



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN
EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**

TEMA:

**ANÁLISIS DEL USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES EN LA
MEJORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y EL APRENDIZAJE DE
MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES EN EL NIVEL DE
BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTO TOMÁS
APÓSTOL”.**

Autor:

Erika Jazmin Lluglla Minta

Tutor:

Ing. Roberto Castro Valle, Mgtr.

Milagro, 2024

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **Erika Jazmin Lluglla Minta** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Educación de Bachillerato con Mención en Pedagogía de la Matemática**, como aporte a la Línea de Investigación Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 01 de diciembre de 2024

Lic. Erika Jazmin Lluglla Minta

1850382290

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **Ing. Roberto Castro Valle, Mgtr**, en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Erika Jazmin Lluglla Minta**, cuyo tema es **ANÁLISIS DEL USODE HERRAMIENTAS DIGITALES EN LA MEJORA DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS DE LOS ESTUDIANTES EN EL NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA “SANTO TOMÁS APÓSTOL”**, que aporta a la Línea de Investigación Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad, previo a la obtención del Grado **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 01 de diciembre de 2024

Ing. Roberto Castro Valle, Mgtr

Cédula de identidad: 0919089375

Aprobación el Tribunal Calificador
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**, presentado por **LIC. LLUGLLA MINTA ERIKA JAZMIN**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL NIVEL DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA "SANTO TOMAS APÓSTOL".", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	55.00
DEFENSA ORAL	34.80
PROMEDIO	89.80
EQUIVALENTE	Muy Bueno



Firma electrónicamente por:
**KETTY ELIZABETH
GOMEZ BARZOLA**

Mgtr. GOMEZ BARZOLA KETTY ELIZABETH
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firma electrónicamente por:
**VICTOR MIGUEL SUMBA
AREVALO**

Phd SUMBA AREVALO VICTOR MIGUEL
VOCAL



Firma electrónicamente por:
**KAREN JOHANNA
RODRIGUEZ FLORES**

M Gestion RODRIGUEZ FLORES KAREN JOHANNA
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación, en primer lugar, a Dios, fuente de guía, fortaleza y sabiduría, quien iluminó cada paso del camino durante el tiempo que cursé esta maestría.

A mis padres, Noemi Minta y Omar Lluglla, por ser el fundamento de mis logros y mi mayor inspiración. Su apoyo incondicional, tanto en mis decisiones personales como profesionales, ha sido la base a que ha sustentado cada etapa de mi vida. Gracias por forjar en mí los valores de perseverancia y humildad, cualidades que me han permitido alcanzar este logro.

A Deivid Salgado, quien fue un sostén emocional invaluable durante este proceso. Su compañía, aliento y motivación fueron esenciales en los momentos de dificultad, permitiéndome avanzar con determinación cuando parecía que todo se complicaba.

A mis amigos, quienes compartieron conmigo conocimientos, alegrías y desafíos. Cada uno de ustedes ha contribuido a este logro de manera única e invaluable.

Dedico también este esfuerzo a mi querida amiga Katty, quien, aunque ya no está físicamente, sigue siendo una inspiración permanente en mi vida.

Este logro representa un esfuerzo colectivo, y por ello lo comparto con todos aquellos que, de una manera u otra hicieron posible este logro.

AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo agradecimiento es para Dios, quien con infinita sabiduría y fortaleza me permitió transitar este camino académico y culminar con éxito este importante logro.

A mi familia, pareja y amigos, quienes han sido un apoyo constante e incondicional. Su respaldo ha sido crucial en cada etapa de este proceso, dándome ánimo y fortaleza para perseverar.

A la Universidad Estatal de Milagro, por brindarme la oportunidad de formarme en este prestigioso programa de maestría, así como por los conocimientos adquiridos que sin duda enriquecerán mi ejercicio docente.

A los distinguidos docentes, quienes con su dedicación y experiencia no solo impartieron conocimientos, sino también brindaron inspiración y guía en cada clase.

Expreso un agradecimiento especial a mi tutor de maestría el Ing. Roberto Castro Valle, Mgtr, por su orientación constante, sus valiosas sugerencias y por ser un pilar fundamental en la concreción de este trabajo investigativo.

"A todos aquellos docentes que incansablemente luchan por un mundo mejor, sin perder la pasión, la esperanza y el coraje de la verdad..."

