



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA INSTITUTO DE
POSTGRADO**

TEMA:

**USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN
EL DÉCIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN MODALIDAD INFORME DE
INVESTIGACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE
MAGISTER EN EDUCACIÓN
MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

**AUTOR
JAVIER GUILLERMO CÓRDOVA REYES**

La Libertad - Ecuador

2025

INSTITUTO DE POSTGRADO

TEMA:

**USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN
EL DÉCIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN MODALIDAD INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGISTER EN EDUCACIÓN
MENCIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

MODALIDAD:

INFORME DE INVESTIGACIÓN

AUTOR

JAVIER GUILLERMO CÓRDOVA REYES

La Libertad - Ecuador

2025

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo de investigación al Creador Supremo, a Dios todo poderoso, por brindarme la sabiduría, la fuerza y la perseverancia necesarias para emprender y culminar este arduo camino de indagación y descubrimiento. Su guía divina ha sido mi faro en los momentos de oscuridad, iluminando mi sendero y permitiéndome alcanzar nuevas cimas de conocimiento.

En segundo lugar, me gustaría dedicar este esfuerzo a mí mismo, a mi determinación inquebrantable y a mi pasión por el aprendizaje. Ha sido un viaje desafiante, pero cada obstáculo superado ha fortalecido mi carácter y ha avivado mi deseo de contribuir al progreso de mi amada carrera y profesión. Este trabajo es un testimonio del compromiso que he asumido conmigo mismo y con mi desarrollo profesional y personal.

Por último, pero no menos importante, dedico esta investigación a la noble tarea de la enseñanza. Es mi anhelo que los hallazgos y conclusiones de este estudio puedan servir como una fuente de inspiración y conocimiento para aquellos que han decidido dedicar sus vidas a la formación de las mentes del futuro. Que este trabajo sea un humilde aporte a la continua búsqueda de la excelencia académica y al enriquecimiento del acervo intelectual de nuestra sociedad.

(Córdova Reyes Javier Guillermo)

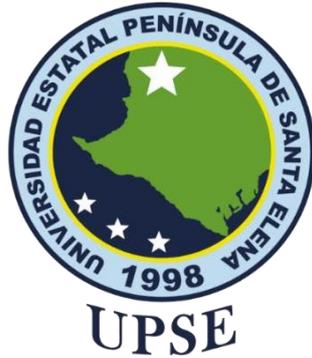
AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a Dios por ayudarme a culminar este proyecto como una más de mis metas.

También a mi agradecimiento a mi excepcional tutor Dr. Mario Hernández Nodarse, cuya mentoría y dedicación han sido fundamentales en este arduo proceso de aprendizaje. Su paciencia inagotable, su sabiduría inigualable y su compromiso inquebrantable con la excelencia académica han sido una fuente constante de inspiración y motivación. Gracias por creer en mí y por guiarme en esta apasionante travesía intelectual.

Finalmente, pero no menos importante, deseo agradecer profundamente a mi amada familia y, en particular, a mi querida hermana Katherine Córdova. Su amor incondicional, su comprensión y su apoyo inquebrantable han sido el pilar que me ha sostenido a lo largo de esta ardua jornada. Ustedes son mi mayor tesoro y mi fuente de fuerza. Gracias por su aliento constante y por su confianza inquebrantable en mi capacidad para superar los desafíos y alcanzar mis metas. Este logro también es de ustedes.

(Córdova Reyes Javier Guillermo)



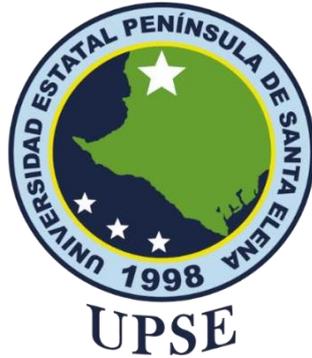
**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN:

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por el maestrando Javier Guillermo Córdova Reyes, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Educación Mención Tecnología E Innovación Educativa.

Atentamente,

PhD, Mario Hernández Nodarse.
C.I. 1757030174
TUTOR (A)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
TRIBUNAL DE GRADO**

Los suscritos calificadores, aprueban el presente trabajo de titulación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por el Instituto de Postgrado de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

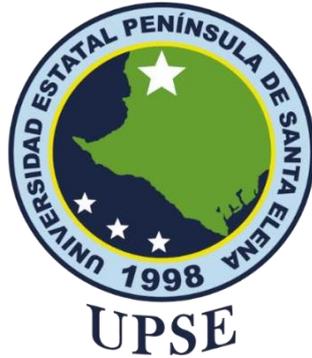
**Lic. Daniela Manrique Muñoz. Mgtr
COORDINADOR DEL
PROGRAMA**

**PhD. Mario Hernández Nodarsa.
TUTOR**

**Mgtr. Alfredo Carrera Quimí
ESPECIALISTA**

**Mgtr. Wilson Zambrano Vélez.
ESPECIALISTA**

**Abg. María Rivera González, Mgtr.
SECRETARIA GENERAL
UPSE**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

**DECLARACIÓN DE
RESPONSABILIDAD Yo, JAVIER
GUILLERMO CÓRDOVA REYES**

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, (Uso de las tic en la enseñanza de la matemática en el décimo grado de Educación General Básica, previo a la obtención del título en Magíster en Educación Mención Tecnología E Innovación Educativa, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 18 días del mes de agosto del año 2024

JAVIER GUILLERMO CÓRDOVA REYES
C.I.0922434329
AUTOR (A)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

DERECHOS DE AUTOR

AUTORIZACIÓN

Yo, CÓRDOVA REYES JAVIER GUILLERMO

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales de la investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Santa Elena, a los 18 días del mes de agosto del año 2024

Javier Guillermo Córdova Reyes
C.I.0922434329
AUTOR (A)



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO**

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado **Uso de las TICs en la enseñanza de la matemática en el décimo grado de Educación General Básica**, presentado por el estudiante, **Javier Guillermo Córdova Reyes**, fue revisado por el Sistema Anti-plagio Compilatio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al **6 %**, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



Dr. Mario Hernández Nodarse.
C.I. 1757030174
TUTOR (A)

ÍNDICE

RESUMEN	8
ABSTRAC	8
INTRODUCCIÓN	10
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	13
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
Preguntas de investigación	14
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	15
HIPÓTESIS	18
CAPÍTULO I	19
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
1.1. Antecedentes de Investigación	19
1.2. Bases Teóricas	21
CAPÍTULO II	31
METODOLOGÍA	31
2.1. Enfoque Investigativo	31
2.2. Población y muestra	32
2.3. Métodos de investigación	33
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
2.5. Análisis de fiabilidad del instrumento	35

2.6.	Validación de contenido	36
2.7.	Procedimiento seguido en la aplicación del instrumento	36
CAPÍTULO III RESULTADOS Y ANÁLISIS		42
3.1.	Análisis y evidencia de resultados.....	42
CONCLUSIONES.....		55
RECOMENDACIONES.....		57
CAPÍTULO IV PROPUESTA DE SOLUCIÓN		58
BIBLIOGRAFÍA.....		75
ANEXOS		78

Índice de Tablas

Tabla 1: Beneficios del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas.	24
Tabla 2: Disponibilidad y accesibilidad de recursos TIC	28
Tabla 3: Ventajas y desafíos del uso de las TIC:.....	31
Tabla 4 Población y muestra de los estudiantes del Décimo grado de Educación General Bàsica de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez.....	32
Tabla 5 Escala de confiabilidad de Alfa de Cronbach.....	35
Tabla 6 Confiabilidad del instrumento	36
Tabla 7: Matriz de consistencia	37
Tabla 8: Operación de Variables.....	40
Tabla 9 Frecuencia del uso de Plataformas	42
Tabla 10 Frecuencia del uso de Instrumentos	44
Tabla 11 Frecuencia del uso de Herramientas	45
Tabla 12 Frecuencia del uso de Aplicaciones tecnológicas	46
Tabla 13 Frecuencia del uso de Técnicas con apoyo de las TIC	47
Tabla 14 Diferencia en el Grupo de control	50
Tabla 15 Diferencia en el Pretest y Postest según las dimensiones del Grupo de Control.....	49
Tabla 16 Diferencia en el Grupo exprimental	51
Tabla 17 Diferencia en el Pretest y Postest según las dimensiones del Grupo de experimental	50
Tabla 18 Correlación de Pearson	54

RESUMEN

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación se ha convertido en un factor clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el ámbito de las matemáticas. La presente investigación tiene como objetivo general: Medir el impacto generado por el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica. La metodología fue cuantitativa, correlacional y experimental, la muestra se conformó de 190 estudiantes divididos en Grupo de control y Grupo experimental, para ello, se diseñó una ficha de observación para registrar la frecuencia de uso de las TIC, así como un cuestionario de encuesta para el Pretest y el Postest. Los resultados indican que, la ficha de observación evidenció que, la frecuencia de uso de las Plataformas, los Instrumentos, las Herramientas, las Aplicaciones tecnológicas, y las Técnicas con apoyo de las TIC es notablemente limitada. Por otra parte, en los resultados de la encuesta se demostró que, en el grupo de control no se observó una diferencia significativa entre los promedios del Pre-Test (50,38) y del Post-Test (49,91), en contraste con el grupo experimental que presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios del Pre-Test (14,60) y del Post-Test (67,27). Este cambio notable confirma la hipótesis planteada, que la intervención basada en las TIC tiene un impacto positivo en el aprendizaje de las matemáticas de los participantes desde las dimensiones evaluadas: Resolución de problemas, Comunicación y representaciones, Aceptación, Satisfacción.

Palabras claves: TIC, Enseñanza de las matemáticas, Aprendizaje de las Matemáticas, General Básica.

ABSTRAC

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) in education has become a key factor to improve the teaching-learning process, especially in the field of mathematics. The general objective of this research is: To measure the impact generated using TIC in the mathematics learning process of students in the tenth grade of Higher Education at the Guillermo Ordñez Gómez Educational Unit. The methodology was quantitative, correlational and experimental, the sample was made up of 190 students divided into a control group and an experimental group. For this, an observation sheet was designed to record the frequency of use of ICT, as well as a survey questionnaire for the Pretest and the Posttest. The results indicate that the observation sheet shows that the frequency of use of the

Platforms, Instruments, Tools, Technological Applications, and Techniques supported by ICT is notably limited. On the other hand, the results of the survey showed that in the control group there is no significant difference between the averages of the Pre-Test (50.38) and the Post-Test (49.91), in contrast with the experimental group that presented a statistically significant difference between the averages of the Pre-Test (14.60) and the Post-Test (67.27). This notable change confirms the hypothesis proposed, that the ICT-based intervention has a positive impact on the participants' mathematics learning from the dimensions evaluated: Problem solving, Communication and representations, Acceptance, Satisfaction.

Keywords: TIC, Mathematics Teaching, Mathematics Learning, Higher Basic.

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación se ha convertido en un factor clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Particularmente en el ámbito de las matemáticas, las TIC ofrecen oportunidades únicas para promover la comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades analíticas. Sin embargo, la efectividad de estas herramientas en la enseñanza de matemáticas depende en gran medida de la capacitación docente y la disponibilidad de recursos adecuados.

El objetivo principal de este proyecto de investigación es medir el impacto generado por las TIC aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez. Para ello, se plantean objetivos específicos como establecer los fundamentos teóricos que respaldan el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas, identificar los recursos tecnológicos utilizados por los docentes, evaluar las evidencias científicas sobre el impacto de estas herramientas y diseñar una propuesta estratégica y didáctica para optimizar su implementación.

La necesidad de esta investigación surge de la creciente importancia de la integración de las TIC en el ámbito educativo, especialmente en el área de las matemáticas, donde estas herramientas tienen el potencial de facilitar la comprensión de conceptos complejos y fomentar un aprendizaje más interactivo y significativo. En la institución, se ha identificado una brecha en cuanto al uso efectivo de las TIC en la enseñanza de matemáticas, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes.

El marco teórico de este proyecto se sustenta en diversas teorías del aprendizaje, como la teoría del aprendizaje multimedia, la teoría de la interactividad y la teoría de la autoeficacia. Estas teorías resaltan la importancia de la presentación multimedia de los contenidos, la interacción activa de los estudiantes con los recursos digitales y el fomento de la motivación y la confianza en las propias capacidades para lograr un aprendizaje efectivo.

Uno de los principales desafíos en la integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas es la falta de capacitación docente en el uso pedagógico de estas herramientas. Muchos educadores tienen dificultades para incorporar eficazmente la tecnología en sus estrategias de enseñanza debido a las limitadas oportunidades de desarrollo profesional en

este ámbito. Por lo tanto, es crucial que los programas de capacitación docente no solo se enfoquen en el uso técnico de las herramientas, sino también en cómo integrarlas de manera efectiva en el diseño de actividades de aprendizaje y en la evaluación del progreso de los estudiantes.

Además de la capacitación docente, otro factor fundamental es la disponibilidad y accesibilidad de recursos TIC adecuados. Numerosos centros educativos se enfrentan a dificultades relacionadas con la infraestructura tecnológica, la conectividad a Internet y los presupuestos limitados destinados a la adquisición de software y hardware actualizado. Estas circunstancias pueden generar disparidades en las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes, lo cual puede contribuir a ampliar la brecha de rendimiento en el ámbito de las matemáticas.

A pesar de estos desafíos, investigaciones recientes han demostrado los beneficios potenciales del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas. Las herramientas tecnológicas como los simuladores, los softwares de geometría dinámica y las aplicaciones de realidad aumentada pueden mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos complejos y fomentar el pensamiento crítico. Además, las TIC pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas.

Otro aspecto relevante en este estudio es la actitud y la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas y las TIC. Una actitud positiva hacia las matemáticas y una percepción favorable hacia el uso de las TIC pueden influir en el interés y la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de esta disciplina. Por lo tanto, es importante explorar estas actitudes y percepciones para comprender mejor los factores que pueden facilitar o dificultar la integración exitosa de las TIC en la enseñanza de matemáticas.

Los beneficios mencionados, el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas también puede presentar desafíos y barreras. Entre los desafíos se encuentran el acceso desigual a los recursos tecnológicos, las distracciones y el mal uso de la tecnología en el aula, los problemas técnicos y fallos en el hardware/software, y la resistencia al cambio por parte de algunos docentes. Por lo tanto, es fundamental identificar y abordar estas barreras para lograr una implementación efectiva y sostenible de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a la metodología de investigación, este proyecto adoptará un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se utilizarán técnicas como la observación directa en el aula y las encuestas a estudiantes para recopilar datos sobre el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas, la frecuencia de su utilización, las herramientas tecnológicas preferidas y el impacto percibido en el proceso de aprendizaje.

La población de estudio estará conformada por los 200 estudiantes de décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, mientras que la muestra seleccionada será un subconjunto de 70 estudiantes de los paralelos "A" y "B". Esta muestra representativa permitirá obtener información valiosa sobre la percepción y experiencia de los estudiantes con el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Los datos recopilados a través de las técnicas de observación y encuesta son previamente analizados mediante métodos estadísticos descriptivos e inferenciales, con el fin de identificar patrones, tendencias y relaciones significativas entre las variables de estudio. Estos análisis permitirán comprender mejor el impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y brindarán información valiosa para el diseño de la propuesta estratégica y didáctica.

Esta propuesta estratégica y didáctica será el resultado principal de la investigación y tendrá como objetivo implementar los ajustes necesarios para aumentar el uso efectivo de las TIC en los estudiantes de décimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez. La propuesta podría incluir la selección de herramientas tecnológicas específicas, el diseño de actividades interactivas y la integración de recursos multimedia que aborden los contenidos y objetivos de aprendizaje de manera más atractiva y participativa.

La implementación de esta propuesta estratégica y didáctica puede contribuir a mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas, promover un aprendizaje más significativo y motivador, y desarrollar habilidades digitales y competencias clave para el siglo XXI en los estudiantes de décimo grado.

Los resultados de esta investigación podrían tener implicaciones más amplias para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas en otros niveles educativos y contextos. Al identificar las mejores prácticas, los desafíos comunes y las estrategias exitosas, se podrían brindar recomendaciones y lineamientos para guiar a educadores e instituciones en

el proceso de adopción de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

Es importante destacar que esta investigación no solo se enfoca en el aspecto tecnológico, sino también en el impacto pedagógico y en el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI. El uso de las TIC en la educación matemática debe ir más allá de la simple incorporación de herramientas digitales, y enfocarse en cómo estas tecnologías pueden fomentar habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la colaboración y la comunicación efectiva.

SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Diversos estudios han destacado que uno de los problemas comunes de la enseñanza de las matemáticas en la Básica General Básica es la falta de capacitación y apoyo adecuado para que los docentes integren eficazmente las herramientas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en las prácticas pedagógicas (Cabero-Almenara & Palacios-Rodríguez, 2021; Cardozo Gavilán, 2022; Padilla Escorcia & Conde-Carmona, 2020; Pinto-Sudario & Plaza-Andrade, 2020). Esta situación ha dado como resultado que los docentes presenten dificultades para incorporar la tecnología en el aula de clases, lo que a su vez limita las oportunidades de desarrollo profesional que se les brindan (Chapa Argudo & Cedillo Ortega, 2022; Covarrubias Papahiu, 2020; Cruz Rodriguez, 2018).

Sosa Díaz & Valverde Berrocoso (2020) también expresan que el acceso y disponibilidad al equipamiento, así como el nivel de competencia digital, son otros de los obstáculos que perciben los docentes en el uso de las tecnologías digitales. Por un lado, la falta de recursos TIC adecuados para la enseñanza enfatiza las disparidades en el acceso a la tecnología entre escuelas y estudiantes, creando desigualdades en las experiencias y limitando las oportunidades educativas (Favila Tello & Lenin Navarro, 2017). Por otra parte, Farfán Pimentel et al. (2023) indica que las competencias digitales docentes son el “eje transversal para el logro de los aprendizajes de los educandos” (p.8). En este sentido, la ausencia de estas competencias puede restringir el desarrollo de las labores pedagógicas, haciendo que las sesiones sean pasivas y menos efectivas para generar el interés y motivación necesaria en los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas (Farfán Pimentel et al., 2023).

