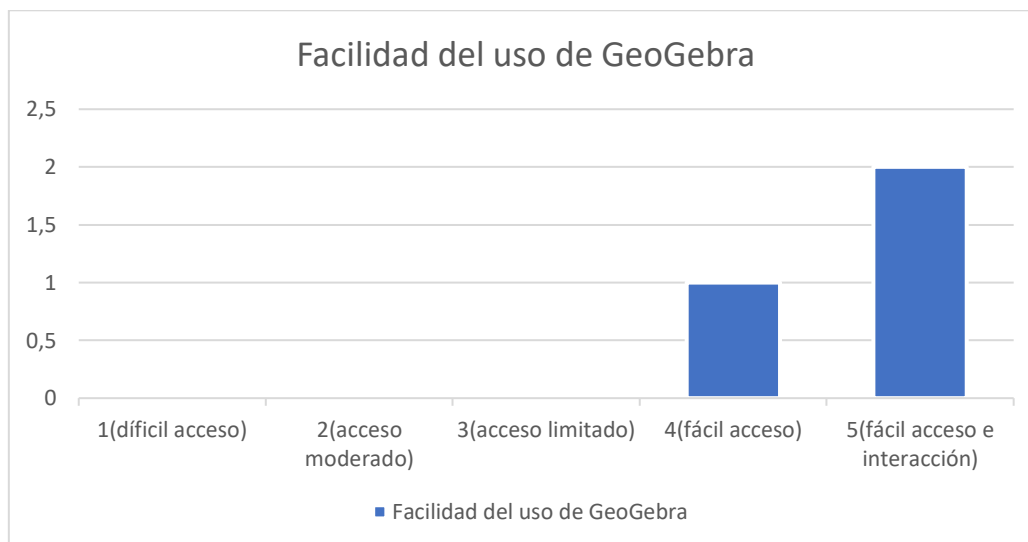
Sus respuestas son valiosas para mejorar la integración de GeoGebra en la enseñanza de las Matemáticas.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Resultados

Figura 35.