Óscar de la Borbolla

De todo corazón, gracias.

RESUMEN

El avance tecnológico ha transformado significativamente los procesos educativos, incluyendo la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato. Esta investigación se centra en analizar las percepciones de los docentes sobre el impacto de la innovación tecnológica en el proceso enseñanza aprendizaje de esta área del conocimiento, utilizando herramientas como GeoGebra y plataformas educativas. Con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, se recolectaron datos de 29 docentes mediante encuestas estructuradas, abordando aspectos como la utilidad de las tecnologías para explicar conceptos abstractos y fomentar la participación estudiantil.

Los hallazgos evidencian que, según las percepciones de los docentes, la tecnología promueve un aprendizaje más dinámico e interactivo, mejorando la motivación y el compromiso de los estudiantes. No obstante, persisten desafíos como la resistencia al cambio y la necesidad de una capacitación continua, elementos esenciales para una implementación eficaz. Esta investigación establece bases para futuras investigaciones que analicen en mayor profundidad los beneficios de la innovación tecnológica en el aprendizaje de las matemáticas y contribuye al diseño de nuevas estrategias pedagógicas que respondan a las necesidades educativas actuales.

Palabras clave

Innovación tecnológica, Enseñanza de matemáticas, Herramientas tecnológicas, Percepción docente, Procesos de enseñanza-aprendizaje, Bachillerato General Unificado.

ABSTRACT

Technological advancements have significantly transformed educational processes, including mathematics teaching at the high school level. This study focuses on analyzing teachers' perceptions of the impact of technological innovation on the teaching and learning process in this field, employing tools such as GeoGebra and educational platforms. Using a quantitative, non-experimental design, data were collected from 29 teachers through structured surveys, addressing aspects such as the utility of technologies in explaining abstract concepts and fostering student participation.

The findings reveal that, according to teachers' perceptions, technology facilitates more dynamic and interactive learning, enhancing student motivation and engagement. However, challenges such as resistance to change and the need for continuous professional development persist, emphasizing essential elements for effective implementation. This research establishes a foundation for future studies to explore the benefits of technological innovation in mathematics learning and contributes to the design of new pedagogical strategies that meet current educational needs.

Keywords

Technological innovation, Mathematics teaching, Technological tools, Teacher perceptions, Teaching and learning processes, Unified General Baccalaureate.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Genero de los encuestados.....	45
Figura 2 Años de experiencia como docente de matemáticas.....	46
Figura 3 Edad de los encuestados.....	47
Figura 4 Nivel educativo en el que imparte clases.....	48
Figura 5 ¿El uso de herramientas tecnológicas hace que la enseñanza de las matemáticas sea más interactiva y atractiva?.....	49
Figura 6 ¿Las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible?.....	50
Figura 7 ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los estudiantes los entiendan más fácilmente?.....	51
Figura 8 ¿Las herramientas tecnológicas promueven la participación activa de los estudiantes en las clases de matemáticas?.....	52
Figura 9 ¿Las herramientas tecnológicas incrementan la motivación tanto de los estudiantes como del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?.....	53
Figura 10 ¿El uso de herramientas tecnológicas permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera más eficiente?.....	54
Figura 11 ¿Los estudiantes muestran mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas?.....	55
Figura 12 ¿Estas herramientas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico?.....	56
Figura 13 ¿Los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real?.....	57
Figura 14 ¿Los estudiantes con dificultades en matemáticas se benefician especialmente del uso de herramientas tecnológicas?.....	58
Figura 15 ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases?.....	59
Figura 16 ¿Los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos?.....	60

Figura 17 ¿Las herramientas tecnológicas que utiliza en clase son intuitivas y fáciles de aprender?	61
Figura 18 ¿Integrar herramientas tecnológicas en las clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales?	62
Figura 19 ¿Considero que mi capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada?.....	63