Desde esta perspectiva, Lucas & Vicente (2023) menciona que estas situaciones representan un desafío significativo, ya que generan que los docentes no aprovechen

plenamente las potencialidades de las TICs en el aula de clases. En el caso específico de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, surge la necesidad de utilizar las TIC en la enseñanza de la matemática para los estudiantes de Décimo grado. Sin embargo, tanto para los docentes como para estudiantes, lograr este objetivo plantea una problemática importante. Es posible que los estudiantes de entornos desfavorecidos carezcan de acceso confiable a Internet y dispositivos personales, lo que dificulta su capacidad para participar plenamente, generando aprendizajes desiguales y disparidades en el rendimiento académico.

Así mismo, el ritmo de los avances tecnológicos también denota un reto. Otto et al. (2023) en su estudio señalaron que mantenerse al día con las últimas herramientas TIC y actualizaciones de software puede resultar abrumador para los docentes, lo que los lleva a una situación en la que pueden tener dificultades para adaptar sus métodos de enseñanza. En consecuencia, esto puede obstaculizar la integración efectiva de la tecnología en la enseñanza de matemáticas para los estudiantes de décimo grado.

Además, la cuestión de las distracciones digitales y el mal uso de la tecnología en el aula es una preocupación que han planteado investigadores como Sierra Llorente et al. (2018), estos autores destacan los posibles inconvenientes de permitir a los estudiantes un acceso irrestricto a las herramientas TIC durante las lecciones de matemáticas. Desde el uso de las redes sociales durante la clase hasta la participación en actividades no educativas en dispositivos, el uso inadecuado de la tecnología puede alterar el entorno de aprendizaje. De esta forma, la utilización inapropiada resta valor a los objetivos educativos y reduce la eficacia de las estrategias de enseñanza.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el impacto del uso de las TICs en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez?

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que respaldan la investigación, relativos a las TICs en el estudio de la matemática?
2. ¿Cuáles son los recursos tecnológicos (plataformas, instrumentos, herramientas,

aplicaciones tecnológicas y técnicas con apoyo de las TIC) que aplican habitualmente los docentes de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez en las clases de matemáticas, determinados mediante la observación de clases y encuesta a estudiantes?

3. ¿Cuáles evidencias científicas (resultados) se revelan acerca del impacto de las TIC determinadas mediante observaciones tomadas?
4. ¿Cuál propuesta didáctica puede implementarse a partir de los resultados obtenidos para realizar los ajustes necesarios y aumentar el uso de las TIC en los estudiantes?

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas es un tema de gran relevancia en la actualidad puesto que, durante los últimos años, ha experimentado un crecimiento exponencial, siendo indispensable en los diferentes niveles de educación. Como expresa Santillán-Espinoza et al., (2023), esta tecnología ofrece oportunidades únicas mediante una amplia gama de herramientas interactivas y recursos multimedia que aumentan la comprensión de los conceptos matemáticos, cálculos complejos y la resolución de problemas. Además, se considera como una de las estrategias más innovadoras que generan motivación para lograr una mayor interactividad y participación, lo que favorece el aprendizaje de los estudiantes (Narváez-Pinango et al., 2024).

En el campo de la enseñanza de las matemáticas, las TIC pueden transformar significativamente la forma en la que se imparten y aprenden los conceptos matemáticos complejos. Por ejemplo, el uso de simulaciones, aplicaciones interactivas y plataforma de aprendizaje en línea permite a los estudiantes explorar y manipular temas como geometría, álgebra o cálculo de una manera más dinámica, además de promover la resolución de problemas de manera colaborativa y personalizar el proceso para atender a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje (Santillán-Espinoza et al., 2023). Desde esta postura, se evidencia que las TIC son fundamentales dado que ayudan a superar dificultades en el área de matemáticas que tradicionalmente se presentan en niveles superiores.

En este contexto, el presente estudio surge de la necesidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas para el Décimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez, puesto que, el uso de las TIC representa una oportunidad para incrementar la calidad educativa y adaptarse a las necesidades y preferencias de los discentes

nativos digitales. A su vez, a partir de los resultados sobre el impacto de esta herramienta, aportará valiosa información que mejore las prácticas docentes en la enseñanza de las matemáticas. Es decir, su importancia radica en que servirá como una guía práctica y efectiva para el diseño de una propuesta didáctica basada en las TIC que contribuya a potenciar habilidades y competencias matemáticas clave (Cosquillo Salazar & Matamoros Dávalos, 2024). Además, de generar un cambio de paradigma, donde el papel del docente y del estudiante se transforma, adoptando este último una postura más activa y protagonista frente a su formación (Márquez Díaz, 2020), pasando de un currículo centrado principalmente en la transmisión de contenidos a uno enfocado en la resolución de problemas en contextos reales (Guzmán, 2017).

Por otra parte, también tiene un aporte teórico ya que se profundizará en el estudio de los fundamentos pedagógicos y didácticos que sustentan la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Esto permitirá generar nuevo conocimiento sobre los enfoques teóricos más adecuados para orientar la implementación de tecnologías en este campo y además brindará insights sobre cómo las herramientas tecnológicas pueden mejorar la comprensión y retención de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.

Desde el punto de vista metodológico, se adoptará un diseño experimental donde los resultados obtenidos de una muestra experimental se compararán de manera sistemática con los de una muestra control, en la cual no se aplicarán habitualmente recursos tecnológicos con la finalidad de determinar de manera confiable si el uso de las TIC tiene un impacto en la enseñanza de las matemáticas de los estudiantes de Educación General Básica. Este análisis permite una visión holística y comprensiva de los fenómenos educativos estudiados.

Si bien existen diversos estudios a nivel internacional y nacional que han analizado la integración de las TIC en el área de las matemáticas, la novedad científica de esta investigación radica en el abordaje de nuevos conocimientos y evidencia empírica que se ajusta a las características, necesidades y desafíos propios del contexto educativo local, sentando bases para el desarrollo de protocolos y procedimientos que puedan ser replicados en futuras investigaciones, lo cual constituye un valioso aporte al campo de la educación matemática mediada por tecnología.

Por último, el estudio es viable ya que cuenta con los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para su ejecución. Por un lado, la Institución educativa y las

autoridades competentes han manifestado su apoyo y compromiso con el desarrollo de esta investigación lo que garantiza que pueda llevarse a cabo de manera oportuna y sin mayores contratiempos. Por otra parte, también se cuenta con los recursos tecnológicos requeridos para la implementación de la enseñanza de las matemáticas mediadas por la TIC, aquello asegura que los estudiantes y docentes puedan acceder y utilizar eficazmente las tecnologías durante el desarrollo de las actividades investigativas.

Delimitación del problema

Este estudio se enmarca en la línea de investigación sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y su impacto en la competencia de formular y resolver problemas matemáticos en estudiantes de décimo grado de una escuela urbana Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez.

Delimitación Espacial y Demográfica: La recolección de datos estará dirigida a los estudiantes de décimo grado (10°) de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez la cual está ubicada en la calle principal Av. Francisco Pizarro vía a Ballenita en el cantón Santa Elena, Provincia de Santa Elena. A fin de medir el impacto que tienen las TIC y su uso dentro de la institución.

Delimitación Temporal: Esta investigación se realiza en un periodo de seis meses aproximadamente comprendido entre noviembre 2023 a mayo 2024.

OBJETIVOS

Objetivo General

Medir el impacto generado por el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez.

Objetivos Específicos

1. Establecer los fundamentos teóricos que respaldan la investigación, relativos a las TIC en las matemáticas.
2. Identificar los recursos tecnológicos (plataformas, instrumentos, herramientas,

aplicaciones tecnológicas y técnicas con apoyo de las TIC) que aplican habitualmente los docentes de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez en las clases de matemáticas, así como la frecuencia de uso de cada uno, determinados mediante la observación.

3. Evaluar las evidencias científicas (resultados) que se revelan acerca del impacto de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.
4. Diseñar una propuesta estratégica y didáctica basada en los resultados obtenidos, con el fin de implementar los ajustes necesarios que permitan aumentar el uso de las TIC en los estudiantes.

HIPÓTESIS

Las TIC han transformado la forma de impartir educación en todos los niveles. Diversos estudios demuestran que su implementación como estrategia pedagógica hace que la práctica docente sea más participativa, dinámica e innovadora, contribuyendo así al desarrollo de las competencias esperadas en el área de las matemáticas (Muñoz-Potosi et al., 2024; Parra-Vallejo, 2022; Reyes Alcequiez, 2021). De esta forma, mediante los recursos educativos digitales que ofrece esta herramienta se fortalece el pensamiento numérico en los procesos de formulación, tratamiento y solución de problemas de los estudiantes de Educación General Básica (Arteaga Aliaga, 2023; García Colina & Sanjuán Barandica, 2022; Niño Merlo, 2023).

En este contexto, se plantea que, en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez, el uso de las TIC en el décimo grado de Educación General Básica generaría un impacto positivo en la enseñanza de matemática en los estudiantes. El uso de recursos digitales, como software de geometría dinámica, aplicaciones de cálculo simbólico, simulaciones interactivas y plataformas de aprendizaje en línea, puede hacer que las clases sean más atractivas, participativas y adaptadas a los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes.

CAPÍTULO I FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Antecedentes de Investigación

En la era digital actual, la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación se ha convertido en un factor clave para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Particularmente en el campo de las matemáticas, las TIC ofrecen oportunidades únicas para promover la comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades analíticas (Larkin & Milford, 2020). Sin embargo, la efectividad de las TIC en la enseñanza de matemáticas depende en gran medida de la capacitación docente y la disponibilidad de recursos adecuados.

Según la investigación de Zhao & Frank (2020), “la falta de formación y desarrollo profesional docente en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) representa uno de los principales obstáculos para una integración efectiva de estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas”. Muchos profesores no cuentan con las competencias necesarias para seleccionar y emplear de manera eficaz las herramientas tecnológicas apropiadas para enseñar conceptos matemáticos, es crucial que los docentes reciban una capacitación adecuada en el uso de las TIC para asegurar una integración exitosa en el aula y maximizar los beneficios en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Además de la formación docente, la presencia y facilidad de acceso a recursos tecnológicos adecuados también representan un aspecto fundamental. Numerosos centros educativos se encuentran confrontados con dificultades relacionadas con la infraestructura tecnológica, la disponibilidad de una conexión a Internet fiable y los presupuestos limitados destinados a la adquisición de software y hardware actualizado. Estas circunstancias pueden generar disparidades en las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes, lo cual, a su vez, puede contribuir a ampliar la brecha de rendimiento en el ámbito de las matemáticas.

Por otro lado, investigaciones recientes han demostrado los beneficios potenciales del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas. Según Polly (2023) "las herramientas tecnológicas como los simuladores, los softwares de geometría dinámica y las aplicaciones de realidad aumentada pueden mejorar significativamente la

comprensión de conceptos matemáticos complejos y fomentar el pensamiento crítico" (p. 23). Además, las TIC pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas.

Un estudio realizado por Zhang & Liu (2021) en una escuela secundaria de China reveló que la implementación de un programa de enseñanza de matemáticas basado en las TIC tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. Los investigadores atribuyeron este éxito a la combinación de capacitación docente adecuada, acceso a recursos tecnológicos de calidad y el diseño de actividades de aprendizaje interactivas y atractivas para los estudiantes.

No obstante, es crucial considerar las posibles dificultades y restricciones asociadas con la utilización de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Algunos expertos han indicado que el acceso ilimitado a la tecnología en el salón de clases puede provocar distracciones y promover un uso inadecuado de los dispositivos por parte de los estudiantes. Por consiguiente, resulta fundamental establecer directrices y estrategias de gestión en el aula con el fin de maximizar los beneficios de la misma y reducir al mínimo las interrupciones.

Además, el ritmo acelerado de los avances tecnológicos puede representar un desafío para los docentes a la hora de mantenerse actualizados y adaptarse a las nuevas herramientas y software disponibles. "Los educadores deben estar dispuestos a participar en un aprendizaje continuo y a explorar constantemente nuevas estrategias de integración de las TIC en la enseñanza de matemáticas" (Wang & Chen, 2021).

Otro factor para considerar es la importancia de fomentar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes, además del dominio de los conceptos matemáticos. Las TIC deben utilizarse como herramientas complementarias y no como sustitutos de la enseñanza tradicional.

Dentro del marco particular de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, resulta esencial tomar en cuenta las particularidades y requerimientos especiales de los estudiantes de décimo grado.

1.2. Bases Teóricas

Las matemáticas son un lenguaje universal utilizado durante siglos para resolver problemas, explorar patrones y comprender el mundo que nos rodea. Desde las civilizaciones antiguas hasta los tiempos modernos, las matemáticas han desempeñado un papel vital en la configuración de nuestra comprensión del universo

Los orígenes de las matemáticas se remontan a las antiguas civilizaciones de Egipto, Mesopotamia y Grecia. Estas primeras civilizaciones utilizaron las matemáticas con fines prácticos, como medir terrenos y construir estructuras. Sin embargo, fueron los griegos quienes hicieron contribuciones significativas al desarrollo de conceptos y teorías matemáticas. Matemáticos como Pitágoras, Euclides y Arquímedes hicieron descubrimientos innovadores en geometría, álgebra y cálculo. Con el tiempo, las matemáticas siguieron evolucionando y se desarrollaron nuevos conceptos y teorías. En el siglo XVII, Sir Isaac Newton y Gottfried Leibniz desarrollaron de forma independiente el cálculo, que revolucionó el estudio de las matemáticas y tuvo un profundo impacto en la ciencia y la ingeniería. En el siglo XX, matemáticos como Alan Turing y John von Neumann hicieron importantes contribuciones al desarrollo de la informática y la inteligencia artificial.

Las matemáticas tienen numerosas aplicaciones en diversos campos, incluidas la ciencia, la ingeniería, las finanzas, la economía, el arte y la música. En ciencia e ingeniería, las matemáticas se utilizan para modelar y predecir fenómenos físicos, diseñar estructuras y sistemas y analizar datos. En finanzas y economía, las matemáticas se utilizan para desarrollar modelos para fijar precios de opciones, gestionar riesgos y analizar tendencias del mercado. En el arte y la música, las matemáticas se utilizan para crear patrones y estructuras complejos. Una de las aplicaciones más importantes de las matemáticas es la criptografía, que es la ciencia de codificar y decodificar información. El cifrado se utiliza para proteger comunicaciones e información confidenciales, como transacciones financieras e inteligencia militar.

A medida que las matemáticas continúan evolucionando, plantean nuevas preguntas y debates. Uno de los debates más importantes es el papel de las matemáticas en la configuración de la sociedad y la cultura. Algunos sostienen que las matemáticas son una herramienta neutral que puede usarse para bien o para mal, mientras que otros sostienen que las matemáticas tienen un sesgo cultural y pueden reforzar las estructuras

de poder existentes. Otro tema son las consideraciones éticas en el uso de las matemáticas. Por ejemplo, el uso de algoritmos puede tener consecuencias no deseadas y reforzar los prejuicios.

Es esencial considerar las implicaciones éticas de los modelos y algoritmos matemáticos para garantizar que sean justos y equitativos. Finalmente, el futuro de las matemáticas y su impacto potencial en la sociedad es un tema de debate. Con el desarrollo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, las matemáticas tienen el potencial de transformar la sociedad en formas que aún no podemos imaginar. Es importante considerar los posibles beneficios y riesgos de estas tecnologías y garantizar que se utilicen para el mejoramiento de la sociedad.

1.1.1. Teoría del Aprendizaje multimedia

Esta teoría sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando se contextualiza en situaciones auténticas y relevantes para el estudiante. Las TIC permiten crear entornos virtuales (Lave & Wenger, 2019) y simulaciones que sitúan los conceptos matemáticos en contextos reales, aumentando la motivación al percibir su aplicabilidad práctica (Bhagat & Huang, 2020).

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, las TIC ofrecen oportunidades únicas para presentar los contenidos de manera multimedia. Por ejemplo, se pueden combinar explicaciones textuales con representaciones gráficas, diagramas, animaciones y videos interactivos. Esta multimodalidad facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos, al brindar diferentes formas de percibir y codificar la información.

Para favorecer la construcción de representaciones mentales más ricas y profundas, los recursos multimedia también pueden aumentar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Las presentaciones visuales atractivas y dinámicas captan la atención de los estudiantes y estimulan su interés, mientras que las animaciones y simulaciones interactivas permiten explorar los conceptos de manera lúdica y entretenida.

Es importante destacar que la efectividad del aprendizaje multimedia depende de un diseño cuidadoso y una organización coherente de los materiales. El exceso de

información irrelevante o la falta de integración entre los diferentes elementos multimedia puede resultar contraproducente y generar sobrecarga cognitiva en los estudiantes.

En el campo del aprendizaje multimedia han identificado varios principios y pautas para optimizar el diseño de materiales educativos multimedia. Estos incluyen el principio de señalización, que consiste en resaltar la información clave; el principio de contigüidad, que establece la proximidad espacial y temporal de palabras e imágenes relacionadas; y el principio de modalidad, que sugiere combinar imágenes con narración en lugar de texto impreso.

- **Beneficios del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas.**

Numerosos estudios han demostrado los beneficios potenciales del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas. Según Polly et al., (2019), "las herramientas tecnológicas como los simuladores, los softwares de geometría dinámica y las aplicaciones de realidad aumentada pueden mejorar significativamente la comprensión de conceptos matemáticos complejos y fomentar el pensamiento crítico" (p. 23). Además, las TIC pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y personalizadas (Lim, 2022).

La integración de estas en la enseñanza de las matemáticas no solo abre nuevas posibilidades para mejorar la comprensión de conceptos abstractos, sino que también promueve un enfoque más centrado en el estudiante. Al utilizar herramientas tecnológicas como simuladores, software de geometría dinámica y aplicaciones de realidad aumentada, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje más dinámicos y atractivos que despierten el interés y la curiosidad de los estudiantes. Esta personalización del aprendizaje a través de las TIC no solo puede aumentar la motivación de los estudiantes, sino también fomentar su autonomía y habilidades para resolver problemas, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos matemáticos con confianza y creatividad.