Facilidad el uso de GeoGebra

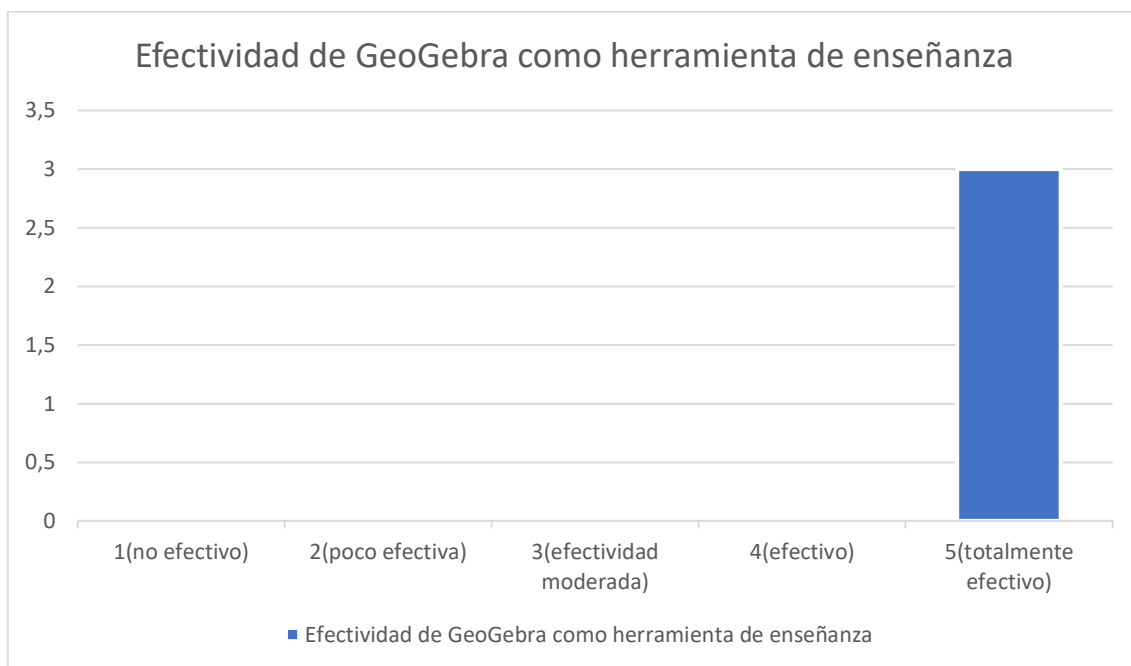


Análisis y discusión

De acuerdo con la perspectiva docente, se estima que el 77% de los docentes califican a la facilidad de uso de la aplicación es una puntuación de 5/5 en la escala de Likert y el 23% restante califica con una puntuación de 4/5. Según manifiestan Arteaga Valdés *et al.* (2019) uno de los asistentes matemáticos desarrollados como software libre más popular en los últimos años es GeoGebra, un recurso escrito en Java y disponible en múltiples plataformas.

Figura 36.

Efectividad de GeoGebra

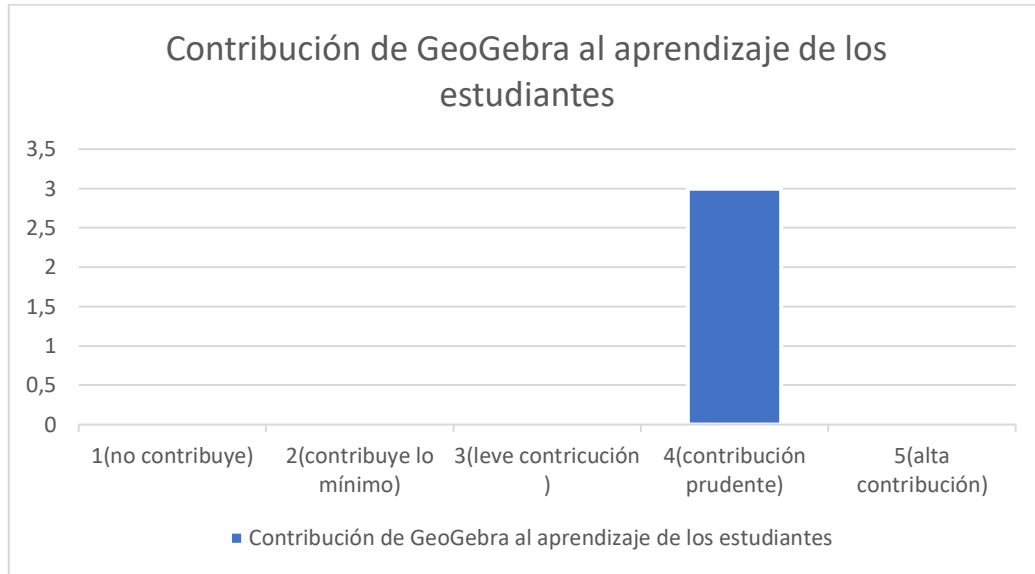


Análisis y discusión

El 100% de los docentes consideran que la aplicación de GeoGebra es totalmente efectiva como herramienta de enseñanza. Sin duda GeoGebra es una de las herramientas de vanguardia para la enseñanza y aprendizaje de la Matemática, ya que permite trabajar temas que a los estudiantes les interesa y aprenden de una manera divertida y dinámica (Arteaga, *et al.* 2019).

Figura 37

Contribución de GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes.