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables	8
Tabla 2. Plataformas de evaluación interactivas.....	22
Tabla 3. Pizarras digitales interactivas	24
Tabla 4. Presentaciones interactivas.....	25
Tabla 5. Cuadro de la población.....	41
Tabla 6. Cuadro de la muestra.....	41
Tabla 7. Variables, Dimensiones e Indicadores	43
Tabla 8. Genero de los encuestados	45
Tabla 9. Años de experiencia como docente de matemáticas	46
Tabla 10. Edad de los encuestados.....	47
Tabla 11. Nivel educativo en el que imparte clases.....	48
Tabla 12. ¿El uso de herramientas tecnológicas hace que la enseñanza de las matemáticas sea más interactiva y atractiva?.....	49
Tabla 13. ¿Las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible?.....	50
Tabla 14. ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los estudiantes los entiendan más fácilmente?.....	51
Tabla 15. ¿Las herramientas tecnológicas promueven la participación activa de los estudiantes en las clases de matemáticas?.....	52
Tabla 16. ¿Las herramientas tecnológicas incrementan la motivación tanto de los estudiantes como del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?	53
Tabla 17. ¿El uso de herramientas tecnológicas permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera más eficiente?.....	54
Tabla 18. ¿Los estudiantes muestran mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas?.....	55
Tabla 19. ¿Estas herramientas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico?	56

Tabla 20. ¿Los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real?	57
Tabla 21. ¿Los estudiantes con dificultades en matemáticas se benefician especialmente del uso de herramientas tecnológicas?	58
Tabla 22. ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases?.....	59
Tabla 23. ¿Los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos?.....	60
Tabla 24. ¿Las herramientas tecnológicas que utiliza en clase son intuitivas y fáciles de aprender?.....	61
Tabla 25. ¿Integrar herramientas tecnológicas en las clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales?	62
Tabla 26. ¿Considero que mi capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada?.....	63
Tabla 27. Percepción general del uso de herramientas tecnológicas	64
Tabla 28. Impacto en el aprendizaje de los estudiantes.....	65
Tabla 29. Impacto en la práctica docente.....	66
Tabla 30. Alfa de Cronbach	67

ÍNDICE / SUMARIO

CONTENIDO

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Delimitación del problema.....	5
1.3. Formulación del problema	5
1.4. Preguntas de investigación.....	5
1.5. Determinación del tema	6
1.6. Objetivo general.....	6
1.7. Objetivos específicos	6
1.8. Hipótesis	7
1.9. Declaración de las variables	7
1.10. Justificación.	9
1.11. Alcance y limitaciones	10
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	12
2.1. Antecedentes.....	12
2.1.1 Antecedentes históricos.....	12
2.1.2 Antecedentes referenciales	13
2.2. Contenido teórico que fundamenta la investigación	14
2.2.1. Definición de innovación tecnológica aplicada a la educación.....	15
2.2.2. Herramientas y plataformas digitales para la docencia (IA).....	16
2.2.3. Plataformas digitales de apoyo a la docencia.....	22
2.2.4. Teorías y Modelos Relacionados con la Innovación Tecnológica en la Enseñanza.....	26
2.2.5. Modelos de Integración Tecnológica en Educación (TPACK y SAMR).....	27
2.2.6. La innovación tecnológica y su impacto en la práctica docente.....	28

2.2.7. Técnicas pedagógicas.....	30
2.2.8. Capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas	31
2.2.9. Desafíos en la Incorporación de Tecnologías en la Enseñanza de las Matemáticas	34
2.2.10. Definición de términos.....	36
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
3.1. Tipo y diseño de investigación	39
3.1.2. Alcance del estudio	39
3.1.3. Técnicas de recolección de datos	40
3.2. La población y la muestra.....	40
3.2.1. Características de la población	40
3.2.2. Delimitación de la población.....	40
3.2.3. Tipo de muestra.....	41
3.2.4. Tamaño de la muestra	41
3.2.5. Proceso y criterios de selección de la muestra	41
3.3. Métodos y Técnicas	42
3.4. Procesamiento estadístico de la información.....	43
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	45
4.1 Análisis de la percepción de los docentes de matemáticas sobre la innovación tecnológica en el bachillerato.....	45
4.2 Verificación de las Hipótesis	64
4.3. Análisis de fiabilidad del cuestionario mediante el Alfa de Cronbach.....	67
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	68
5.1. Conclusiones.....	68
Referencias bibliográficas.....	71

INTRODUCCIÓN

El avance acelerado de las herramientas tecnológicas ha transformado diversos ámbitos de la sociedad, la educación en el Ecuador no es la excepción. En el contexto educativo actual, la enseñanza de las matemáticas enfrenta la necesidad de integrar recursos tecnológicos innovadores para responder a las demandas de un entorno en constante cambio. Al ser un área del conocimiento percibida como desafiante y abstracta, resulta fundamental la implementación de estas nuevas tecnologías. Esto no solo permitirá la transformación de las metodologías de enseñanza, sino que también facilitará la comprensión de conceptos complejos, favorecerá el desarrollo del pensamiento crítico y motivará a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje (Grisales, 2018).