Tabla 1: *Beneficios del uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas.*

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Representación visual	Capacidad para utilizar herramientas digitales de geometría dinámica y cálculo simbólico para representar y visualizar conceptos matemáticos.
Resolución de problemas	Permite abordar problemas más complejos y realizar simulaciones que serían difíciles de resolver manualmente.
Cálculo y operaciones	Agiliza los cálculos y operaciones numéricas, permitiendo enfocarse en la interpretación y aplicación de los resultados.
Aprendizaje interactivo	Aumenta la motivación, el interés y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje de las matemáticas.
Colaboración y trabajo en equipo	Promueve el desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo y resolución de problemas de manera colaborativa.
Evaluación y retroalimentación	Facilita la evaluación continua y personalizada del aprendizaje, permitiendo identificar áreas de mejora y brindar retroalimentación oportuna.

Fuente 1: Muñoz-Cadavid, M. A., & Holguin-Alvarez, J. (2019). Impacto de las TIC en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 57, 89-103.

1.1.2. Teoría de la Interactividad

La interactividad es un factor clave en la motivación y el aprendizaje. Las TIC ofrecen herramientas interactivas que permiten a los estudiantes manipular objetos matemáticos, explorar conceptos y recibir retroalimentación inmediata, lo que aumenta su compromiso y motivación.

Se sostiene que el conocimiento no se construye de manera aislada, sino que está estrechamente vinculado al contexto sociocultural y las situaciones reales en las que se aplica. Por lo tanto, el aprendizaje es más efectivo cuando se produce en entornos auténticos y relevantes para los estudiantes.

En el caso del aprendizaje de las matemáticas, esta teoría sugiere que los conceptos y habilidades deben ser enseñados en relación con situaciones cotidianas y prácticas en las que se utilizan. De esta manera, los estudiantes pueden percibir la aplicabilidad y relevancia de lo que están aprendiendo, lo que aumenta su motivación e interés por la materia.

- **Integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas.**

Para una integración efectiva de las TIC en la enseñanza de matemáticas, es necesario un enfoque integral que aborde la capacitación docente, la disponibilidad de recursos adecuados, el diseño de actividades de aprendizaje interactivas y la gestión del uso de la tecnología en el aula (Wang, 2021). "El uso efectivo de las TIC en la enseñanza de matemáticas debe ir acompañado de estrategias pedagógicas sólidas que promuevan el razonamiento y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos".

Para lograr una integración exitosa de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, es esencial adoptar un enfoque holístico que considere varios aspectos clave. Además de la formación continua de los docentes, es fundamental garantizar la disponibilidad de recursos pedagógicos actualizados y adaptados a las necesidades de los estudiantes. Asimismo, el diseño de actividades de aprendizaje interactivas y contextualizadas puede potenciar la comprensión de los conceptos matemáticos y estimular la participación activa de los alumnos en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado, la gestión eficaz del uso de la tecnología en el aula es crucial para mantener un ambiente de aprendizaje centrado en el estudiante, donde la tecnología sea una herramienta facilitadora que promueva el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Este enfoque integral no solo fortalece la enseñanza de las matemáticas, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital actual con habilidades sólidas y relevantes.

Las TIC brindan herramientas poderosas para crear entornos virtuales y simulaciones que recrean contextos reales en los que se aplican los conceptos matemáticos. Por ejemplo, los estudiantes pueden explorar situaciones como la administración de un presupuesto familiar, el cálculo de trayectorias en juegos de video

o el análisis de datos estadísticos de fenómenos reales.

Estas simulaciones y entornos virtuales permiten a los estudiantes experimentar de manera interactiva y vivencial la aplicación de las matemáticas en contextos significativos. Pueden manipular variables, realizar cálculos y observar los efectos de sus acciones en tiempo real, lo que promueve un aprendizaje más profundo y duradero.

1.1.3. Teoría de la Autoeficacia

La autoeficacia, definida como la creencia en las propias capacidades para lograr objetivos, es un factor determinante en la motivación (Bandura, 2019). Las TIC pueden proporcionar experiencias de éxito y retroalimentación positiva, aumentando la autoeficacia y, por lo tanto, la motivación de los estudiantes hacia las matemáticas (Usó et al., 2022).

Al utilizar estas herramientas interactivas, los estudiantes pueden manipular objetos matemáticos, explorar propiedades y relaciones, realizar simulaciones y experimentos virtuales, y recibir retroalimentación instantánea sobre sus acciones. Esta interactividad fomenta un aprendizaje más significativo, ya que los estudiantes no son meros receptores pasivos, sino participantes activos en la construcción de su propio conocimiento.

Además de facilitar la comprensión de conceptos, la interactividad también puede aumentar el compromiso y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas. Al poder interactuar con los contenidos de manera dinámica y lúdica, los estudiantes se sienten más involucrados y entusiasmados con el proceso de aprendizaje.

Es importante destacar que las herramientas interactivas deben ser cuidadosamente seleccionadas y utilizadas de manera efectiva por los docentes. Estos recursos no deben ser vistos como meros complementos o adiciones tecnológicas, sino como medios para promover un aprendizaje activo y profundo de los conceptos matemáticos.

1.1.1. Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación matemática.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se refieren a una amplia gama de herramientas y recursos digitales que pueden ser utilizados en el ámbito educativo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje (Larkin, 2020). En el campo específico de las matemáticas, las TIC ofrecen oportunidades únicas para promover la comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades analíticas (Polly et al., 2022).

En el contexto de las matemáticas, las TIC brindan una serie de oportunidades valiosas para facilitar la comprensión de conceptos complejos y fomentar el desarrollo de habilidades analíticas en los estudiantes. Al integrar adecuadamente estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas, se puede mejorar la interactividad, la visualización y la participación activa de los alumnos, contribuyendo así a un aprendizaje más efectivo y significativo.

1.1.4. Disponibilidad y accesibilidad de recursos TIC.

Además de la capacitación docente, la disponibilidad y accesibilidad de recursos TIC adecuados también es un factor crucial (Churchill, 2021). Muchas escuelas enfrentan desafíos en términos de infraestructura tecnológica, acceso a Internet confiable y presupuestos limitados para adquirir software y hardware actualizado, lo que puede crear disparidades en las oportunidades de aprendizaje para los estudiantes.

La falta de infraestructura tecnológica adecuada, acceso a una conexión a Internet estable y presupuestos limitados para adquirir software y hardware actualizado pueden obstaculizar el aprovechamiento pleno de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas limitaciones pueden generar inequidades en las oportunidades educativas de los estudiantes, afectando su acceso a herramientas digitales innovadoras y a experiencias de aprendizaje enriquecedoras. Por lo tanto, es crucial abordar no solo la formación docente en el uso de las TIC, sino también garantizar que las escuelas cuenten con los recursos necesarios para implementar eficazmente estas tecnologías y promover la equidad educativa.

Tabla 2: Disponibilidad y accesibilidad de recursos TIC

Área de acción de las TIC	TIC / Software Específico	Competencia Digital Docente para la Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática a través del uso de las TIC
Representación visual de conceptos.	GeoGebra, Desmos, Wolfram.	Alpha.
Resolución de problemas y modelado matemático.	Matlab, Octave, Python (bibliotecas NumPy, SciPy, Matplotlib).	Habilidad para programar y utilizar software de cálculo numérico y simbólico para resolver problemas matemáticos y crear modelos.
Cálculo y operaciones numéricas.	Hojas de cálculo (Excel, Google Sheets), Calculadoras científicas digitales.	Destreza en el uso de hojas de cálculo y calculadoras digitales para realizar cálculos numéricos y operaciones algebraicas.
Aprendizaje interactivo y gamificación.	Plataformas de aprendizaje (Kahoot, Quizizz, Socrative), Juegos educativos.	Capacidad para diseñar e implementar actividades interactivas y lúdicas en el aula utilizando plataformas de gamificación y juegos educativos.
Colaboración y trabajo en equipo.	Herramientas de productividad en la nube (Google Drive, Office 365), Pizarras digitales colaborativas.	Habilidad para utilizar herramientas de colaboración en línea y pizarras digitales para fomentar el trabajo en equipo y la resolución conjunta de problemas.
Evaluación y retroalimentación.	Plataformas de evaluación en línea (Google Forms, Socrative, Formative), Rúbricas digitales.	Destreza en el uso de herramientas digitales para diseñar y aplicar evaluaciones formativas y sumativas, así como proporcionar retroalimentación efectiva.

Fuente 2: Pereira, A., & Martínez, J. (2020). El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas: Un enfoque basado en competencias digitales. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 62, 45-62.

1.1.6. Uso pedagógico de las TIC en la enseñanza de matemáticas.

Es crucial que los programas de capacitación docente no solo se enfoquen en el uso técnico de las herramientas tecnológicas, sino también en cómo integrarlas efectivamente en el diseño de actividades de aprendizaje y en la evaluación del progreso de los estudiantes (Kim & Lee, 2021). Según estos autores, los docentes que recibieron capacitación en el uso pedagógico de las TIC mostraron una mayor confianza y eficacia en la implementación de estrategias de enseñanza basadas en tecnología, lo que tuvo un impacto positivo en el rendimiento académico de sus estudiantes.

Esta formación pedagógica en el uso de la tecnología puede potenciar la confianza y la eficacia de los docentes en la implementación de estrategias educativas basadas en la tecnología, lo que a su vez puede tener un impacto positivo en el desempeño académico de los alumnos. Al dotar a los educadores con las habilidades necesarias para aprovechar plenamente el potencial educativo de las herramientas digitales, se crea un entorno de aprendizaje más dinámico y enriquecedor que beneficia tanto a los docentes como a los estudiantes.

1.1.4. La incorporación de las TIC en el currículo educativo.

La incorporación de las TIC en el currículo educativo implica integrar de manera efectiva estas herramientas tecnológicas en los planes de estudio y en las actividades de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se presentan algunas definiciones y enfoques sobre la incorporación de las TIC en el currículo educativo según varios autores.

- **Política de uso de las TIC:** Según Jiménez (2017), la política de uso de las TIC establece las normas y pautas que deben seguirse en la institución educativa en relación con el uso de las TIC. Esta política debe abordar aspectos como el acceso a los recursos tecnológicos, la seguridad informática, la privacidad de los datos, el uso responsable de internet y las redes sociales, entre otros.
- **Enfoque por competencias:** Según González et al., (2019) el enfoque por competencias en la incorporación de las TIC en el currículo implica desarrollar habilidades y competencias digitales en los estudiantes, de manera que puedan utilizar eficientemente las TIC para resolver problemas, comunicarse, buscar

información y trabajar de forma colaborativa. Este enfoque se centra en el desarrollo de las habilidades digitales necesarias en la sociedad del siglo XXI.

- **Enfoque temático:** Según Martín (2016) el enfoque temático de la incorporación de las TIC en el currículo implica utilizar las TIC para enriquecer y ampliar el conocimiento en temas específicos. Esto implica diseñar actividades y recursos que combinen los contenidos curriculares con las herramientas tecnológicas, de modo que se fomente una comprensión más profunda y significativa de los temas tratados.

1.1.5. **Ventajas y desafíos del uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.**

La implementación de las TIC en la enseñanza de las matemáticas presenta diferentes ventajas y desafíos. Según Mokhtar et al., (2016), las ventajas incluyen el fomento del pensamiento crítico y la resolución de problemas, la personalización del aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Sin embargo, también existen desafíos, como la falta de formación docente en el uso de las TIC, la disponibilidad de recursos tecnológicos y la brecha digital existente en algunos contextos.

▪ **Actitud y motivación de los estudiantes hacia las matemáticas y las TIC.**

La actitud y motivación de los estudiantes hacia las matemáticas y las TIC son factores relevantes a tener en cuenta en este estudio. Según Gómez et al., (2017) una actitud positiva hacia las matemáticas y una percepción favorable hacia el uso de las TIC pueden influir en el interés y la participación activa de los estudiantes en el aprendizaje de esta disciplina.

▪ **Barreras y facilitadores para el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.**

El uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas puede encontrar diferentes barreras y facilitadores. Según Rodríguez-Hoyos (2019) entre las barreras se encuentran la falta de recursos tecnológicos, la resistencia al cambio por parte de los docentes y las restricciones curriculares. Por otro lado, los facilitadores pueden ser el apoyo institucional, la formación docente específica y el acceso a plataformas y recursos digitales.

Tabla 3: *Ventajas y desafíos del uso de las TIC:*

VENTAJAS	DESAFÍOS
Mejora la motivación y el interés de los estudiantes.	Acceso desigual a los recursos tecnológicos.
Facilita la visualización de conceptos abstractos.	Falta de capacitación docente en el uso de TIC.
Permite la exploración y manipulación de objetos matemáticos	Distracciones y desvíos de la tarea principal.
Fomenta el aprendizaje colaborativo y la interacción.	Problemas técnicos y fallos en el hardware/software.
Brinda acceso a recursos educativos digitales.	Costo de implementación y mantenimiento de la tecnología.
Promueve el aprendizaje personalizado y adaptativo.	Resistencia al cambio por parte de algunos docentes.
Desarrolla habilidades digitales y competencias del siglo XXI.	Problemas de seguridad y privacidad en línea.
Permite la retroalimentación y evaluación inmediata.	Falta de políticas y lineamientos claros para su uso.
Facilita la gamificación y el aprendizaje lúdico.	Riesgo de sobrecargar a los estudiantes con demasiada información.
Fomenta la resolución de problemas del mundo real.	Dificultades para integrar las TIC de manera efectiva en la enseñanza.

Fuente 3: Saha, S., Bhattacharjee, S. y Bhattacharyya, R. (2022). Integración de las TIC en la educación matemática de nivel secundario: un estudio cualitativo. *Revista Internacional de Ciencia e Investigación (IJSR)*, 11(3), 1005-1016.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Enfoque Investigativo

2.1.1. Tipo de Investigación

La presente investigación tendrá un enfoque cuantitativo, ya que se recolectarán y analizarán datos numéricos para determinar el impacto del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas. Este enfoque permitirá medir y comparar los resultados obtenidos por los grupos experimental y de control, a través de pruebas de conocimientos y otras técnicas de recolección de información que generen datos

cuantificables. El análisis estadístico de estos datos será fundamental para establecer conclusiones objetivas sobre el efecto del tratamiento aplicado.

El diseño de investigación será de tipo experimental, con un grupo experimental y un grupo de control. Se aplicará un pre-test y un post-test a ambos grupos para medir los efectos del tratamiento (uso de TIC) sobre la variable dependiente (enseñanza de las matemáticas). Específicamente, se utilizará un diseño cuasi-experimental con grupo de control no equivalente. Este diseño permite comparar los resultados entre el grupo experimental (que recibe el tratamiento de uso de TIC) y el grupo de control (que no recibe dicho tratamiento), considerando que los grupos no fueron asignados aleatoriamente. Esta modalidad cuasi-experimental es adecuada cuando no es posible tener un control absoluto sobre la asignación de los participantes a los grupos.

El alcance de la investigación será correlacional, ya que se busca medir el impacto que tiene el uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes. Se pretende establecer una relación de causalidad entre ambas variables, es decir, analizar cómo el tratamiento de la aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza influye en los resultados obtenidos por los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas. Este alcance permitirá generar conocimiento sobre los mecanismos y factores que explican dicha relación causal.

2.2.Población y muestra

La población se sitúa en el nivel de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez. La muestra estuvo conformada por 190 estudiantes del Décimo grado, los cuales no han sido escogidos de forma aleatoria, puesto que fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental y un grupo de control. El grupo experimental estará expuesto al tratamiento del uso de TIC en el proceso de enseñanza de las matemáticas, mientras que el grupo de control recibirá la enseñanza de las matemáticas sin el uso de las TIC. En la siguiente Tabla se muestra la respectiva distribución:

Tabla 4

Población y muestra de los estudiantes del Décimo grado de Educación Básica de la

Unidad Educativa "Guillermo Ordoñez Gómez"		Estudiantes del décimo grado de Educación General Básica		
Población	Muestra grupo de control		Muestra grupo experimental	
	Tamaño	%	Tamaño	%
190	95	50	95	50
Total	100%			

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Métodos de investigación

Los métodos de investigación son un conjunto de técnicas que, junto con el uso de las herramientas adecuadas, resultan fundamentales para analizar los datos recopilados y generar los resultados del estudio. Es decir, permitió al investigador abordar de manera sistemática y rigurosa la recolección, procesamiento y análisis de información, lo que a su vez contribuye a la validez y confiabilidad de los hallazgos.

2.3.1. Métodos teóricos

En la investigación, se aplicó el método analítico-sintético puesto que permitió analizar de manera detallada los fundamentos teóricos relacionados con el uso de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, para luego sintetizar la información más relevante. Además, se empleó el método inductivo-deductivo el cual facilitó el análisis de los casos particulares (uso de TIC en clases de matemáticas) para llegar a conclusiones generales, y también la aplicación de principios generales a situaciones específicas.

2.3.1. Métodos empíricos

Para llevar a cabo una serie de procedimientos prácticos que permitieron revelar el estado y las características del fenómeno de estudio, se aplicaron los siguientes métodos empíricos:

- Método de la observación no participante: fue implementada para identificar los recursos tecnológicos que aplican habitualmente los docentes en el aula

de clases sin que el investigador interactúe directamente o forme parte de la muestra de estudio.

- Método experimental: permitió medir el impacto generado por el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grupo experimental. Se llevó a cabo siguiendo las principales etapas como el establecimiento del estado inicial del objeto de estudio, la manipulación intencional de las variables, el control de las condiciones, la constatación final, y la comparación del estado inicial y final. Este proceso experimental riguroso permitió determinar de manera objetiva y científica el efecto del uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con Sánchez, Fernández y Díaz (2021), en cualquier investigación resulta crucial emplear una técnica de recolección de datos adecuada que garantice la precisión del estudio realizado. Por consiguiente, se utilizan métodos apropiados que posibiliten la obtención de información veraz sobre el fenómeno de estudio, al mismo tiempo que se logra el cumplimiento de cada uno de los objetivos planificados.

La importancia de utilizar técnicas de recolección de datos precisas radica en la necesidad de obtener información fidedigna y relevante para respaldar las conclusiones y recomendaciones del estudio. Al aplicar procedimientos adecuados, se asegura la fiabilidad de los datos recopilados, lo que a su vez fortalece la validez y la solidez de los hallazgos obtenidos.