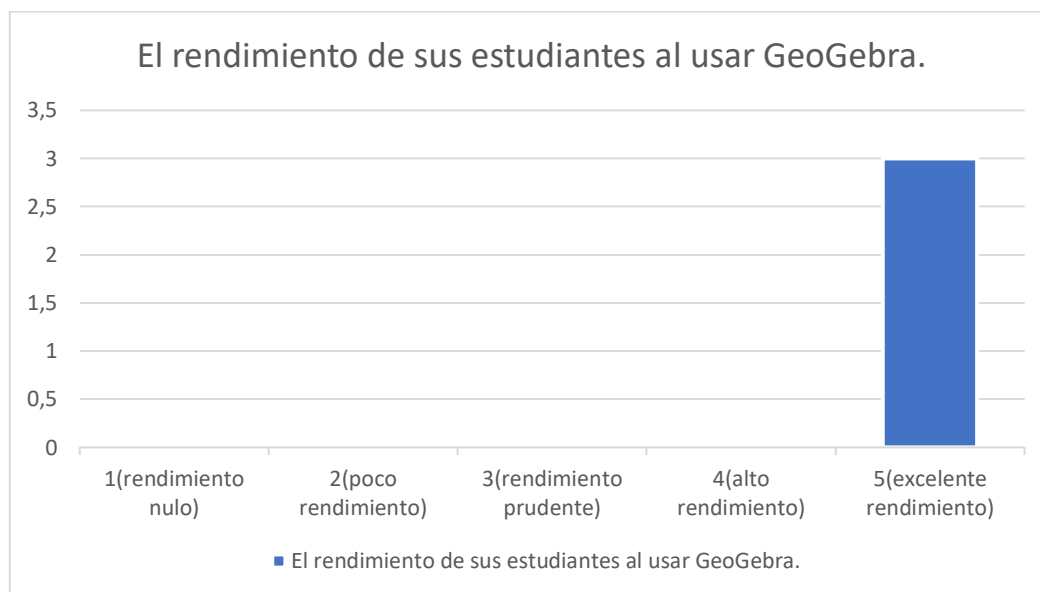


Análisis y discusión

Los docentes califican a la contribución de la GeoGebra al aprendizaje de los estudiantes en una calificación de 4/5 en una escala general de Likert. Así mismo Barahona, *et al.* (2015) aseguran que: “La herramienta GeoGebra facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real, lo que permite encontrar soluciones no solo matemáticas sino además visuales que representan la solución de un determinado problema” (p.122).

Figura 38.

El rendimiento de sus estudiantes al usar GeoGebra



Análisis y discusión

Los docentes califican al rendimiento de los estudiantes que han utilizado GeoGebra en el aprendizaje de las matemáticas en una calificación de 5/5 en la escala Likert, correspondiente a sobresaliente. Al usar un software dinámico para la enseñanza de la matemática según Mosquera y Vivas (2017): “si está bien elaborado y se hace un uso adecuado del mismo puede mejorar notablemente el interés y la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes” (p.101).

Conclusión: el uso e implementación de la GeoGebra como herramienta tecnológica para la enseñanza de matemáticas fue de gran valor, ya que, al aplicar la guía metodológica los estudiantes alcanzaron los aprendizajes requeridos de forma óptima, consolidando un aprendizaje en las matemáticas correspondiente a sobresaliente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La implementación de GeoGebra en la enseñanza de matemáticas en la Educación General Básica subnivel Media ha demostrado ser eficaz para mejorar la percepción de la información por parte de los estudiantes, facilitando su dominio de los aprendizajes requeridos en la materia.

Se observa una baja utilización de estrategias y herramientas tecnológicas por parte de los docentes de la Unidad Educativa Huaca en la enseñanza de matemáticas. La preferencia por metodologías tradicionales evidencia una falta de información y manejo de las TIC en el aula.

Aunque la mayoría de los estudiantes muestra un buen rendimiento en matemáticas, se identifica una minoría que enfrenta dificultades debido a enfoques tradicionales de enseñanza. La introducción de GeoGebra como herramienta tecnológica podría ser beneficiosa, mejorando la comprensión y renovando el interés de este grupo.

La propuesta culminó con la creación de una guía metodológica integral, que no solo proporciona directrices teóricas, sino que también incorpora secciones prácticas adaptadas a las destrezas con criterio de desempeño, demostrando ser efectiva en la determinación del dominio de los aprendizajes por parte de los estudiantes.

La aplicación de la guía metodológica reveló que los estudiantes lograron dominar los aprendizajes requeridos en matemáticas, y los docentes encontraron facilitado su trabajo mediante las capacitaciones previas incluidas en la guía. En consecuencia, se concluye que la aplicación de GeoGebra como herramienta tecnológica es factible y beneficia el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Recomendaciones

Se sugiere implementar programas de formación continua en el uso de herramientas tecnológicas, especialmente GeoGebra, para los docentes. Esto garantizará que estén plenamente capacitados para integrar eficazmente la tecnología en sus métodos de enseñanza ya que ello sugiere incorporar las ventajas de la innovación tecnológica, especialmente las TIC, como herramienta principal en el aula de clases. Esto contribuirá a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje, adaptándose a la globalización y a las actualizaciones constantes de las nuevas generaciones.