La presente investigación titulada “Análisis del uso de herramientas digitales en la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, tiene como objetivo evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de esta disciplina, profundizando en cómo la tecnología puede integrarse eficazmente para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, sus aportes prácticos ofrecerán recomendaciones claras para la formación continua de los docentes y la creación de ambientes de aprendizaje interactivos y dinámicos. Mediante un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, se busca determinar cómo el uso de herramientas tecnológicas transforma la práctica docente y favorece el aprendizaje de las matemáticas.

Así mismo, desde una perspectiva teórica esta investigación realiza un análisis detallado de los recursos tecnológicos aplicados en la enseñanza de las matemáticas. Incluyen plataformas de aprendizaje, softwares especializados como GeoGebra, Demos y estrategias basadas en simulaciones y modelación matemática. En el plano práctico, proporciona

evidencia que orienta a los docentes en el diseño de intervenciones educativas afectivas, ofreciendo recomendaciones para optimizar su integración en las aulas.

Los aportes esperados se dividen en:

- **Teóricos:** Ampliar el conocimiento sobre el impacto de la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas, identificando tendencias y vacíos que orienten a futuras
- **Prácticos:** Proporcionar herramientas y estrategias concretas que fortalezcan la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de bachillerato, enriqueciendo los procesos de aprendizaje.

Los hallazgos de este estudio podrían influir en el diseño de políticas públicas educativas que resalten la importancia de invertir recursos económicos en infraestructura tecnológica, formación docente continua y el uso metodologías activas que integren tecnología.

En conclusión, este estudio no solo fortalecerá las prácticas pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de bachillerato, sino que también se consolidará como un referente para diversas áreas y actores en el ámbito educativo. Al abordar una problemática actual con relevancia local, ofrece metodológicas y aportes que pueden aplicarse y adaptarse en otras instituciones educativas, convirtiéndose en un recurso valioso para docentes, investigadores y diseñadores de políticas educativas.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En los últimos años, hemos sido testigos de numerosos avances científicos y tecnológicos en Ecuador, lo que nos ha llevado a estar inmersos a constantes cambios y la educación no es la excepción. Este escenario ha requerido una adaptación continua y el uso innovador de nuevas tecnologías para responder a las necesidades actuales y mejorar los procesos educativos.

La incorporación de herramientas tecnológicas como GeoGebra, plataformas de aprendizaje y software especializados en educación, se ha vuelto esencial en el contexto educativo actual. Estos recursos ofrecen oportunidades para crear comunidades de aprendizaje, compartir recursos y enriquecer las experiencias de docentes y estudiantes. Además, contribuyen a fortalecer la motivación, el pensamiento crítico y el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato, especialmente en asignaturas complejas como matemáticas (Grisales, 2018).

No obstante, a pesar de los beneficios que ofrecen las herramientas tecnológicas, la asignatura de matemáticas presente en todos los niveles del currículo nacional ha sido una de las áreas de la educación que más ha tardado en integrar estas estrategias y avanzar hacia la innovación tecnológica como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En muchos casos, persiste el uso de metodologías tradicionales, junto con una falta de capacitación adecuada para la implementación efectiva de estos recursos, lo que ha resultado en procesos educativos poco dinámicos y descontextualizados (Vega et al., 2015).

Es fundamental, por tanto, reconocer la importancia de la innovación tecnológica como una herramienta de apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que facilita la comprensión de conceptos abstractos, fomenta la participación activa de los estudiantes de bachillerato y promueve el desarrollo de habilidades clave para afrontar los

desafíos del siglo XXI.

A nivel nacional investigaciones como las de Vera y Valdés (2022), señalan que, para aprovechar plenamente el potencial de la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas, es fundamental integrar competencias comunicativas y tecnológicas en los currículos. Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes al prepararlos para entornos más desafiantes, sino que también exige a los profesores transformar los métodos tradicionales de enseñanza, adoptando prácticas más innovadoras.