2.4.1 La observación y ficha de observación como instrumento

Se empleó la técnica de observación en las sesiones de clase de matemáticas, mediante una ficha de observación con la finalidad de identificar los recursos tecnológicos (plataformas, instrumentos, herramientas, aplicaciones y técnicas con apoyo de las TIC) que utilizan los docentes en el proceso de enseñanza, así como la frecuencia de uso de cada uno de ellos. El instrumento fue diseñado con 15 indicadores con la siguiente Escala de Likert: Siempre (5), Casi siempre (4), A veces (3), Casi nunca (2) y Nunca (1).

2.4.2. La encuesta y el cuestionario como instrumento

- Se aplicó a los estudiantes de ambos grupos, tanto del grupo experimental como

del grupo de control. Mediante un cuestionario se recopiló información sobre la percepción de los estudiantes acerca del uso de las TIC en las clases de matemáticas, su grado de motivación e interés hacia la asignatura, y el impacto que han percibido en su propio aprendizaje. Los datos obtenidos a través de instrumento diseñado con 15 preguntas de opción múltiple y con la siguiente Escala de Likert: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo; permitieron medir el impacto de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

2.5. Análisis de fiabilidad del instrumento

Para analizar la fiabilidad, se calcularon las métricas correspondientes utilizando el programa SPSS. Este análisis abarcó tanto la consistencia interna como la externa, con el objetivo de evidenciar la relación entre los elementos individuales de la escala. En particular, se empleó el Alfa de Cronbach como técnica para este procedimiento, basándose en los intervalos que validan los resultados generales. En otras palabras, los valores proporcionados por el programa fueron interpretados según la siguiente escala:

Tabla 5
Escala de confiabilidad de Alfa de Cronbach

Intervalo del Alfa de Cronbach	Interpretación
0,90 - 1,00	Excelente
0,80 - 0,89	Bueno
0,70 - 0,79	Aceptable
0,60 - 0,69	Cuestionable
0,50 - 0,59	Pobre
<50	Inaceptable

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos proporcionados por Ruiz Bolívar (2013).

En la Tabla 6 se presentan los resultados de la evaluación de la consistencia del instrumento utilizado en el estudio. El análisis revela un puntaje de 0,871, que se sitúa dentro del intervalo de 0,80 a 0,89 que se interpreta como “Bueno” según las normas establecidas para la medición de la fiabilidad. Este resultado indica que el instrumento posee un nivel adecuado de consistencia, lo que sugiere que los elementos que lo componen están alineados y miden de manera coherente el constructo que se pretende evaluar. En consecuencia, se puede afirmar que el instrumento es fiable y adecuado para el propósito del estudio, lo que refuerza la validez de los hallazgos obtenidos a partir de

su aplicación.

Tabla 6

Confiabilidad del instrumento

Estadística de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,871	15

Fuente: Datos generados por el programa IBM SPSS Statistics

2.6. Validación de contenido

Para validar el contenido de la ficha de observación, se realizó el juicio de expertos que involucró la evaluación de dos docentes especialistas en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Los especialistas revisaron detenidamente el contenido del instrumento, asegurándose de que las dimensiones e indicadores propuestos se alinearan adecuadamente con las variables de estudio y los objetivos de la investigación. La aprobación por parte de los docentes no solo respaldó la pertinencia de los elementos evaluados, sino que también refuerza la consistencia y fiabilidad del instrumento, lo que lo convierte en una herramienta válida para su aplicación en la muestra de estudio. Este riguroso proceso de validación garantiza que los resultados obtenidos sean representativos y significativos, contribuyendo así a la calidad y rigor de la investigación.

2.7. Procedimiento seguido en la aplicación del instrumento

Para la aplicación de instrumentos se plantearon los siguientes pasos:

- Se coordinó el permiso de las autoridades de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, Vía correo electrónico.
- Se solicitó el permiso correspondiente al docente de la asignatura de matemática y al coordinador de la institución.
- Se invitó a los estudiantes a realizar la encuesta dirigida por Google Forms, vía correo electrónico.
- Aplicación de la encuesta en la penúltima semana de clases 22 de enero al 26 del mismo mes.
- Se procesó la información recopilada de los instrumentos en el software estadístico IBM SPSS versión 29.

Tabla 7: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿Cuál es el impacto del uso de las TICs en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez?	<p>Objetivo General:</p> <p>Medir el impacto generado por las TIC aplicadas en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <p>1. Establecer los fundamentos teóricos que respaldan la investigación, relativos a las TIC en las matemáticas.</p>	<p>El uso de las TIC impacta de manera positiva la enseñanza de las matemáticas en los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez.</p>	<p>Variable Independiente:</p> <p>Uso de las TIC</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Aprendizaje de las matemáticas</p>	<p>- Enfoque: Cuantitativo</p> <p>- Diseño: experimental.</p> <p>- Instrumentos: Ficha de Observación, cuestionario</p> <p>-Técnicas: Observación, encuesta</p> <p>- Población: estudiantes del décimo grado.</p> <p>- Muestra: Grupos control y experimental.</p> <p>- Análisis de datos: Estadísticos descriptivos e inferenciales</p>

2. Identificar los recursos

tecnológicos

(plataformas,

instrumentos,

herramientas,

aplicaciones tecnológicas

y técnicas con apoyo de

las TIC) que aplican

habitualmente los

docentes de la Unidad

Educativa Guillermo

Ordoñez en las clases de

matemáticas, así como la

frecuencia de uso de cada

uno, determinados

mediante la observación.

3. Evaluar las evidencias

científicas (resultados)

que se revelan acerca del

impacto de las TIC en el

aprendizaje de las

matemáticas.

4. Diseñar una propuesta
estratégica y didáctica
para aumentar el uso de
las TIC.

Fuente 4: Elaboración propia

Tabla 8: Operación de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADOR
Independiente: Uso de las TIC	Se refiere a la integración estratégica y efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.	Disponibilidad y acceso	Instrumentos	-Equipos informáticos (computadoras, tablets, pizarras interactivas, digitales, etc.)
			Herramientas digitales	-Proyectores multimedia, cámaras de foto/video, micrófono y altavoces
			Plataformas de aprendizaje	-Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams -Repositorio de recursos educativos digitales
			Aplicaciones tecnológicas	-Aplicaciones de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones) -Aplicaciones de visualización y simulación (GeoGebra, Desmos, etc.) -Aplicaciones de realidad aumentada y virtual -Aplicaciones de creación de contenidos multimedia
		Integración curricular de las TIC	Técnicas con apoyo de las TIC	-Uso de videos educativos -Gamificación y aprendizaje basado en juego -Aprendizaje basado en línea

Dependiente: Enseñanza de las matemáticas	Se refiere a los principios, estrategias y prácticas utilizadas por los docentes para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los conceptos, habilidades y procedimientos matemáticos por parte de los estudiantes.	Desarrollo de competencias matemáticas	Actitudes	Aceptación - Nivel de aceptación hacia la integración de las TIC en la enseñanza
			Satisfacción -Nivel de satisfacción sobre el uso de recursos y herramientas digitales	
			Resolución de problemas -Capacidad para comprender, analizar y plantear problemas -Habilidad para seleccionar y aplicar estrategias de solución -Nivel de razonamiento lógico y pensamiento crítico	
			Comunicación y representación matemática -Capacidad para expresar ideas y conceptos matemáticos -Habilidad para interpretar y representar información matemática -Dominio del lenguaje y simbología matemática	

Fuente 5: Elaboración propia

CAPÍTULO III RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1. Análisis y evidencia de resultados.

En el presente apartado se evidencian los resultados generados en el programa IBM SPSS versión 29 para cumplir con los objetivos planteados:

Objetivo específico 2: Identificar los recursos tecnológicos (plataformas, instrumentos, herramientas, aplicaciones tecnológicas y técnicas con apoyo de las TIC) que aplican habitualmente los docentes de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez en las clases de matemáticas, así como la frecuencia de uso de cada uno, determinados mediante la observación.

Resultados de Ficha de Observación

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la Ficha de Observación aplicada en el aula de clases de matemáticas. Para cada dimensión abordada se elaboraron tablas y gráficos estadísticos.

Tabla 9

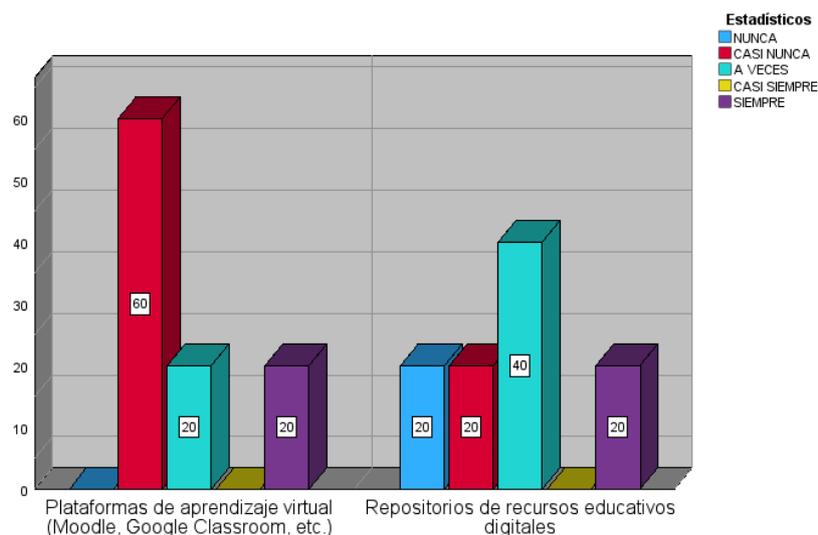
Frecuencia del uso de Plataformas

	Plataformas de aprendizaje virtual (Moodle, Google Classroom, etc.)		Repositorios de recursos educativos digitales	
	F	%	F	%
NUNCA	0	0	1	20
CASI NUNCA	3	60	1	20
A VECES	1	20	2	40
CASI SIEMPRE	0	0	0	0
SIEMPRE	1	20	1	20

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 1

Frecuencia del uso de Plataformas



Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

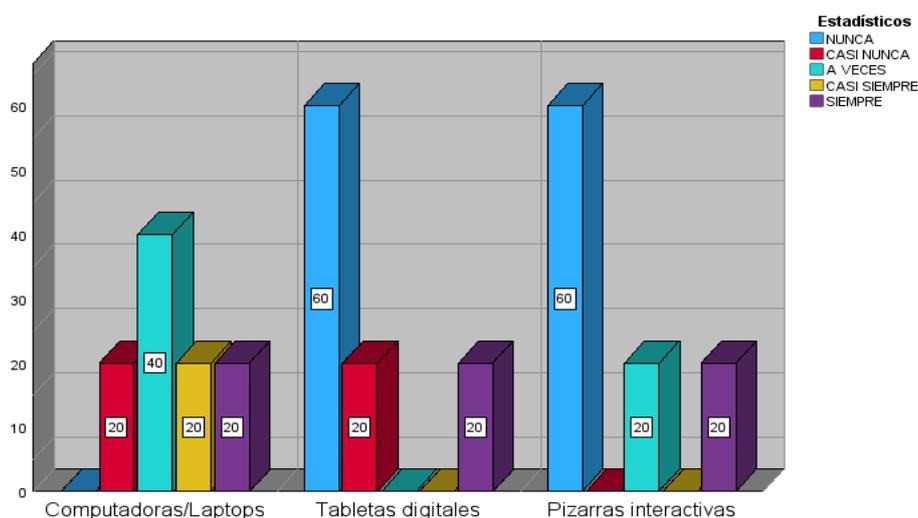
Resultados: Se evidencia la frecuencia de uso de las plataformas en la clase de matemáticas. Se observa que las Plataformas de aprendizaje virtual como Moodle, Google Classroom, etc., son utilizadas con una frecuencia de “casi nunca” por el 60%, “a veces” por un 20% y “siempre” por un 20%. Mientras que, los Repositorios de recursos educativos digitales son aplicados “nunca” y “casi nunca” en un 40% (sumando ambas frecuencias), “a veces” por un 40% y “siempre” por un 20%.

Análisis: A partir de los resultados, se infiere que la utilización de las plataformas de aprendizaje virtual es "casi nunca" en un 60% de los casos, lo que sugiere una escasa integración de estas herramientas por parte de los docentes en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. En cuanto a los repositorios de recursos educativos digitales, el 40% de los estudiantes los utiliza "nunca" o "casi nunca", lo que indica que estos recursos no están siendo aprovechados de manera adecuada. Esta situación puede restringir el acceso a materiales que puede enriquecer su aprendizaje. Además, el hecho de que un 40% de los estudiantes los utilice "a veces" y un 20% "siempre" sugiere que, aunque existe un grupo que se beneficia de estos recursos, la mayoría no está aprovechando su potencial. De manera general, los resultados de esta dimensión resaltan una discrepancia en el uso de plataformas, lo que podría impactar negativamente la calidad del aprendizaje en matemáticas.

Tabla 10*Frecuencia del uso de Instrumentos*

	Computadoras/ Laptops		Tabletas digitales		Pizarras interactivas	
	F	%	F	%	F	%
NUNCA	0	0	3	60	3	60
CASI NUNCA	1	20	1	20	0	0
A VECES	2	40	0	0	1	20
CASI SIEMPRE	1	20	0	0	0	0
SIEMPRE	1	20	1	20	1	20

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 2*Frecuencia del uso de Instrumentos*

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: Se detalla la frecuencia del uso de los instrumentos tecnológicos en clase. Las computadoras/laptops tienen una frecuencia de “casi nunca” del 20%, “a veces” del 40% y, “casi siempre” y “siempre” de un 40% (sumando ambas frecuencias). Mientras que, las tabletas digitales presentan una frecuencia de “nunca” y “casi nunca” del 80% y “siempre” del 20%. Por otro lado, el uso de pizarras interactivas se distribuye en “nunca” con un 60%, “a veces” con un 20% y “siempre” con un 20%.

Análisis: A partir de estos resultados, se infiere que hay una baja frecuencia de uso de tabletas digitales y pizarras interactivas, y un uso moderado de computadoras, lo que indica una integración limitada de instrumentos tecnológicos en el aula. Como se mencionó anteriormente, esta situación puede afectar la calidad del aprendizaje de las matemáticas, ya que estos instrumentos pueden ofrecer recursos y métodos de

enseñanza innovadores que facilitan un aprendizaje más activo y colaborativo.

Tabla 11

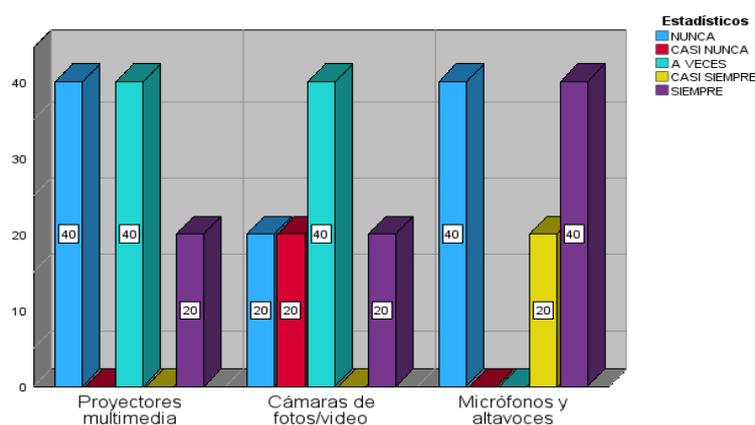
Frecuencia del uso de Herramientas

	Proyectores multimedia		Cámaras de fotos/video		Micrófonos y altavoces	
	F	%	F	%	F	%
NUNCA	2	40	1	20	2	40
CASI NUNCA	0	0	1	20	0	0
A VECES	2	40	2	40	0	0
CASI SIEMPRE	0	0	0	0	1	20
SIEMPRE	1	20	1	20	2	40

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 3

Frecuencia del uso de Herramientas



Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: Se detalla la frecuencia del uso de las herramientas en la clase de matemáticas. Los proyectores de multimedia se utilizan “a veces” en un 40% y “siempre” en un 20%. En cambio, las cámaras de foto/video presentan una frecuencia de “nunca” y “casi nunca” con un 40% (sumando ambas frecuencias). Por otro lado, los micrófonos y altavoces se utilizan “nunca” en un 40%, mientras que “casi siempre” y “siempre” un 60% (sumando ambas frecuencias).

Análisis: A partir de los resultados, se evidencia una integración desigual de las herramientas tecnológicas en la clase de matemáticas. Mientras que algunos instrumentos, como los micrófonos y altavoces, tienen un uso más frecuente entre ciertos grupos, otros, como las cámaras de foto/vídeo, son notablemente subutilizados. Esta situación puede afectar la calidad del aprendizaje de las matemáticas, ya que la adecuada utilización de estas herramientas facilita un ambiente más interactivo y

atractivo.

Tabla 12

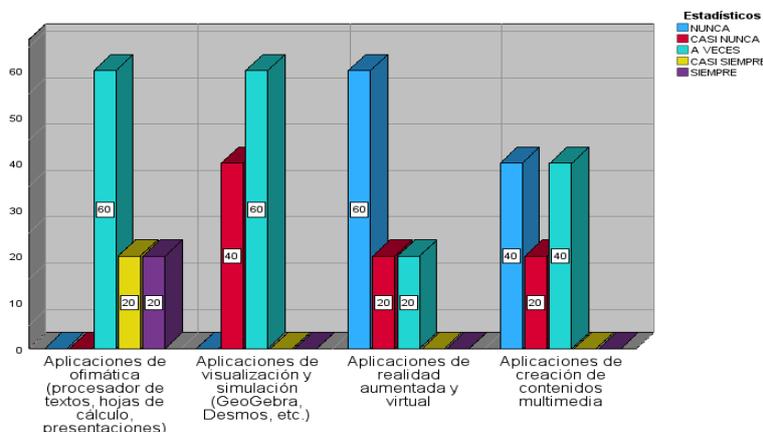
Frecuencia del uso de Aplicaciones tecnológicas

	Aplicaciones de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones)		Aplicaciones de visualización y simulación (GeoGebra, Desmos, etc.)		Aplicaciones de realidad aumentada y virtual		Aplicaciones de creación de contenidos multimedia	
	F	%	F	%	F	%	F	%
NUNCA	0	0	0	0	3	60	2	40
CASI NUNCA	0	0	2	40	1	20	1	20
A VECES	3	60	3	60	1	20	2	40
CASI SIEMPRE	1	20	0	0	0	0	0	0
SIEMPRE	1	20	0	0	0	0	0	0

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 4

Frecuencia del uso de Aplicaciones tecnológicas



Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: Se detalla la frecuencia del uso de Aplicaciones Tecnológicas. Las Aplicaciones de ofimática como procesadores de textos, hojas de cálculo y presentaciones, se implementan “a veces” en un 60%, y “siempre” y “casi siempre” con un 40% (sumando ambas frecuencias). Mientras, las Aplicaciones de visualización y simulación como GeoGebra, Desmos, etc., son utilizados “casi nunca” en un 40% y “a veces” con un 60%. Por otra parte, las Aplicaciones de realidad aumentada y virtual tienen una frecuencia de “nunca” y “casi nunca” con un 80% (sumando ambas frecuencias) y “a veces” con un 20%. Además, las aplicaciones de creación de

contenidos multimedia se utilizan “nunca” y “casi nunca” en un 60% (sumando ambas frecuencias) y “a veces” en un 40%.