Se recomienda la aplicación de herramientas digitales en todos los niveles educativos, garantizando una oferta educativa fortalecida y actualizada. Esto proporcionará a los estudiantes una educación de calidad y pertinente a sus conocimientos previos.

Es esencial socializar la guía metodológica en toda la Unidad Educativa para mejorar los procesos educativos e impulsar la inclusión educativa como una fase crucial del proceso de enseñanza-aprendizaje. De allí la importancia de establecer un sistema de monitoreo y evaluación continuo para medir el impacto de la implementación de GeoGebra. Esto permitirá realizar ajustes y mejoras en la guía metodológica, asegurando que cumpla de manera efectiva con los objetivos educativos propuestos.

En relación con el personal docente, se sugiere tomar medidas necesarias para garantizar su capacitación continua. Un personal docente debidamente capacitado y actualizado facilitará la implementación exitosa de innovaciones tecnológicas en la institución educativa, ya que la educación y la tecnología evolucionan constantemente. En tal sentido, se debe asegurar que los docentes conozcan, manejen e implementen las últimas tendencias y mejores en su accionar y prácticas docentes, ya que ello contribuirá a mantener su relevancia a lo largo del tiempo.

REFERENCIAS

- Alvarado, J. (2016). Estrategias Didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, (17), 65-80.
- Auccahuallpa, *et al.* (2022). Beneficios del uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática. *IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación*, 267-274. Recuperado a partir de <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/507>
- Álvarez, *et al.* (2014). *El proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática*. La Habana : Pueblo y Educación .
- Arteaga *et al.* . (2019). El Geogebra: una herramienta tecnológica para aprender Matemática en la Secundaria Básica haciendo matemática. *Conrado vol.15 no.70. Cienfuegos sept.-oct. 2019 Epub 02-Dic-2019*, <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n70/1990-8644-rc-15-70-102.pdf>.
- Cabascango, (2022). Elaboración de una guía metodológica para el uso de GeoGebra en el proceso de enseñanza- aprendizaje de congruencia y semejanza de triángulos en modalidad virtual en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física de la Universidad Central del Ecuador en el período 2021-2022. UCE
- CEPAL, (2021). Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador . *Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo* , <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025-de-ecuador>.
- Colina, *et al.* (2014). Investigación de Campo como Estrategia Metodológica para la Resolución de Conflictos . *Gerencia e Innovación en el Proceso Educativo* , 1-10.
- Córdoba, (2005). *El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios*. Limusa.

- Delgado, (2018). El Currículo de la Educación Básica Ecuatoriana: una mirada desde la actualidad. *Revista Cognosis*, 47-66.
- Díaz, (2011). La Observación . *Textos de Apoyo Didáctico* ,
https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_obse rvacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf.
- Ferreya, (2018). Escuela secundaria: Currículo, saberes y prácticas en contexto. *Sophia* , 14(1), 1-11.
<https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.824>.
- García, (1985). *La técnica de investigación documental*. Trillas.
- García, (2013). Investigación de campo. Mikulinski, SR: La Cienciología: Problemas de Salud en once países de América Latina. *Organi- Investigación en los años*, 70.
- Hernández, *et al.* (2022). Usos de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la Educación Básica. *Zona Próxima*, 16, 2–13.
<https://doi.org/10.14482/zp.16.124.63>
- Hurtado, (2021). *Un Nuevo Concepto de Educación Infantil*. Editorial Pueblo y Educación .
- Jiménez y Jiménez, (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1–17.
<https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/654>
- Libre y Os, (2010). *DMATHS Características y requisitos*.
- Liste, (2008). GeoGebra: La eficiencia de la intuición. *La Gaceta de la RSME*, 10(1), 223-239.
- Lopera, *et al.* (2010). El Método Analítico como Método Natural. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*,
https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5501/1/LoperaJuan_2010_M%c3%a9todoAnal%c3%adticoM%c3%a9todoNatural.pdf.