Así mismo, Chancusig et al. (2017), en su investigación realizada en la Unidad Educativa "Félix Valencia" en Latacunga, Ecuador, destacan que la integración de herramientas tecnológicas no solo promueve un aprendizaje más dinámico en el área de las matemáticas, sino que también mejora la comprensión conceptual y genera una actitud más positiva hacia la asignatura. Estos avances, a su vez, se traducen en un mejor rendimiento académico, evidenciando el impacto positivo de la innovación tecnológica cuando se aplica de manera correcta.

No obstante, en Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", la tecnología aún no se aprovecha plenamente, lo que representa una oportunidad de mejora en la práctica docente. A pesar de que la institución cuenta con una infraestructura tecnológica adecuada, como un laboratorio de informática con acceso a internet, la principal problemática radica en la formación docente y en la implementación de estrategias didácticas que optimicen el uso de la tecnología en el aula. Los docentes requieren capacitaciones en el diseño de actividades interactivas, el uso de plataformas digitales para la enseñanza de conceptos matemáticos y la aplicación de metodologías que en conjunto con el uso de tecnologías promuevan un aprendizaje significativo.

Por ende, es imprescindible analizar como los docentes de matemáticas pueden integrar de manera más efectiva las herramientas digitales en sus clases, identificando los

desafíos que enfrentan y proponiendo soluciones para optimizar su uso. Esta investigación busca contribuir con estrategias concretas que fortalezcan la práctica docente y enriquezcan el aprendizaje de los estudiantes en la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol".

1.2. Delimitación del problema

Líneas de investigación de la Universidad: Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad Mge.

Sub línea de Investigación: Tecnología e Innovación Educativa.

Objeto de Estudio: Análisis del uso de herramientas digitales en la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol".

Lugar de Observación: Riobamba, Chimborazo.

Tiempo: Octubre 2024- Diciembre 2024.

Espacio: Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol".

1.3. Formulación del problema

¿De qué manera la innovación tecnológica puede contribuir en mejorar la práctica docente para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", y cuáles son los principales obstáculos y oportunidades que enfrentan los docentes al implementar estas herramientas en su labor educativa?

Para la viabilidad de este proyecto de investigación, se cuenta con los recursos necesarios, como el acceso al personal docente de la institución que será el sujeto de estudio y los recursos tecnológicos disponibles en la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", tales como el laboratorio de informática y conexión a internet. Además, se dispone de estudios previos con marcos teóricos y metodológicos sólidos que orientaran y respaldaron el progreso de esta investigación, facilitando el análisis y obtención de resultados significativos.

1.4. Preguntas de investigación

- ¿Cómo impacta la innovación tecnológica, en la mejora de las prácticas pedagógicas de los docentes en la enseñanza de las matemáticas en la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol"?

- ¿De qué forma la capacitación en el uso de herramientas tecnológicas en la práctica docente para la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato, contribuye a mejorar la confianza y habilidades de los docentes?
- ¿Cuáles son los principales desafíos a los que se enfrentan los docentes al incorporar y seleccionar de forma apropiada las herramientas tecnológicas?

1.5. Determinación del tema

Tema de investigación:

Análisis del uso de herramientas digitales en la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”.

Variables del problema:

Innovación tecnológica: es la variable que describe el uso e integración de herramientas tecnológicas como Geogebra, plataformas de aprendizaje y software educativo, en la enseñanza de las matemáticas.

Procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas: es la variable que explica los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que incluyen aspectos como la motivación, el pensamiento crítico, la comprensión conceptual y la actitud hacia la materia de los estudiantes en el nivel de bachillerato.

1.6. Objetivo general

Determinar cómo la innovación tecnológica puede beneficiar a los docentes en el proceso de enseñanza de las matemáticas en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, mediante el uso de herramientas digitales y metodologías activas, con el propósito de fortalecer la práctica pedagógica y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.7. Objetivos específicos

- Examinar el impacto de la innovación tecnológica en la mejora de las prácticas pedagógicas de los docentes en la enseñanza de las matemáticas en la Unidad

Educativa “Santo Tomás Apóstol”.

- Analizar de qué forma la capacitación en el uso de herramientas tecnológicas, contribuye a mejorar la confianza y habilidades de los docentes en la integración de nuevas tecnologías en sus clases de matemáticas en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”.
- Identificar los principales desafíos que enfrentan los docentes en la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, considerando la capacitación, la resistencia al cambio y la selección adecuada de recursos digitales.