Análisis: Se infiere que, la frecuencia de uso de aplicaciones tecnológicas en el aula revela una integración desigual de estas herramientas en el proceso educativo. Por un lado, las aplicaciones de ofimática son utilizadas con regularidad, mientras, las herramientas de visualización y simulación tienen un uso limitado. Así mismo, la realidad aumentada y virtual apenas se emplea, lo que restringe experiencias innovadoras. Además, las aplicaciones de creación de contenidos multimedia son subutilizadas, lo que sugiere una falta de fomento a la creatividad. De manera general, esta desigualdad y la escasa frecuencia en el uso de aplicaciones tecnológicas pueden hacer que los estudiantes pierdan oportunidades para visualizar e interactuar con conceptos abstractos de matemáticas, lo que dificultaría su comprensión en niveles superiores.

Tabla 13

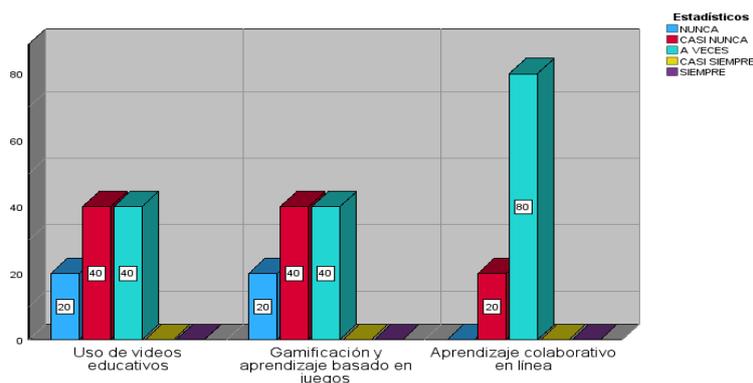
Frecuencia del uso de Técnicas con apoyo de las TIC

	Videos educativos		Gamificación y aprendizaje basado en juegos		Aprendizaje colaborativo en línea	
	F	%	F	%	F	%
NUNCA	1	20	1	20	0	0
CASI NUNCA	2	40	2	40	1	20
A VECES	2	40	2	40	4	80
CASI SIEMPRE	0	0	0	0	0	0
SIEMPRE	0	0	0	0	0	0

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 5

Frecuencia del uso de Técnicas con apoyo de las TIC



Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: Se muestra la frecuencia de uso entre las técnicas con apoyo de las TIC en las clases de matemáticas. La aplicación de técnicas como videos educativos y, la Gamificación y aprendizaje basado en juegos coincide que se presenta con una frecuencia entre “nunca” y “casi nunca” del 60% (sumando ambas frecuencias) y “a veces” del 40%. Mientras, el aprendizaje colaborativo en línea se emplea “casi nunca” en un 20% y “a veces” en un 80%.

Análisis: Se infiere que, el análisis de la frecuencia de uso de técnicas con apoyo de TIC en las clases de matemáticas revela una frecuencia de uso limitado de herramientas innovadoras. Por un lado, la utilización de videos educativos y estrategias de gamificación muestra que, un 60% de los estudiantes las emplea "nunca" o "casi nunca", lo que sugiere una falta de implementación de métodos que podrían enriquecer el aprendizaje y hacerlo más atractivo. Aunque un 40% las utiliza "a veces", esto indica que su uso no es sistemático ni generalizado.

Por otro lado, el aprendizaje colaborativo en línea presenta una situación más favorable, con un 80% de los estudiantes utilizándolo "a veces". Sin embargo, el 20% restante que lo emplea "casi nunca" sugiere que aún hay un grupo que no se beneficia de esta metodología, que fomenta la interacción y el trabajo en equipo. En conjunto, estos resultados evidencian la necesidad de promover una mayor integración de técnicas TIC en el aprendizaje de las matemáticas, ya que su escasa utilización limitaría las oportunidades de aprendizaje activo y significativo para los estudiantes.

Análisis general: Los resultados revelan que, la frecuencia de uso de las Plataformas, los Instrumentos, las Herramientas, las Aplicaciones tecnológicas, y las Técnicas con apoyo de las TIC es notablemente limitada. Esta situación indica que, a pesar de la disponibilidad de diversas tecnologías diseñadas para mejorar el proceso educativo de las matemáticas, su implementación en el aula no se está realizando de manera efectiva lo que podría restringir la comprensión del contenido en esta área.

Objetivo específico 3: Evaluar las evidencias científicas (resultados) que se revelan acerca del impacto de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

Resultados de la Encuesta

Para alcanzar este objetivo, se trabajó con dos grupos de estudiantes de décimo grado de Educación General Básica: grupo de control y grupo experimental. El grupo de control se mantuvo libre de la influencia del uso de las TIC en las clases de matemáticas, mientras que, el grupo experimental fue expuesto a estas herramientas. Ambos grupos realizaron un Pre-Test (antes de) y Pos-Test (después de) para obtener información del impacto de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas. A continuación, se presentan los hallazgos de ambos grupos, primero se detallan los resultados de las dimensiones evaluadas en cada una de ellas y, posteriormente, se presentan resultados generales:

Resultados del Grupo de Control

Tabla 14

Diferencia en el Pretest y Postest según las dimensiones del Grupo de Control

	Media	N	Desv. estándar
Pretest_ Resolucióndeproblemas	16,75	95	6,428
Postes_ Resolucióndeproblemas	16,73	95	6,325
Pretest_ Comuyreprematem	13,36	95	5,214
Grupo control Postest_ Comuyreprematem	13,15	95	4,879
Pretest_ Aceptación	6,69	95	2,702
Postest_ Aceptación	6,57	95	2,575
Pretest_ Satisfacción	13,58	95	5,098
Postest_ Satisfacción	13,46	95	5,044

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultado: La Tabla 14 detalla el promedio obtenido en cada una de las dimensiones consideradas del Pretes y Postest del Grupo de control. En la dimensión de Resolución de Problemas, las medias del Pretest (16,75) y Postest (16,73) son similares, esto indica que no hubo un cambio significativo. En la dimensión de Comunicaciones y Representaciones Matemáticas, se evidencia una ligera disminución, pasando de 13,36 a 13,15, lo que indica una estabilidad general. La dimensión de Aceptación también muestra una ligera disminución, de 6,69 a 6,57, aunque esto no representa un cambio significativo. De igual forma, la dimensión de Satisfacción, el Pretest (13,58) y el Postest (13,46) se mantuvo relativamente constante.

Análisis: En conjunto, se infiere que, los resultados del grupo de control reflejan una estabilidad general entre las dimensiones evaluadas, con ligeras fluctuaciones que no indican cambios significativos.

Tabla 15

Diferencia general en el Grupo de control

		Media	N	Desv. estándar
Grupo control	Total del Pre_Test	50,38	95	18,904
	Total del Pos_Test	49,91	95	18,179

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: La Tabla 15 indica que, de manera general, en el grupo de control no se observa una diferencia significativa entre los promedios del Pre-Test (50,38) y del Post-Test (49,91). Esta falta de variación se justifica dado a que no se llevó a cabo ninguna intervención, lo que implica que no hubo un impacto notable de este grupo en el aprendizaje de las matemáticas.

Análisis: Dado que el grupo de control no recibió ninguna intervención de las TIC, es razonable concluir que el promedio en el Post-Test se mantuvo prácticamente igual al del Pre-Test. Esto indica que, sin la implementación de plataformas, instrumentos, herramientas, aplicaciones tecnológicas, y técnicas con apoyo de las TIC, los estudiantes no lograron cambios en su comprensión y habilidades matemáticas como la resolución de problemas y comunicación y representación matemática. Esta estabilidad en los promedios señala que, la poca frecuencia de las TIC no es suficientes para fomentar un progreso significativo en el aprendizaje matemáticas.

Resultados del Grupo experimental

Tabla 16

Diferencia en el Pretest y Postest según las dimensiones del Grupo de experimental

		Media	N	Desv. estándar
Grupo experimental	Pretest_Resolucióndeproblemas	14,60	95	5,712
	Postest_Resolucióndeproblemas	22,37	95	2,975
	Pretest_Comuyreprematem	11,75	95	4,645
	Postest_Comuyreprematem	17,86	95	2,373
	Pretest_Aceptación	5,97	95	2,451
	Postest_Aceptación	9,00	95	1,280
	Pretest_Satisfacción	12,25	95	4,654
	Postest_Satisfacción	18,11	95	2,267

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: La Tabla 16 detalla la media en cada una de las dimensiones consideradas. En la dimensión de Resolución de problemas, el Pretest fue de 14,60, mientras que el Postest alcanzó 22,37. Esto indica una mejora significativa en las habilidades de resolución de problemas de los participantes. Los resultados de la dimensión Comunicación y representaciones matemáticas muestran un incremento del promedio del Pretest (11,75) al Postest (17,86), lo que señala un avance notable en la capacidad de los participantes para comunicarse y representar conceptos matemáticos.

Mientras que, en la dimensión de Aceptación, el promedio del Pretest fue de 5,97, aumentando a 9,00 en el Postest. Este cambio refleja una mejora en la percepción y aceptación de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes. Por otra parte, en la dimensión de Satisfacción, el promedio del Pretest fue de 12,25, mientras que el Postest mostró un incremento a 18,11. Esto indica un aumento en la satisfacción de los participantes respecto a las TIC para el aprendizaje en matemáticas.

Análisis: Se infiere que, los resultados obtenidos en el grupo experimental revelan un impacto estadísticamente significativo de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas. Las mejoras observadas en las dimensiones evaluadas, como la resolución de problemas, las comunicaciones y representaciones matemáticas, la aceptación y la satisfacción, indican que la integración de estas tecnologías favorece el aprendizaje de las matemáticas en los participantes. La intervención no solo facilitó un aumento en los conocimientos adquiridos, sino que también contribuyó a una mayor motivación y una actitud más positiva hacia esta asignatura. En conjunto, estos hallazgos sugieren que las TIC son herramientas efectivas para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje en esta área, promoviendo un ambiente educativo más dinámico y participativo.

Tabla 17
Diferencia general en el Grupo experimental

		Media	N	Desv. estándar
Grupo experimental	Total del Pretest	14,60	95	5,712
	Total del Postest	67,27	95	8,094

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: La Tabla 17 muestra que, de manera general, en el grupo experimental presenta una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios

del Pre-Test (14,60) y del Post-Test (67,27).

Análisis: Se infiere que, este cambio notable indica que la intervención basada en el uso de las TIC tuvo un impacto estadísticamente positivo en el aprendizaje de las matemáticas de los participantes, lo que evidencia una mejora considerable en las dimensiones evaluadas. Este resultado es significativo, ya que sugiere que la implementación de tecnologías de la información y la comunicación no solo ha facilitado el acceso a recursos educativos, sino que también ha transformado la manera en que los estudiantes interactúan con el contenido matemático.

Objetivo general: Medir el impacto generado por el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez Gómez.

A continuación, se presentan los resultados de las puntuaciones en las dimensiones evaluadas, con el objetivo de responder a este objetivo general. Estos datos corresponden exclusivamente al Postest realizado por los estudiantes que conformaron el grupo de control y el grupo experimental:

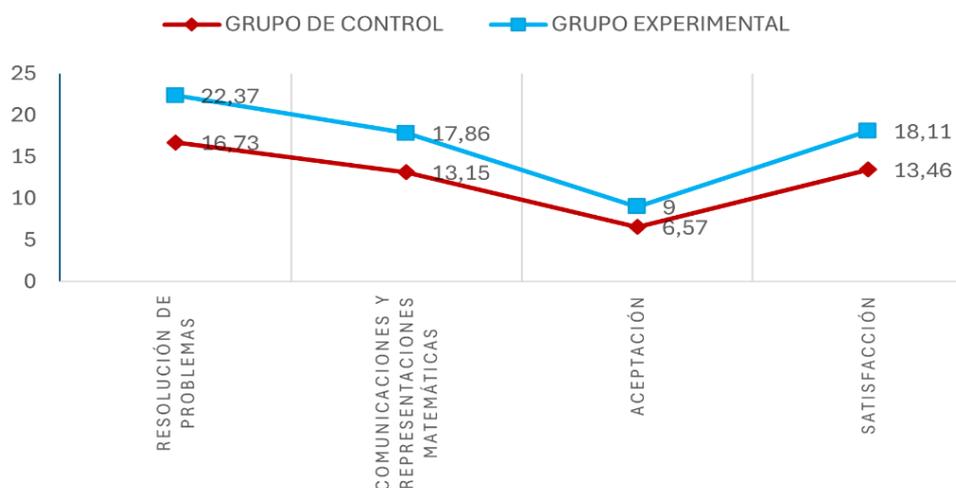
Tabla 18
Comparación de los resultados

	Resolución de _problemas	Comu_y_repre_ matem	Aceptación	Satisfacción
Grupo Control	16,73	13,15	6,57	13,46
Grupo Experimental	22,37	17,86	9,00	18,11

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Gráfico 6

Comparación de los resultados



Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

Resultados: Los datos indican que, el Grupo Experimental obtuvo una puntuación significativamente más alta en todas las dimensiones evaluadas (22,37; 17,86; 9,00; 18,11) en comparación con el Grupo Control (16,73; 13,15; 6,57; 13,46).

Análisis: Se infiere que, existe una clara diferencia en el promedio entre el Grupo Control y el Grupo Experimental en todas las dimensiones evaluadas. Las puntuaciones del Grupo Control reflejan un promedio más bajo en todas las dimensiones evaluadas, esto indica que, sin la intervención de las TIC, los estudiantes presentan limitaciones en su capacidad para resolver problemas matemáticos, comunicarse efectivamente sobre conceptos matemáticas. Por otra parte, en la dimensión de aceptación y satisfacción se infiere que, estos estudiantes encontraron el aprendizaje de las matemáticas menos atractivo o motivador, lo que puede afectar su interés y compromiso en la materia.

Por el contrario, el Grupo Experimental mostró puntuaciones significativamente más altas en cada dimensión. Esto indica que la intervención tuvo un efecto positivo en su aprendizaje. Las mejoras en la resolución de problemas y en la comunicación matemática sugieren que las TIC facilitaron un entorno de aprendizaje más interactivo y dinámico, donde los estudiantes practicaron y aplicaron conceptos matemáticos de manera más efectiva. Además, se infiere que, las puntuaciones más altas en aceptación y satisfacción indican que los estudiantes se sintieron más motivados y comprometidos, lo que es crucial para un aprendizaje exitoso. En este sentido, estos resultados señalan un

impacto positivo de la intervención basada en TIC para el aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 19
Correlación de Pearson

		Uso de las TIC	Aprendizaje de las matemáticas
Uso de las TIC	Correlación de Pearson	1	,833**
	Sig. (bilateral)		,003
	N	190	190
Aprendizaje de las matemáticas	Correlación de Pearson	,833**	1
	Sig. (bilateral)	,003	
	N	190	190

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota. Datos extraídos del IBM SPSS versión 29.

La Tabla 18 presenta a detalle el resultado sobre el coeficiente de correlación de Pearson (R) de las variables estudiadas El valor obtenido para la relación entre el uso de las TIC y el aprendizaje de las matemáticas es de 0,833, lo cual se interpreta como una correlación fuerte, de acuerdo con la clasificación propuesta por Cohen (1988). Esto significa que, a medida que aumenta el uso de las TIC también tiende a mejorar el aprendizaje en matemáticas.

Resultado de Hipótesis

La hipótesis planteada inicialmente, que afirmaba que el uso de las TIC en el décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez generaría un impacto positivo en la enseñanza de matemáticas en los estudiantes, se ha cumplido.

Los resultados del estudio muestran que, los estudiantes del grupo experimental, que utilizaron herramientas digitales como software de geometría dinámica, aplicaciones de cálculo simbólico y plataformas de aprendizaje en línea, obtuvieron puntuaciones significativamente más altas en las dimensiones evaluadas como la resolución de problemas, las comunicaciones y representaciones matemáticas, la aceptación y la satisfacción, en comparación con el grupo de control, quienes en sus puntuaciones se mantuvieron estables en las puntuaciones bajas.

CONCLUSIONES

1. La investigación ha demostrado que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tiene un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado en la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez. Esto se justifica a partir de los resultados del Post-Test del grupo experimental que reveló una puntuación más alta en todas las dimensiones evaluadas (22,37; 17,86; 9,00; 18,11) en comparación con el Grupo Control (16,73; 13,15; 6,57; 13,46).
2. Se establecieron sólidos fundamentos teóricos que respaldan la investigación, basados en diversas teorías del aprendizaje, como la teoría del aprendizaje multimedia, la teoría de la interactividad y la teoría de la autoeficacia. Estas teorías enfatizan la importancia de la presentación multimedia y la interactividad en el aprendizaje, lo que valida la necesidad de incorporar las TIC en la enseñanza de las matemáticas.
3. La investigación identificó que, la frecuencia de uso de las Plataformas, los Instrumentos, las Herramientas, las Aplicaciones tecnológicas, y las Técnicas con apoyo de las TIC es notablemente limitada. Esta situación indica que, a pesar de la disponibilidad de diversas tecnologías diseñadas para mejorar el proceso educativo de las matemáticas, su implementación en el aula no se está realizando de manera efectiva lo que podría restringir la comprensión del contenido en esta área.
4. Las evidencias científicas obtenidas a través la encuesta muestran que, en el grupo de control no se observó una diferencia significativa entre los promedios del Pre-Test (50,38) y del Post-Test (49,91). En contraste con el grupo experimental que presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios del Pre-Test (14,60) y del Post-Test (67,27). Este cambio notable indica que la intervención basada en las TIC tiene un impacto positivo en la enseñanza de las matemáticas de los participantes desde las dimensiones evaluadas: Resolución de problemas, Comunicación y representaciones, Aceptación, Satisfacción.
5. La hipótesis planteada, que el uso de las TIC en el décimo grado de Educación

General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez generaría un impacto positivo en la enseñanza de matemáticas, ha sido confirmada a lo largo del estudio. Los resultados obtenidos demuestran que los estudiantes que interactuaron con las TIC, mostraron mejoras significativas en las dimensiones evaluadas como la resolución de problemas, las comunicaciones y representaciones matemáticas, la aceptación y la satisfacción, en comparación con el grupo de control.