- López, *et al.* (2013). Grupo focal: una técnica de recogida de datos en investigaciones cualitativas. *Index de enfermería*, 22(1-2), 75-78.
- Martinez, (1987). El Método Inductivo . *Repositorio de la Universidad Autónoma de Nuevo León* .
- Mendoza, *et al.* (2018). Software GeoGebra como Herramienta didáctica para el aprendizaje de las ciencias exactas. Un caso de estudio . *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* ,
<https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/05/software-geogebra.html>.
- Ministerio de Educación, (2021). Currículo Priorizado . *Ministerio de Educación* ,
https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_Elemental.pdf.
- MINEDUC, (2020). *Currículo Priorizado para la Emergencia Área de Inglés*. 1–68.
- MINEDUC, (2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Educación General Básica Subnivel Medio*. 66. <https://educacion.gob.ec/curriculo-priorizado/>
- Ministerio de Educación, (2019). El Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria Subnivel Elemental. *Currículo 2016*, 479.
https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/11029.pdf
- Mora, (2003). Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Pedagogía*, 24(70), 181-272. Recuperado en 07 de agosto de 2022, de
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002&lng=es&tlng=es.
- Open Society Institute, (1999). Conferencia Mundial para la CInecia del Siglo XXI. *UNESCO* .
- Pantoja Chulde, (2022). El software GeoGebra como elemento directriz del aprendizaje significativo de contenidos matemáticos en escolares de noveno grado de Ecuador. *Social Innova Sciences*, 3(3), 18-29.
<https://doi.org/10.58720/sis.v3i3.102>

Secretaría Nacional de Planificación, (2021). Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado. In *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025* (pp. 43-48-85–90). file:///C:/Users/PC-CARO/Documents/Plan-de-Creación-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf

Quiñonez, *et al.* (2023). Currículo priorizado con énfasis en competencias digitales, comunicacionales, matemáticas y socioemocionales en el aprendizaje de los estudiantes en el Ecuador. *Journal Scientific. Investigar* , 741-1756.
<http://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/235/912>.

Reyna, (1995). *Manual de redacción e investigación documental*. Trillas Pais.

Rodríguez, *et al.* (1996). Metodología de la Investigación Cualitativa . *Ciencia e Investigación* , 32-36.

Ramos y Molina, (2019). Las herramientas digitales educativas dirigidas a la enseñanza de la Matemática y la Física en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Matemática y Física de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Cen. *Вестник Росздрава*, 4(9), 1–212.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20647>

Rodríguez, (2002). *Estrategias De Enseñanza Y Aprendizaje*. 3(1), 16.

Sánchez Pachas, (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut' Ay*, 7(2), 46.
<https://doi.org/10.21503/hamu.v7i2.2132>

Ruiz, *et al.* (2013). Uso de GeoGebra como herramienta didáctica dentro del aula de matemáticas . *Desarrollo y uso didáctico de Geogebra. Conferencia Latinoamericana Colombia 2012 y XVII Encuentro Departamental de Matemáticas .* (pp. 446-454)
<http://funes.uniandes.edu.co/2187/1/ruizavilavillaochoa.pdf>.

Sánchez, (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Revista Cuatrimestral e divulgación científica. Univesidad Alas Peruanas*,

file:///C:/Users/aleja/Downloads/Dialnet-
HerramientasTecnologicasEnLaEnsenanzaDeLasMatemati-7972743.pdf.

Stabback, (2011). Qué hace a un currículo de calidad. *Cuestiones fundamentales y actuales del currículo y el aprendizaje: Oficina Internacional de Educación de la Unesco*, 1-40
<http://unesdoc.unesco.org/images>.

Universidad Santiago de Cali . (2019). El Currículo. Generalidades y Aspectos relevantes para su diseño. *Comunidades Epistemológicas Tomo I: investigando la actualidad de diversas disciplinas* , 73-90.

Vargas Murillo, (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 114-129.
Recuperado en 09 de marzo de 2023, de
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000100010&lng=es&tlng=es.

Vega, *et al.* (2014). Paradigmas en la investigación. Enfoque cuantitativo y cualitativo. . *European Scientific Journal*, 10(15).<https://core.ac.uk/reader/236413540>.