1.8. Hipótesis

Hipótesis alternativa (H_1):

Los docentes perciben que la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas, mediante el uso de herramientas como GeoGebra y plataformas educativas, beneficia su práctica pedagógica y contribuye positivamente al aprendizaje de los estudiantes del nivel de Bachillerato en la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”.

Hipótesis nula (H_0):

Los docentes no perciben que la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas, mediante el uso de herramientas como GeoGebra y plataformas educativas, beneficie su práctica pedagógica ni contribuya al aprendizaje de los estudiantes del nivel de Bachillerato en la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”.

1.9. Declaración de las variables

- **Variable independiente:** La innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas.
- **Variable dependiente:** Los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 1*Operacionalización de variables*

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Fuente	Instrumento
Variable independiente: Innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas	Percepción sobre el uso e integración de herramientas tecnológicas (GeoGebra, plataformas de aprendizaje, softwares educativos) en la enseñanza de matemáticas en bachillerato.	Herramientas tecnológicas Capacitación docente Aplicación en el aula	<ul style="list-style-type: none"> - Percepción sobre la utilidad de herramientas tecnológicas para hacer las clases interactivas y comprensibles - Opinión sobre la promoción de la participación y motivación de los estudiantes. - Evaluación de la facilidad de uso y preparación de materiales con tecnología. - Percepción sobre la relevancia y suficiencia de la capacitación docente. 	Docentes	Encuesta (Sección 1 y 3)
Variable dependiente: Procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas	Percepción sobre la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas, considerando factores como motivación, comprensión conceptual, actitud hacia la asignatura y rendimiento académico.	Motivación y actitud Comprensión conceptual Resolución de problemas y razonamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Percepción sobre el interés, compromiso y motivación de los estudiantes. - Opinión sobre el desarrollo de habilidades como pensamiento crítico y razonamiento lógico. - Percepción sobre la utilidad de las herramientas tecnológicas para relacionar conceptos con la realidad práctica. - Opinión sobre el beneficio para estudiantes con dificultades. 	Docentes	Encuesta (Sección 2 y 3)

1.10. Justificación.

El Proyecto de Investigación Titulado: Análisis del uso de herramientas digitales en la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, es de gran relevancia en el marco educativo actual en Ecuador, porque promueve la innovación en las prácticas pedagógicas al analizar cómo las herramientas tecnológicas transforman el aprendizaje de esta área del conocimiento, tradicionalmente percibida como abstracta y compleja (Grisales, 2018).

De igual forma, desde una perspectiva teórica este proyecto de investigación indaga cómo incorporar recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas, a través de herramientas como GeoGebra y plataformas de aprendizaje virtual. Esto permite que los estudiantes generen una mayor interacción con los conceptos abstractos, facilitando la visualización y comprensión de los mismos. En definitiva, integrar recursos tecnológicos en el proceso educativo, promueve un aprendizaje más significativo y responde a las necesidades pedagógicas actuales (Pierce et al., 2007)

Desde el punto de vista metodológico, la presente investigación es innovadora, ya que se enfoca en la recopilación y análisis de datos obtenidos de investigaciones previas por medio de una revisión sistemática. Este enfoque no solo proporciona una perspectiva completa de las tendencias actuales en el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas, sino que también identifica cuales son los factores claves para que su implementación sea efectiva.

Esta investigación es práctica ya que proporciona una base para analizar cómo la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas y la capacitación continua, permitirá a los docentes comprender cómo el uso eficaz de las tecnologías puede mejorar el proceso de enseñanza, motivar a los estudiantes y generar un ambiente de aprendizaje más

interactivo y dinámico.

Finalmente, este proyecto de investigación se categoriza como una propuesta de innovación tecnológica, centrando nuestra atención en el área de enseñanza de las matemáticas. Los resultados de este estudio no solo contribuirán a la mejora del conocimiento teórico sobre el uso de la tecnología en la enseñanza de esta asignatura, sino que también proporciona recomendaciones prácticas que podrían ser aplicadas en otras instituciones del Ecuador.

1.11. Alcance y limitaciones

Alcance

El alcance del presente proyecto de investigación contempla a la innovación tecnológica como una herramienta de apoyo en la enseñanza de matemáticas a estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”. A través de una revisión sistemática de la documentación existente se pretende proporcionar recomendaciones prácticas.