6. A partir de los resultados obtenidos, se diseñó una propuesta estratégica y didáctica que busca aumentar el uso efectivo de las TIC en la enseñanza de las matemáticas. Incluye la implementación de actividades interactivas y el uso de herramientas tecnológicas específicas, lo que permitirá a los docentes mejorar su práctica pedagógica y a los estudiantes potenciar su aprendizaje en las matemáticas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que la Institución Educativa organice talleres de capacitación específicos y accesibles para docentes, centrados en el uso de herramientas TIC que ya están disponibles en la institución. Estos talleres deben ser cortos y prácticos, con ejemplos concretos de aplicación en el aula sobre todo para potenciar el aprendizaje de las matemáticas.

Se recomienda a los docentes integrar las TIC de manera activa en sus estrategias didácticas, utilizando herramientas interactivas que fomenten la participación y el aprendizaje colaborativo. Por ejemplo, emplear plataformas de simulación y aplicaciones educativas que permitan a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de forma práctica y visual. Además, es fundamental adaptar las actividades a los diferentes estilos de aprendizaje, ofreciendo recursos variados como videos, juegos y ejercicios en línea. Esto no solo facilitará la comprensión de los contenidos, sino que también aumentará la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas.

Se sugiere que los interesados en esta investigación consideren dar continuidad y abrir nuevas líneas de estudio que involucren otros factores relevantes. Esto permitirá una comprensión más integral del tema y enriquecerá los hallazgos actuales.

CAPÍTULO IV PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Objetivo específico 4: Diseñar una propuesta estratégica y didáctica basada en los resultados obtenidos, con el fin de implementar los ajustes necesarios que permitan aumentar el uso de las TIC en los estudiantes.

4.1.PROPUUESTA

4.1.1. Título de la Propuesta

"Estrategia didáctica con el uso de las TIC para el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Décimo Grado de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, periodo 2023-2024".

4.1.2. Objetivos

- Implementar actividades de aprendizaje motivadoras con el uso de herramientas TIC para mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Décimo Grado.
- Integrar el uso del software GeoGebra y Geometría: Figura Calculadora en el desarrollo de las destrezas de cálculo mental y resolución de problemas matemáticos.
- Concientizar a los estudiantes sobre los beneficios de un aprendizaje más activo y el uso responsable de la tecnología en el ámbito educativo.

4.1.3. Justificación

Esta propuesta se fundamenta en la necesidad de adoptar enfoques innovadores y atractivos para fomentar el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes. En la actualidad, las TIC han transformado profundamente la manera en que se imparte y se adquiere el conocimiento en diversos ámbitos, incluido el educativo. La integración de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede generar múltiples beneficios, como captar la atención de los estudiantes, promover su participación activa, facilitar la comprensión de conceptos abstractos y complejos, y desarrollar habilidades digitales esenciales para el siglo XXI.

Uno de los objetivos clave de esta propuesta es implementar actividades de aprendizaje motivadoras con el uso de herramientas TIC, lo cual puede contribuir a generar un mayor interés y compromiso por parte de los estudiantes hacia la asignatura de matemática. Para lograrlo, se plantea la incorporación de éstas que permitan un aprendizaje más dinámico, interactivo y acorde con las demandas actuales.

En el vasto universo de recursos tecnológicos disponibles en Internet, se han seleccionado dos aplicativos gratuitos y accesibles que se ajustan a las necesidades y experiencias previas de los estudiantes de Educación General Básica: GeoGebra y Geometría: Figura Calculadora

GeoGebra es un programa de software dinámico diseñado específicamente para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en diversos niveles educativos. Esta herramienta integra de manera efectiva diferentes áreas como geometría, álgebra, cálculo y estadística, brindando a los estudiantes un entorno único y potente para resolver ejercicios y explorar conceptos de manera visual e interactiva. Gracias a su interfaz intuitiva y funcionalidades avanzadas, GeoGebra se convierte en un aliado valioso para el desarrollo de habilidades matemáticas de manera práctica y atractiva.

Geometría: Figura Calculadora" surge como una herramienta innovadora y práctica para simplificar estos procesos. Con una amplia gama de formas disponibles, desde figuras planas básicas como triángulos, cuadrados y círculos, hasta cuerpos sólidos complejos como prismas, pirámides y octaedros, nuestra aplicación brinda una solución integral para todas las necesidades geométricas.

Lo que realmente distingue a nuestra aplicación es su enfoque integral. No solo proporciona las fórmulas necesarias para calcular áreas, perímetros y volúmenes, sino que también realiza los cálculos de manera automática a partir de los datos ingresados por el usuario. Esto elimina la necesidad de realizar operaciones tediosas manualmente, reduciendo significativamente el tiempo y el esfuerzo requeridos.

Además, nuestra aplicación ofrece una funcionalidad única: el simulador de construcción de formas geométricas. Esta característica permite al usuario explorar y visualizar cómo los cambios en los datos iniciales afectan las soluciones y los parámetros de las formas en tiempo real. Esta capacidad de experimentación dinámica

no solo facilita el aprendizaje, sino que también promueve la comprensión profunda de los conceptos geométricos.

Ya sea que seas un estudiante de geometría, un profesional en busca de mediciones rápidas y precisas, o simplemente una persona apasionada por explorar el fascinante mundo de la ciencia, "Geometría: Figura Calculadora" es tu compañero ideal. Nuestra aplicación te brinda la comodidad de tener un "gurú geométrico" en tu bolsillo, listo para hacer que las matemáticas sean emocionantes y sin esfuerzo.

La incorporación de estas herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática brinda múltiples beneficios. En primer lugar, fomenta un aprendizaje más interactivo y participativo, capturando el interés y la motivación de los estudiantes al presentar los conceptos de manera dinámica y visual, a su vez facilita la comprensión de temas abstractos y complejos al permitir la exploración práctica y la manipulación de elementos matemáticos.

GeoGebra, con su versatilidad, brinda a los estudiantes la oportunidad de trabajar en diversas áreas de las Matemáticas, como álgebra, cálculo y estadística, mientras que Geometría: Figura calculadora se enfoca específicamente en el desarrollo de habilidades geométricas de manera interactiva y accesible desde dispositivos móviles.

Cabe destacar que estas herramientas no sustituyen el rol fundamental del docente, sino que se convierten en recursos complementarios que enriquecen y potencian el proceso de enseñanza. Los maestros desempeñan un papel crucial en el diseño de actividades significativas y en la guía constante a los estudiantes para un uso efectivo de estas tecnologías.

4.1.4. Desarrollo de la propuesta

4.1.4.1. Tema o contenido

Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la Matemática.

4.1.4.2. Objetivo

Mejorar el aprendizaje de la Matemática en los estudiantes de Décimo Grado mediante la implementación de actividades motivadoras con el uso de herramientas TIC.

4.1.4.3. Destreza o criterio de desempeño

Basándose en las que están establecidas en el Currículo que los docentes manejamos a diario y son las que nos permite desarrollar los diferentes temas de los diferentes bloques de la asignatura en lo que incluye cálculo mental y resolución de problemas matemáticos a través de la integración del software GeoGebra y recursos digitales.

4.1.4.4. Criterio de evaluación

Demuestra las habilidades en el uso efectivo de las herramientas TIC para la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos de acuerdo a cada bloque.

4.1.4.5. Indicador de evaluación

Depende de los criterios de evaluación y de la utilización adecuada de GeoGebra y otros recursos digitales en la resolución de ejercicios y problemas matemáticos.

4.1.4.5. Proceso

- Diseño de actividades de aprendizaje interactivas y participativas incorporando el uso de GeoGebra, Geometría: Figura calculadora y otros recursos TIC.
- Guía y acompañamiento por parte de los docentes en el uso efectivo de las herramientas tecnológicas.
- Evaluación continua del progreso de los estudiantes en el desarrollo de las destrezas matemáticas mediante la observación y el seguimiento de las actividades realizadas con las TIC.

4.1.4.6. Recurso Tecnológico

- Software GeoGebra.
- Aplicación móvil Geometría: Figura calculadora.

- Recursos digitales adicionales (videos, simulaciones, plataformas en línea, etc.).
- Dispositivos tecnológicos (computadoras, tabletas, smartphones) con acceso a Internet.

4.1.4.7. Recurso Humano

- Docentes de Matemática capacitados en el uso de las herramientas TIC seleccionadas.
- Equipo de apoyo técnico y pedagógico para la implementación y seguimiento de la propuesta.
- Estudiantes de Décimo Grado de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez, motivados y comprometidos con el aprendizaje activo mediante el uso de la tecnología.

4.1.5. Explicación de la propuesta

La propuesta surge de la necesidad de adoptar enfoques innovadores y atractivos para fomentar el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes. En la era digital actual, las TIC han transformado profundamente la manera en que se imparte y se adquiere el conocimiento en diversos ámbitos, incluido el educativo. Según el (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020) "la integración de las TIC en la educación puede mejorar el acceso, la calidad y la equidad de la enseñanza y el aprendizaje" (pág. 3), lo que resalta su potencial para enriquecer el proceso educativo.

Uno de los objetivos clave de esta propuesta es implementar actividades de aprendizaje motivadoras con el uso de herramientas TIC, lo cual puede contribuir a generar un mayor interés y compromiso por parte de los estudiantes hacia la asignatura de matemática. Tal como señala el informe de la (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, 2021), "las tecnologías digitales ofrecen nuevas oportunidades para mejorar la participación de los estudiantes y personalizar el aprendizaje" (pág. 12), lo que resalta su capacidad para fomentar un aprendizaje más activo y adaptado a las necesidades individuales.

Para lograr este objetivo, se plantea la incorporación de herramientas TIC que permitan un aprendizaje más dinámico, interactivo y acorde con las demandas actuales.

En el vasto universo de recursos tecnológicos disponibles en Internet, se han seleccionado dos aplicativos gratuitos y accesibles: GeoGebra y Geometría: Figura calculadora.

GeoGebra es un programa de software dinámico diseñado específicamente para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en diversos niveles educativos. Esta herramienta integra de manera efectiva diferentes áreas como geometría, álgebra, cálculo y estadística, brindando a los estudiantes un entorno único y potente para resolver ejercicios y explorar conceptos de manera visual e interactiva. Según una investigación realizada por (Zulnaidi, 2020), "el uso de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes" (pág. 8), lo que respalda su potencial como recurso educativo.

Geometria: Figura Calculadora “tiene una interfaz amigable presenta un amplio repertorio de formas, abarcando desde polígonos básicos como triángulos y cuadriláteros, hasta cuerpos complejos como prismas, pirámides truncadas y octaedros”. Esta versatilidad garantiza que nuestra propuesta satisfaga las necesidades de un público diverso.

Uno de los aspectos destacados de nuestro programa es su capacidad para brindar no solo las fórmulas requeridas, sino también las soluciones numéricas basadas en los datos suministrados por el usuario. Este enfoque integrado elimina la necesidad de realizar cálculos manuales tediosos, optimizando el tiempo y reduciendo la posibilidad de errores.

Además, nuestra aplicación incorpora una característica innovadora: un simulador interactivo de construcción geométrica. Este componente permite a los usuarios visualizar y explorar cómo los cambios en los parámetros iniciales afectan las soluciones y las medidas de las formas en tiempo real. Esta función dinámica promueve una comprensión profunda de los conceptos geométricos y fomenta el aprendizaje experiencial.

La incorporación de estas herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática brinda múltiples beneficios. En primer lugar, fomenta un aprendizaje más interactivo y participativo, capturando el interés y la motivación de los

estudiantes al presentar los conceptos de manera dinámica y visual, facilita la comprensión de temas abstractos y complejos al permitir la exploración práctica y la manipulación de elementos matemáticos.

Cabe destacar que estas herramientas no sustituyen el rol fundamental del docente, sino que se convierten en recursos complementarios que enriquecen y potencian el proceso de enseñanza. Los maestros desempeñan un papel crucial en el diseño de actividades significativas y en la guía constante a los estudiantes para un uso efectivo de estas tecnologías.

Las actividades propuestas dentro de esta estrategia didáctica pueden ser adaptadas y ajustadas según el criterio y disposición de los docentes. De ser necesario, se podrá implementar la propuesta en otros años de Educación General Básica, siempre y cuando se tomen en cuenta los objetivos, destrezas y criterios de evaluación correspondientes al nivel educativo específico. Esto permitirá atender las necesidades particulares de los estudiantes, tanto en el contexto actual como en las metas de aprendizaje que se busca alcanzar.

Ejercicio #1	
Bloque : Álgebra y funciones	
Tema: Suma y Resta de Polinomios	
Objetivo: Desarrollar la destreza de sumar y restar polinomios mediante el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra, para mejorar la comprensión y aplicación de estas operaciones algebraicas.	
Destreza con criterio de desempeño: M.4.2.1. Realizar operaciones con polinomios (suma, resta, multiplicación y división) y aplicarlas a la resolución de problemas.	
Grado/curso:	Recurso Tecnológico: GeoGebra: para realizar operaciones de suma y resta de polinomios de forma simbólica y gráfica. Recurso Humano:
Número de estudiantes: 70	

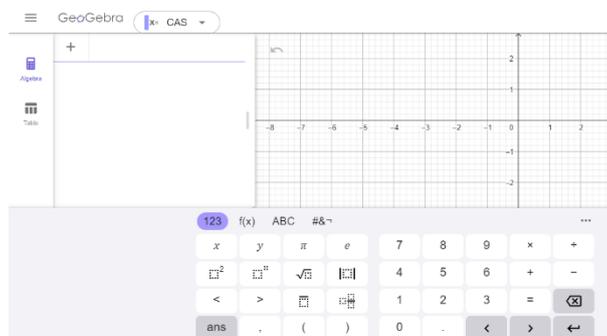
Criterio de evaluación:	Indicador de evaluación:
--------------------------------	---------------------------------

Introducción a la suma y resta de polinomios:

- 1) Explicar el concepto de polinomio y sus partes (términos, coeficientes, grados).
- 2) Presentar las reglas básicas para sumar y restar polinomios.

Actividad con GeoGebra:

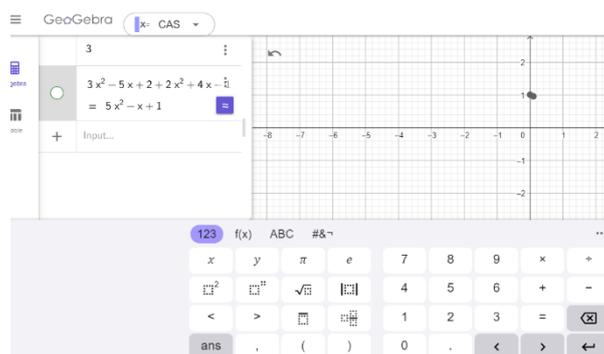
- ❖ Ubicarse en la ventana CAS (Cálculo Simbólico) de GeoGebra.



- ❖ Ingresar los polinomios que se desean sumar o restar.

- $(3x^2 - 5x + 2) + (2x^2 + 4x - 1)$
- $(7a^3 - 2a^2 + 3a - 1) - (4a^3 + a^2 - 2a + 5)$
- $(4m^2n^3 + 2mn^2 - 3m^2n) - (2m^2n^3 - mn^2)$

- ❖ Utilizar las funciones de GeoGebra para realizar las operaciones de suma y resta.



- ❖ Analizar los resultados obtenidos y compararlos con los cálculos manuales.

Ejercicio #2

Bloque # Álgebra y funciones

Tema: Funciones

Objetivo: Aplicar las propiedades y operaciones de funciones algebraicas mediante el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra.

Destreza con criterio de desempeño: M.3.1.38. Aplicar las propiedades de las operaciones con funciones algebraicas (adición, sustracción, multiplicación y división) mediante el uso de herramientas tecnológicas.

Grado/curso:	Recurso Tecnológico: GeoGebra (software de matemáticas dinámicas)
---------------------	---

Número de estudiantes: 70	Recurso Humano: Estudiantes, docente de Matemáticas.
----------------------------------	---

Criterio de evaluación:	Indicador de evaluación:
--------------------------------	---------------------------------

Funciones

- ❖ Explicar a los estudiantes el objetivo de la clase y los temas a tratar: operaciones con funciones algebraicas.
- ❖ Recordar los conceptos básicos de funciones y sus propiedades.

Ejercicio 1 (GeoGebra):

Resuelve la siguiente operación de multiplicación de funciones algebraicas y determina si es verdadera o falsa:

$$\begin{aligned}(3x^2 - 2x + 5)(2x^3 + x - 1) \\ &= 6x^5 - x^4 - 7x^3 + 3x^2 - 7x + 5(3x^2 - 2x + 5)(2x^3 + x - 1) \\ &= 6x^5 - x^4 - 7x^3 + 3x^2 - 7x + 5\end{aligned}$$

Pasos:

Ingresa a la ventana CAS o cálculo simbólico.

Al lado del número 1, escribe la expresión: $(3x^2 - 2x + 5)(2x^3 + x - 1)$

Presiona Enter para obtener el resultado de la multiplicación.