ANEXOS

Anexo A. Solicitud de Validación de cuestionario a Docentes



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



Tulcán, 15 de enero de 2023

Dra.
María Teresa Rodríguez.
DOCENTE DE LA UPEC
Presente. –

Yo, William Shair Obando Mora, con C.I. N°. 0400906889, estudiante de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación cohorte I de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, me dirijo a usted distinguida Doctora, deseándole éxitos en tan distinguidas funciones que desempeña en benéfico de la educación.

El motivo de la presente es para solicitarle muy comedidamente, su colaboración dada su experiencia en el área temática para la revisión, evaluación y validación del presente cuestionario que será aplicado en la realización del trabajo de investigación titulado: **"GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA"**. El cual será presentado como trabajo de grado para optar al Título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación, en mencionada Institución de Educación Superior. Tomando en cuenta que la aplicación de los instrumentos se realizará de manera presencial.

Formulación del problema

Limitada utilización de herramientas digitales en especial GeoGebra, como recursos didácticos por parte de los docentes en la enseñanza de las matemáticas en educación básica media de la Unidad Educativa Huaca y así incentivar a los estudiantes por el interés por aprender matemáticas de una manera divertida y lúdica

Objetivos de Estudio

Objetivo general:

Analizar la contribución de la herramienta GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Objetivos específicos:

Identificar las estrategias y herramientas tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI



Develar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las destrezas con criterio de desempeño del área de matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Diseñar una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Evaluar la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

AUTOR: William Shair Obando Mora.

TUTORA: Dra. María Teresa Rodríguez.

Anexo B. Cuestionario Guía de Encuesta



UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

CENTRO DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

CUESTIONARIO GUIA DE ENCUESTA

Objetivo: Identificar las estrategias y herramientas tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de educación básica media de la Unidad Educativa Huaca”.

Instrucciones: Estimadas Docentes previo su consentimiento para responder las siguientes preguntas, que son parte medular del trabajo de investigación “GEOGEBRA COMO HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA”. Su aporte es valioso en el desarrollo del presente estudio.

1. **¿Considera necesario el uso de las TIC para enseñar matemáticas?**
 - () Si
 - () No
 - () Existen otros métodos, la tecnología no es necesaria.
2. **¿Qué le impide hacer uso de las TIC como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje?**
 - () Me cuesta manejar los equipos y herramientas tecnológicas.
 - () No me parece importante.
 - () No cuento con los recursos tecnológicos necesarios.
3. **¿Considera que los estudiantes de quinto, sexto y séptimo de básica, puedan alcanzar los aprendizajes requeridos, mediante la aplicación de a GEOGEBRA como método de enseñanza de las matemáticas?**
 - () Si, todos.
 - () Si, al menos la mitad.
 - () No, la mayoría no le da un buen uso a la tecnología.



4. **¿Conoce de algún programa, estrategia y/o herramienta tecnológica para enseñar matemáticas?**
- Sí, estoy al tanto.
 - Desconozco acerca del tema.
 - No es de mi interés.
 - He escuchado, pero no manejo el tema.
5. **¿Ha escuchado alguna vez acerca de la GeoGebra como herramienta tecnológica para enseñar matemáticas?**
- Sí
 - No
6. **¿Cree usted que la Unidad Educativa se encuentra preparada tecnológicamente para implementar la GeoGebra como herramienta para enseñar matemáticas?**
- Sí
 - No
7. **¿Considera importante que los alumnos utilicen adecuadamente las TIC para poder aprender matemáticas?**
- Sí
 - No
 - Existen otros métodos más fáciles.
8. **Desde su punto de vista: ¿Considera que los padres de familia sean apoyo desde el hogar en el uso de herramientas tecnológicas para que sus hijos aprendan matemáticas?**
- Sí
 - No
 - Muchos no saben manejar las herramientas tecnológicas y dispositivos electrónicos, no pueden ser guías para sus hijos.

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo C. Validación de Instrumento de Investigación. Encuesta a Docentes



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENCUESTA A DOCENTES

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sirvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Identificar las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico				X			
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación				X			
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					X		
Total parcial.				8	10		
TOTAL				18			

PUNTUACIÓN

De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar

Nombres y apellidos	María Teresa Rodríguez.
Grado Académico	Pdh en Ciencias de la Educación.