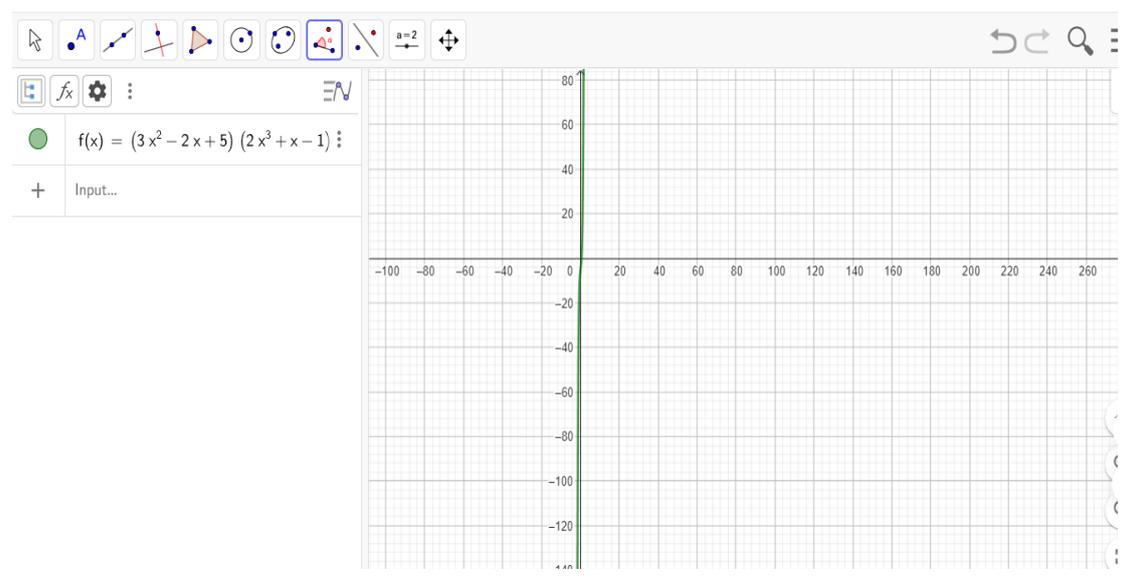
Compara el resultado con la expresión dada y determina si es verdadera o falsa.

GeoGebra ofrece la funcionalidad de representar funciones gráficamente. Para realizar esta tarea, se deben seguir los siguientes pasos:

- ❖ Acceder al menú "Vista" y seleccionar las opciones "Vista Algebraica" y "Vista Gráfica".
- ❖ La opción "Vista Algebraica" permite ingresar la expresión algebraica de la

función.

- ❖ La opción "Vista Gráfica" abre una ventana con el plano cartesiano, donde se representará gráficamente la función.



Ejercicio #3

Bloque # Álgebra y funciones

Tema: Proporcionalidad directa

Objetivo: Comprender y aplicar los conceptos de proporcionalidad directa mediante el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra.

Destreza con criterio de desempeño: M.2.1.11. Resolver problemas que involucren relaciones de proporcionalidad directa, utilizando diversas estrategias.

Grado/curso:

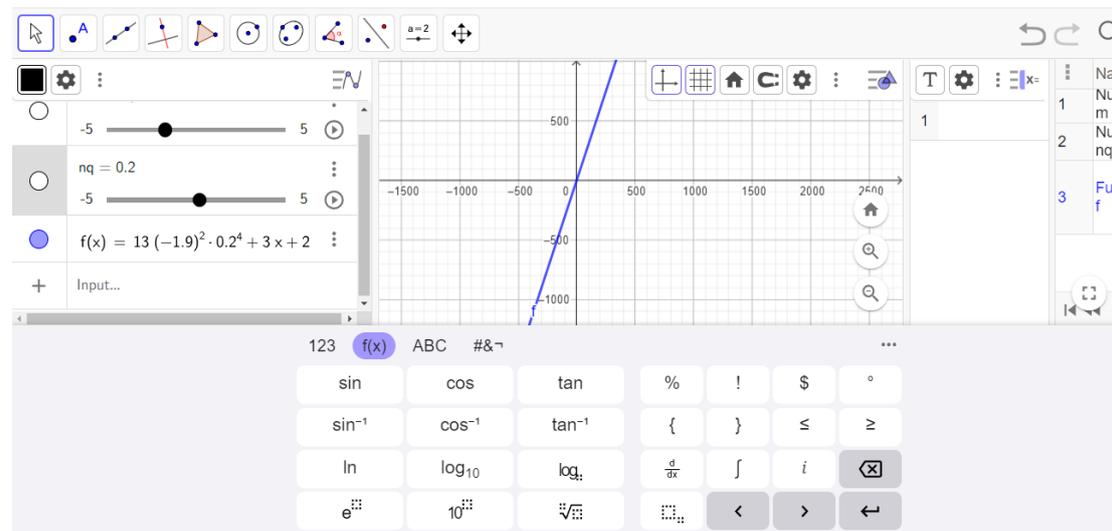
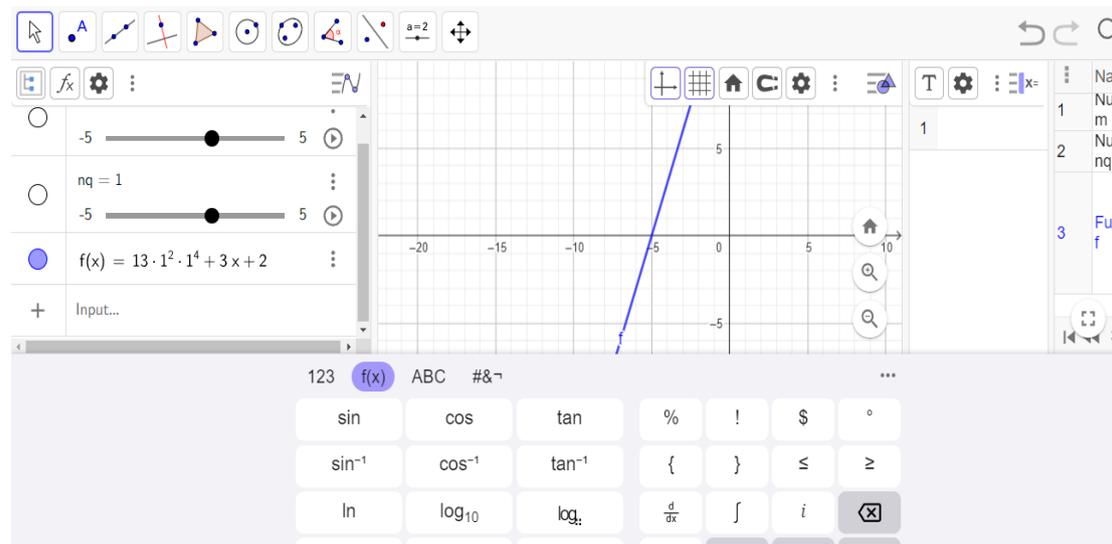
Número de estudiantes: 70

Recurso Tecnológico: GeoGebra: Para la representación gráfica de funciones de proporcionalidad directa y el análisis de sus características.

Recurso Humano: Docente: Guiará el proceso de aprendizaje y brindará apoyo

	<p>a los estudiantes.</p> <p>Estudiantes: Participarán activamente en las actividades propuestas.</p>
Criterio de evaluación:	Indicador de evaluación:
<p>Introducción a la Proporcionalidad Directa:</p> <p>Explicar el concepto de proporcionalidad directa y sus características.</p> <p>Realizar ejemplos sencillos utilizando GeoGebra para visualizar la relación entre variables.</p> <p>Representación Gráfica de Funciones de Proporcionalidad Directa:</p> <p>a) Utilizar GeoGebra para graficar funciones de proporcionalidad directa.</p> <p>b) Analizar las características de la gráfica, como la pendiente y el paso por el origen.</p> <p>c) Utiliza GeoGebra para decidir si las siguientes operaciones son verdaderas:</p> $13m^2nq^4 + 3x + 2)(8x^2 + 1) = \frac{83m^2nq^4x^2 + 13m^2q^4 + 24x^3 + 16x^2 + 3x + 2}{(2mn^4 + 2y^3)(3 + mna^2 - 14b^2)}$ $= -12b^2mn^4 + 2mn^4mna^2 - 2b^2y^3 + 2mn^ay^3 + 6m^2y^3 + 6mn^4$ <p>Representación gráfica de funciones de proporcionalidad directa en GeoGebra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abrir el programa GeoGebra. • En la ventana "Vista Algebraica", ingresar la expresión de una función de proporcionalidad directa. Por ejemplo: $f(x) = 2x$. <p>Presionar enter para que GeoGebra represente la función gráficamente en la "Vista Gráfica".</p> <p>En la "Vista Gráfica", hacer clic derecho sobre la recta representada y seleccionar "Propiedades".</p> <p>En las propiedades, se pueden ajustar características de la recta, como el color, el estilo de línea y el grosor.</p> <p>Explorar diferentes expresiones de funciones de proporcionalidad directa, como $f(x) = 3x$, $f(x) = 5x$, etc., y observar cómo se representan gráficamente en GeoGebra.</p> <p>Comparar las diferentes representaciones gráficas y analizar cómo cambian en</p>	

función de los coeficientes de la expresión.



Ejercicio #4

Bloque # 4

Tema: Triángulos

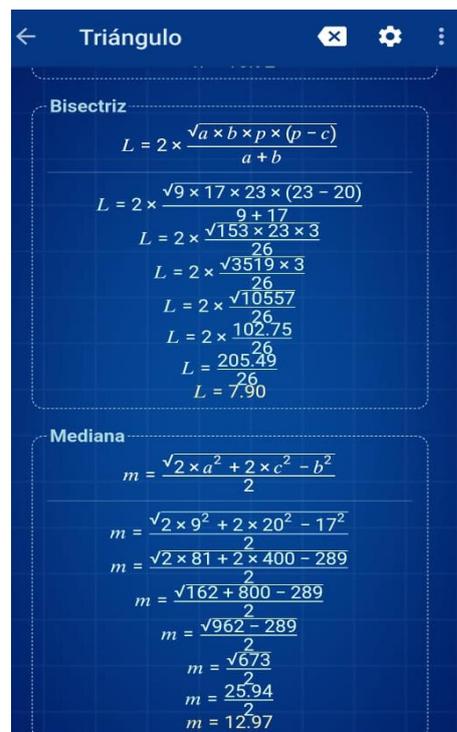
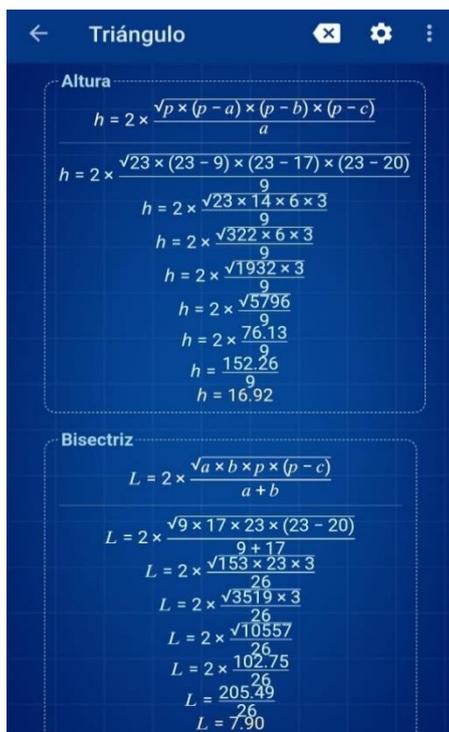
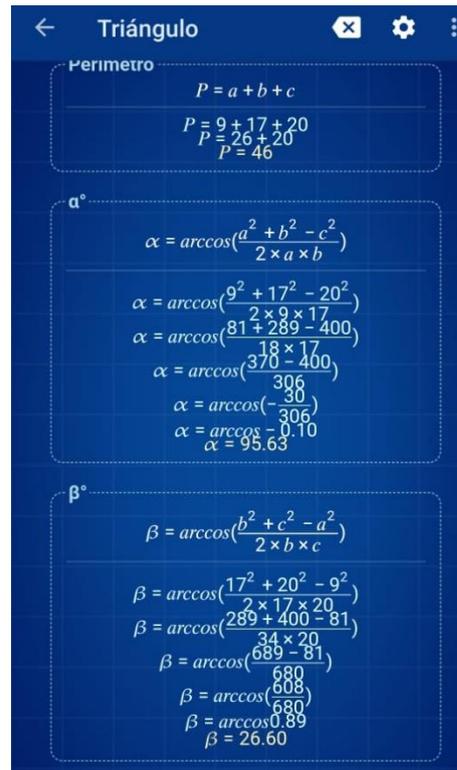
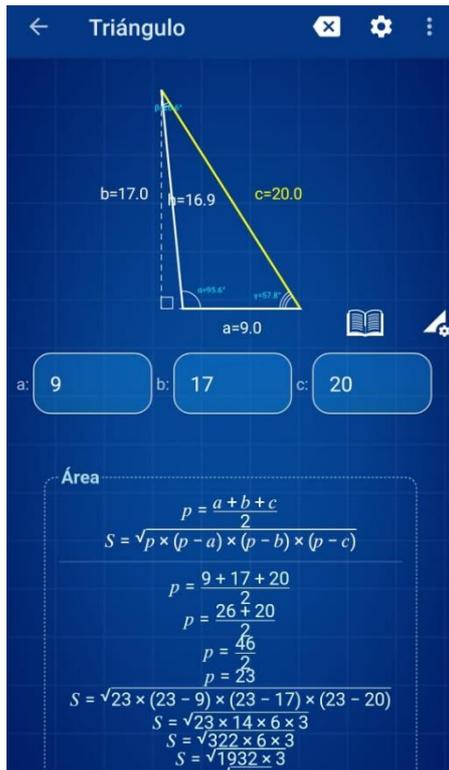
Objetivo: Comprender las propiedades y relaciones de los triángulos a través de la visualización y manipulación interactiva en la aplicación "Geometría: Figura Calculadora".

Destreza con criterio de desempeño: CE.M.5.1 Analizar las propiedades de los

triángulos, sus relaciones geométricas y sus aplicaciones en la resolución de problemas.	
Grado/curso:	Recurso Tecnológico: Geometría: Figura Calculadora
Número de estudiantes: 70	Recurso Humano: Estudiantes, docente de Matemáticas.
Criterio de evaluación: CE.M.4.3. Deduce, analiza, representa y utiliza criterios de congruencia y semejanza de triángulos para resolver problemas geométricos y algebraicos, en la circunferencia y en otros contextos.	Indicador de evaluación: I.M.4.3.1. Resuelve problemas que involucren triángulos, utilizando las propiedades de los lados, ángulos, bisectrices, medianas, mediatrices, alturas, relaciones de semejanza y congruencia de triángulos; además, analiza e interpreta los resultados obtenidos.

Triángulos

1. Abre la aplicación "Geometría: Figura Calculadora" y selecciona la opción "Triángulo".
2. Ingresas los datos conocidos del triángulo, ya sean los lados, los ángulos o una combinación de ambos.
3. La aplicación calculará automáticamente los valores desconocidos, como el área, el perímetro, las alturas, las bisectrices, las medianas y las mediatrices.
4. Utiliza los resultados obtenidos para resolver problemas relacionados con triángulos, como:
 - ❖ Calcular el área de un triángulo dado sus lados o ángulos.
 - ❖ Determinar si dos triángulos son congruentes o semejantes utilizando los criterios de congruencia y semejanza.
 - ❖ Encontrar la altura, la bisectriz, la mediana o la mediatriz de un triángulo.
 - ❖ Resolver problemas de aplicación práctica, como el cálculo de distancias, áreas de terrenos triangulares o construcciones con formas triangulares.



- Interpreta los resultados obtenidos y explica su razonamiento para cada problema.
- Utiliza el simulador de construcción de formas geométricas para visualizar y

manipular los triángulos, cambiando los datos iniciales y observando cómo se actualizan los parámetros y las soluciones.

7. Complementa los ejercicios con explicaciones teóricas sobre las propiedades de los triángulos, los criterios de congruencia y semejanza, y sus aplicaciones en la resolución de problemas.

Ejercicio #4

Bloque # 4

Tema: Cuerpos sólidos

Objetivo: Resolver problemas relacionados con el cálculo de áreas y volúmenes de cuerpos sólidos geométricos mediante la aplicación de fórmulas y procedimientos establecidos.

Destreza con criterio de desempeño: CE.M.5.1 Analizar las propiedades de los triángulos, sus relaciones geométricas y sus aplicaciones en la resolución de problemas.

Grado/curso:

Recurso Tecnológico: Geometría: Figura Calculadora

Número de estudiantes: 70

Recurso Humano: Estudiantes, docente de Matemáticas.

Criterio de evaluación: CE.M.4.3.

Deduce, analiza, representa y utiliza criterios de congruencia y semejanza de triángulos para resolver problemas geométricos y algebraicos, en la circunferencia y en otros contextos.

Indicador de evaluación: I.M.4.3.1.

Resuelve problemas que involucren triángulos, utilizando las propiedades de los lados, ángulos, bisectrices, medianas, mediatrices, alturas, relaciones de semejanza y congruencia de triángulos; además, analiza e interpreta los resultados obtenidos.

Cuerpos sólidos

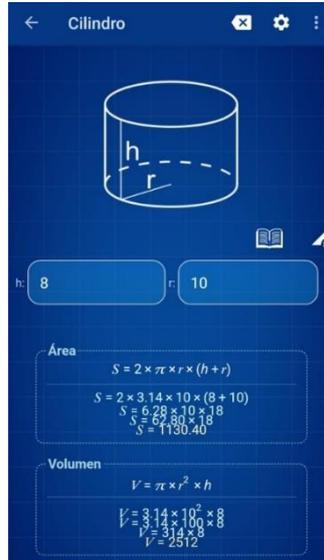
Ejercicio 1: Calcular el volumen de un cilindro recto

Paso 1: Abrir la aplicación Geometría: Figura Calculadora y seleccionar la opción "Cuerpos sólidos".

Paso 2: Escoger la figura geométrica "Cilindro".

Paso 3: Ingresar los valores del radio y la altura del cilindro en las casillas correspondientes.

Paso 4: La aplicación mostrará automáticamente el volumen del cilindro aplicando la fórmula $V = \pi \times r^2 \times h$.