Escaneo electrónicamente por:
MARIA TERESA
RODRIGUEZ DE
VEGENUELA

Dra. María Teresa Rodríguez.

CC: 1759039371

Anexo D. Validación de Instrumento de Investigación. Cuestionario a estudiantes



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sirvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Identificar las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido				X			
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación				X			
Las preguntas responden a los objetivos de investigación					X		
Total parcial.				8	10		
TOTAL				18			

PUNTUACIÓN
De 4 a 11: No Válida Reformular
De 12 a 14: No Válida Modificar
De 15 a 17: Válida mejorar
De 18 a 20: Válida Aplicar

Nombres y apellidos	María Teresa Rodríguez.
Grado Académico	Pdh en Ciencias de la Educación.



MARIA TERESA
RODRIGUEZ DE
VERGUEOLA

Dra. María Teresa Rodríguez.
CC: 1759039371



**UNIVERSIDAD POLITECNICA
ESTATAL DEL CARCHI**



Develar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes en las destrezas con criterio de desempeño del área de matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Diseñar una guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año en Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

Evaluar la guía metodológica basada en la herramienta GeoGebra para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023.

AUTOR: William Shair Obando Mora.

TUTORA: Dra. María Teresa Rodríguez.

Anexo E. Validez de Instrumento. Cuestionario a Docentes



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI



ENCUESTA A DOCENTES

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sírvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Identificar las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico				X			
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación					X		
Las preguntas responden a los objetivos de investigación				X			
Total parcial.				8	10		
TOTAL				18			

PUNTUACIÓN	<input type="checkbox"/>
De 4 a 11: No Válida Reformular	<input type="checkbox"/>
De 12 a 14: No Válida Modificar	<input type="checkbox"/>
De 15 a 17: Válida mejorar	<input type="checkbox"/>
De 18 a 20: Válida Aplicar	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombres y apellidos	Gina Dayana Escobar Montenegro.
Grado Académico	Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de Ecuador en la Especialidad de Matemáticas.

MSc. Escobar Montenegro Gina Dayana.
CC: 0401192034

Anexo F. Validez del Instrumento de Investigación. Encuesta a estudiantes



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI



VALIDEZ DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado profesional, usted ha sido elegido a participar en el proceso de evaluación del instrumento de investigación.

Agradecemos de antemano sus aportes que permitirán validar el instrumento y obtener información válida, criterio requerido para la investigación. A continuación, le presentamos una lista de cotejo, sirvase analizar y cotejar el instrumento de investigación cuyo objetivo es "Identificar las estrategias y herramienta tecnológicas empleadas por los docentes para la enseñanza de las matemáticas en el quinto, sexto y séptimo año de Educación Básica Media de la Unidad Educativa Huaca en el año lectivo 2022-2023", le solicitamos en base a su criterio y experiencia profesional, validar el presente instrumento para su aplicación.

Para cada criterio se debe considerar la siguiente escala

1 Muy Poco	2 Poco	3 Regular	4 Aceptable	5 Muy aceptable
------------	--------	-----------	-------------	-----------------

CRITERIO DE VALIDEZ	PUNTUACIÓN					ARGUMENTO	OBSERVACIONES Y/O SUGERENCIAS
	1	2	3	4	5		
Validez de contenido					X		
Validez de criterio metodológico					X		
Validez de intención y objetividad de medición y/o observación				X			
Las preguntas responden a los objetivos de investigación				X			
Total parcial.				8	10		
TOTAL	18						

PUNTUACIÓN

De 4 a 11: No Válida Reformular

De 12 a 14: No Válida Modificar

De 15 a 17: Válida mejorar

De 18 a 20: Válida Aplicar

De 4 a 11: No Válida Reformular	<input type="checkbox"/>
De 12 a 14: No Válida Modificar	<input type="checkbox"/>
De 15 a 17: Válida mejorar	<input type="checkbox"/>
De 18 a 20: Válida Aplicar	<input checked="" type="checkbox"/>

Nombres y apellidos	Gina Dayana Escobar Montenegro.
Grado Académico	Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria de Ecuador en la Especialidad de Matemáticas.

MSc. Escobar Montenegro Gina Dayana.
CC: 0401192034