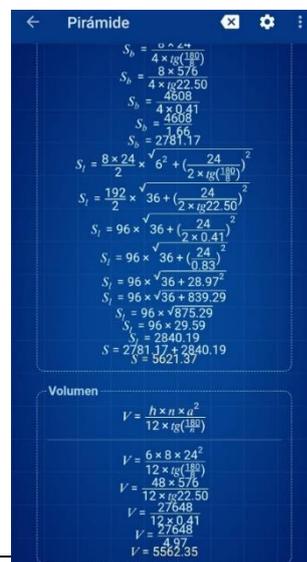
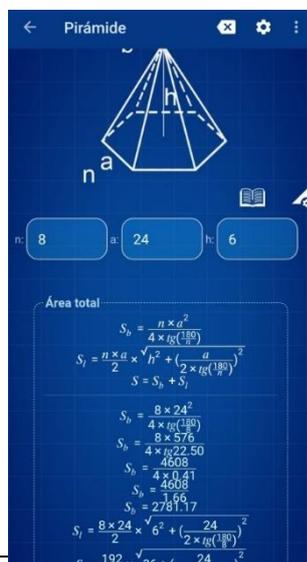
Ejercicio 2: Calcular el área lateral de una pirámide cuadrangular regular

Paso 1: Abrir la aplicación Geometría: Figura Calculadora y seleccionar la opción "Cuerpos sólidos".

Paso 2: Escoger la figura geométrica "Pirámide".

Paso 3: Ingresar los valores de la base (lado del cuadrado) y la altura de la pirámide en las casillas correspondientes.

Paso 4: La aplicación mostrará automáticamente el área lateral de la pirámide aplicando la fórmula $A_l = 1/2 \times P_b \times a$, donde P_b es el perímetro de la base y a es la altura de la pirámide.



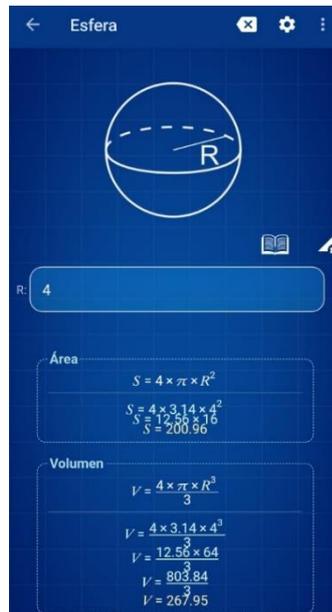
Ejercicio 3: Calcular el área total de una esfera

Paso 1: Abrir la aplicación Geometría: Figura Calculadora y seleccionar la opción "Cuerpos sólidos".

Paso 2: Escoger la figura geométrica "Esfera".

Paso 3: Ingresar el valor del radio de la esfera en la casilla correspondiente.

Paso 4: La aplicación mostrará automáticamente el área total de la esfera aplicando la fórmula $A_t = 4 \times \pi \times r^2$.



8. Interpreta los resultados obtenidos y explica su razonamiento para cada problema.
9. Utiliza el simulador de construcción de formas geométricas para visualizar y manipular los triángulos, cambiando los datos iniciales y observando cómo se actualizan los parámetros y las soluciones.
10. Complementa los ejercicios con explicaciones teóricas sobre las propiedades de los triángulos, los criterios de congruencia y semejanza, y sus aplicaciones en la resolución de problemas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arteaga Aliaga, M. (2023). TICs en el rendimiento académico de matemática en estudiantes de secundaria Chachapoyas, Perú. *EVSOS*, 1(3), 89–100. <https://doi.org/10.57175/evsos.v1i3.37>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2021). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED-Revista Iberoamericana de Educacion a Distancia*, 24(2), 169–188. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.28994>
- Cardozo Gavilán, M. S. (2022). Uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje en estudiantes del primer y segundo ciclo de la educación escolar básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 8354–8371. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4002
- Chapa Argudo, E. C., & Cedillo Ortega, D. P. (2022). Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales. Enseñanza General Básica. *Revista Científica Ciencia & Sociedad*, 2(2), 139–151. <https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/34>
- Cosquillo Salazar, J. M., & Matamoros Dávalos, Á. A. (2024). La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) como estrategia metodológica en el desarrollo de las destrezas matemáticas en séptimo grado de la escuela Alejandro Alvear. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3). <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2210>
- Covarrubias Papahiu, P. (2020). Representaciones docentes sobre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la enseñanza de la psicología. *Propósitos y Representaciones*, 8(3), 1–22. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n3.407>
- Cruz Rodriguez, E. D. carmen. (2018). Importancia del manejo de Competencias Tecnológicas en las prácticas docentes de la Universidad Nacional Experimental de la Seguridad (UNES). *Revista Educación*, 43(1), 196–218. <https://doi.org/10.15517/revedu.v43i1.27120>
- Farfán Pimentel, J. F., Huerto Caqui, E., Flores Bejarano, J. A., & Sánchez Glorio, J. F. (2023). Competencias digitales en docentes de matemática en la educación básica: una reflexión teórica. *Religación. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(37), e2301066. <https://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1066>
- Favila Tello, A., & Lenin Navarro Chávez, J. C. (2017). Desigualdad educativa y su

- relación con la distribución del ingreso en los estados mexicanos. *CPU-e, Revista de Investigación Educativa*, 24, 75–98.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283149560005>
- García Colina, J., & Sanjuán Barandica, J. L. (2022). *Didáctica de las matemáticas mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como fundamento para el mejoramiento del desempeño académico* [Tesis de Maestría, Universidad de la Costa]. <https://hdl.handle.net/11323/9696>
- Lucas, M., & Vicente, P. N. (2023). A double-edged sword: Teachers' perceptions of the benefits and challenges of online teaching and learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5083–5103.
<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11363-3>
- Muñoz-Potosí, A. F., Castro-García, M. E., Valdivieso-González, L. G., Rodríguez-Montero, P., & Tepichín-Rodríguez, E. (2024). Fortalecimiento de competencias matemáticas en niños entre 10 y 13 años de edad usando secuencias didácticas mediadas por las TICs. *Eduweb*, 18(1), 48–65. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2024.18.01.4>
- Narvárez-Pinango, M., Álvarez-Tinajero, N., & Pozo-Revelo, D. (2024). El impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de las matemáticas. *Ecos de La Academia*, 10(19), 1–15. <https://doi.org/10.53358/ecosacademia.v10i19.907>
- Niño Merlo, C. A. (2023). Fortalecimiento del pensamiento numérico variacional mediado por recursos educativos virtuales para octavo grado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 2473–2491.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4602
- Otto, A. I., Bakieva Karimova, M., & García Laborda, J. (2023). Evaluación formativa a través de herramientas informáticas: nuevos enfoques y perspectivas. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 26, 7–8. <https://orcid.org/0000-0002-3058-1067>
- Padilla Escorcia, I. A., & Conde-Carmona, R. J. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 60, 116–136. <https://doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Parra-Vallejo, M. J. (2022). Aplicación de las TIC, b-Learning y Pensamiento Computacional para el Fortalecimiento de las Competencias Matemáticas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(2), 29–41.
<https://doi.org/10.37843/rted.v14i2.312>
- Pinto-Sudario, G. C., & Plaza-Andrade, J.-N. (2020). Determinar la necesidad de

capacitación en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para la formación docente. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(1), 169–181.

<https://doi.org/10.33386/593dp.2021.1.426>

Reyes Alcequiez, K. (2021). Matemáticas y TIC: una estrategia innovadora para el desarrollo de competencias en el nivel secundario. Una revisión de literatura.

Educación Superior, 32, 101–113. <https://doi.org/10.56918/es.2021.i32.pp103-113>

Santillán-Espinoza, D. I., Allauca-Pancho, F. R., Inca-Falconí, A. F., & Santillán-Lima, J. C. (2023). Tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la matemática: reflexiones teóricas. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 25(3), 763–782.

Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales, 25(3), 763–782.

<https://doi.org/10.36390/telos253.13>

Sierra Llorente, J. G., Romero Mora, B. S., & Palmezano Córdoba, Y. A. (2018).

Causas que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en las aulas de clases. *Panorama*, 12(22), 31–41. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v12i22.1064>

Sosa Díazy, M. J., & Valverde Berrocoso, J. (2020). Perfiles docentes en el contexto de la transformación digital de la escuela. *Bordon. Revista de Pedagogía*, 72(1), 151–173. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.72965>

ANEXOS



Ministerio de Educación

Santa Elena, 21 mayo del 2024

MSc.

Stalin Reyes Limón

Rector de la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez

En su despacho.

De mi Consideración.-

Yo **CORDOVA REYES JAVIER GUILLERMO**, estudiante de la Maestría en Educación con Mención en Tecnología e Innovación Educativa, de la Universidad Estatal Península De Santa Elena, con C.I **0922434329**: solicito a usted se me permita realizar el trabajo de investigación final, previo a la obtención de mi título de 4to nivel con el tema: **USO DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN EL DÉCIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**.

El tema fue previamente aprobado por el instituto de Posgrado y consejo directivo de la UPSE, así mismo comunico que el grupo objetivo, son los estudiantes de décimo año de educación básica. Para que se brinde las facilidades en la recolección de datos que acertadamente serán parte de mi proceso de recolección de información.

Por la atención brindada, anticipo mi agradecimiento.



Atentamente.

Córdova Reyes Javier Guillermo

C.I: 0922434329

Correo: javiercordova1984@gmail.com

Recibido MSc Stalin Reyes Limón

Rector



INSTRUMENTOS

Ficha de observación

Objetivo: Identificar los recursos tecnológicos (plataformas, instrumentos, herramientas, aplicaciones tecnológicas y técnicas con apoyo de las TIC) que aplican habitualmente los docentes de la Unidad Educativa Guillermo Ordoñez en las clases de matemáticas, así como la frecuencia de uso de cada uno.

Recursos tecnológicos		Frecuencia				
		Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
Plataformas	Plataformas de aprendizaje virtual (Moodle, Google Classroom, etc.)					
	Repositorios de recursos educativos digitales					
Instrumentos	Computadoras/Laptops					
	Tabletas digitales					
	Pizarras interactivas					
Herramientas	Proyectores multimedia					
	Cámaras de fotos/video					
	Micrófonos y altavoces					
Aplicaciones tecnológicas	Aplicaciones de ofimática (procesador de textos, hojas de cálculo, presentaciones)					
	Aplicaciones de visualización y simulación (GeoGebra, Desmos, etc.)					
	Aplicaciones de realidad aumentada y virtual					
	Aplicaciones de creación de contenidos multimedia					
Técnicas con apoyo de las TIC	Uso de videos educativos					
	Gamificación y aprendizaje basado en juegos					
	Aprendizaje colaborativo en línea					

Encuesta

Objetivo: Medir el impacto generado por las TIC aplicadas en el aprendizaje de las matemáticas de los estudiantes del décimo grado de Educación General Básica en la Unidad Educativa Guillermo Ordóñez Gómez.

Instrucciones: A continuación, se presentan una serie de preguntas relacionadas con tu experiencia en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) durante las clases de matemáticas. Por favor, selecciona la opción que mejor refleje tu opinión, de acuerdo con la siguiente escala:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

Información general:

Marca a que grupo perteneces:

Grupo experimental _____

Grupo de control _____

1. Con el apoyo de las TIC, tengo la capacidad de comprender, analizar y plantear problemas matemáticos

1 2 3 4 5

2. Las herramientas digitales me permiten seleccionar y aplicar estrategias adecuadas para resolver problemas matemáticos.

1 2 3 4 5

3. El uso de las TIC ha mejorado mi nivel de razonamiento lógico y pensamiento crítico para resolver problemas matemáticos.

1 2 3 4 5

4. Las simulaciones y animaciones digitales facilitan mi comprensión de los conceptos matemáticos.

1 2 3 4 5

5. Los software y aplicaciones matemáticas me ayudan a visualizar y manipular modelos matemáticos.

1 2 3 4 5

6. Las TIC me ayudan a expresar de manera clara y efectiva mis ideas y conceptos matemáticos.

1 2 3 4 5

7. Las herramientas digitales me permiten interpretar y representar información matemática de manera más adecuada

1 2 3 4 5

8. El uso de las TIC ha mejorado mi dominio del lenguaje y simbología matemática necesarios para comunicar mis conocimientos.

1 2 3 4 5

9. Puedo utilizar eficazmente herramientas digitales para presentar y compartir mis trabajos matemáticos.

1 2 3 4 5

10. Acepto de manera positiva la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas.

1 2 3 4 5

11. Considero que el uso de las TIC en las clases de matemáticas es beneficioso para mi aprendizaje.

1 2 3 4 5

12. Estoy satisfecho con los recursos y herramientas digitales utilizados por los docentes en las clases de matemáticas.

1 2 3 4 5

13. El uso de las TIC en las clases de matemáticas ha mejorado mi nivel de satisfacción con el proceso de aprendizaje.

1 2 3 4 5

14. Considero que el uso de las TIC ha hecho que las clases de matemáticas sean más interactivas y motivadoras.

1 2 3 4 5

15. El uso de las TIC en las clases de matemáticas ha facilitado mi aprendizaje y la comprensión de los contenidos.

1 2 3 4 5

EVIDENCIA

Figura 1

Autorización para la aplicación de los instrumentos



Nota. La presente fotografía evidencia el momento en que el director de la Institución Educativa firma el documento que autoriza el permiso para la aplicación de instrumentos destinados a la recolección de información, asegurando que se cumplan los protocolos establecidos y se respeten los derechos de todas las partes involucradas.

Figura 2

Aplicación del instrumento en el Grupo de Control



Nota. La presente fotografía evidencia la aplicación del Instrumento a una parte de los estudiantes que conformaron el grupo de control.

Figura 3

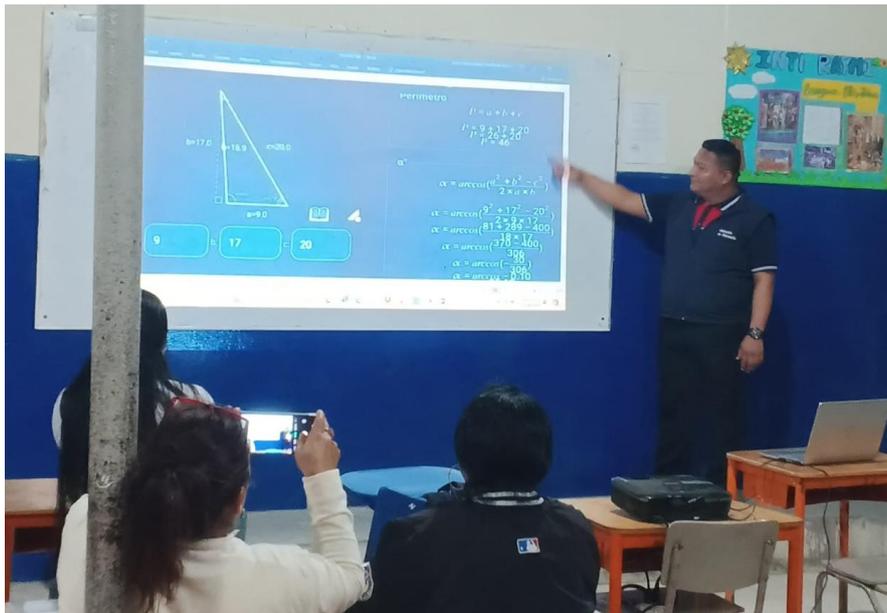
Socialización del proceso para el Grupo experimental



Nota. La presente fotografía documenta la socialización previa a la aplicación del instrumento Pre-Test a los estudiantes del grupo experimental. Este proceso es esencial para asegurar que los participantes comprendan los objetivos y procedimientos del estudio, promoviendo así una recolección de datos más efectiva y confiable.

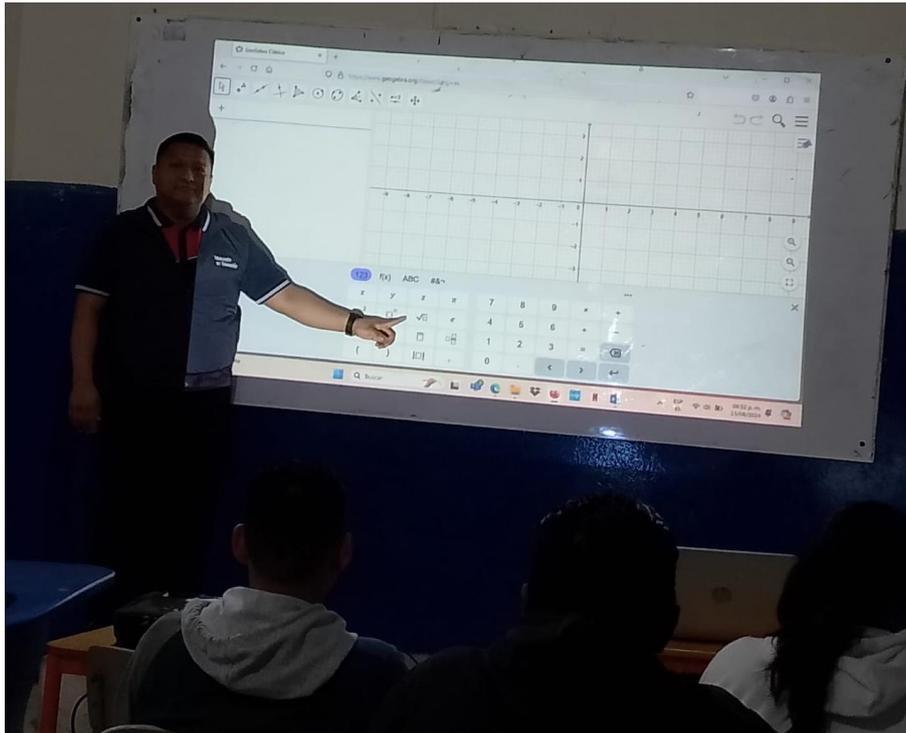
Figura 4

Uso de las TIC en la clase de matemáticas



Nota. La presente fotografía ilustra la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a través de la aplicación "Geometría: Figura Calculadora" en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para el Grupo Experimental.

Figura 5
Uso de las TIC en la clase de matemáticas



Nota. La presente fotografía ilustra la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a través de la aplicación "GeoGebra " en el proceso de aprendizaje de las matemáticas para el Grupo Experimental.

Figura 6
Aplicación del instrumento en el Grupo Experimental



Nota. La presente fotografía documenta la aplicación del instrumento a una estudiante del grupo experimental que no asistió el día de la aplicación del Pos-Test. Esto demuestra el compromiso de asegurar que todos los estudiantes que formaron parte fueran considerados en el proceso de evaluación, garantizando así la integridad y exhaustividad de los resultados obtenidos.