Los datos recopilados serán analizados para evaluar la efectividad de la innovación tecnológica en la enseñanza de matemáticas y como el uso de estas herramientas puede mejorar la interacción y el aprendizaje significativo en los estudiantes. Los resultados obtenidos pueden ser útiles para otras instituciones educativas en Ecuador interesadas en adoptar tecnologías educativas y promover la capacitación continua de los docentes.

Limitaciones

Esta investigación presenta algunas limitaciones, ya que la innovación de tecnologías en el quehacer educativo requiere un enfoque adaptativo según los recursos y condiciones de cada institución y comunidad educativa:

- La investigación se centró principalmente en la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", pero, para alcanzar una muestra aceptable, se amplió la investigación a otros

docentes de instituciones educativas similares. Por tanto, los resultados pueden no ser generalizables, especialmente a aquellas con diferentes características socioeconómicas o contextos educativos.

- La efectividad de las estrategias metodológicas basadas en tecnología se ve influenciada por la disponibilidad y el acceso a dispositivos tecnológicos tanto en instituciones educativas como en los hogares de los estudiantes. Muchas familias y colegios en Ecuador pueden no contar con los recursos necesarios, lo que representa un desafío en su implementación y podría limitar el alcance de las recomendaciones del estudio.
- El impacto de la innovación tecnológica en el aprendizaje de las matemáticas puede variar según el nivel de formación y capacitación de los docentes. Dado que la muestra está compuesta únicamente por docentes del área de matemáticas de bachillerato, es posible que las conclusiones no reflejan las experiencias de docentes en diferentes niveles educativos o de contextos con menos recursos tecnológicos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes históricos

Los antecedentes históricos de la innovación tecnológica aplicada en la educación muestran cómo se ha implementado de forma gradual en los entornos educativos. El uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de estudio por diversos autores. Investigaciones realizadas por Cruz y Puentes (2012), así como por Faustino y Pérez (2013), señalan la importancia de emplear metodologías que incluyan recursos tecnológicos. Estos autores demuestran cómo su aplicación contribuye a mejorar la calidad y efectividad del proceso de enseñanza- aprendizaje de la matemática, favoreciendo el desarrollo de competencias esenciales en esta área.

A principios del año 2000, el acceso a la web transformó la manera en que las personas interactúan entre sí y con la red, abriendo nuevas posibilidades para el intercambio de información y la creación de experiencias. En este contexto, la web 2.0, un término utilizado por Darcy DiNucci en 1999 y popularizado por Tim O'Reilly en 2005, marcó una etapa clave en esta transformación. Esta fase incluyó el desarrollo de aplicaciones y plataformas colaborativas que fomentaron la participación activa de los usuarios en la creación de contenido, un aspecto que revolucionó el ámbito educativo (Escorcía y Triviño, 2015).

Las primeras instituciones educativas en aprovechar estas tecnologías fueron las universidades e institutos de educación superior, que comenzaron a utilizar Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), o sistemas de gestión de aprendizaje (LMS), para facilitar el acceso a los contenidos académicos. Estos espacios permitieron que estudiantes y docentes formaran comunidades virtuales donde podían compartir y desarrollar conocimientos de manera colectiva, siendo así, partícipes de un proceso de enseñanza-aprendizaje más dinámico e interactivo.

Otro avance importante en la implementación de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo fue el acceso a la nube, que facilita el almacenamiento y acceso a la información desde cualquier lugar con conexión a internet de forma más segura y eficiente (Armbrust et al., 2010). Esto permitió a docentes y estudiantes acceder a materiales y recursos de manera versátil, optimizando el uso de las tecnologías dentro y fuera de las aulas de clase.

Finalmente, las redes sociales y plataformas de contenido, como Twitter, Facebook, YouTube y Khan Academy, han jugado un papel clave en la transformación de los espacios de aprendizaje. Han modificado la forma en que las personas accedían a la información, que en el pasado se obtenía principalmente de medios tradicionales como periódicos, radio o televisión. Las plataformas tecnológicas ya mencionadas han permitido a los usuarios participar activamente en la creación de contenido educativo, diseñar sus propias comunidades de aprendizaje y redes de conocimiento. Además, facilitan el intercambio de información y experiencias que han superado barreras geográficas y lingüísticas (Gutiérrez et al., 2018).

2.1.2 Antecedentes referenciales

Los estudiantes de bachillerato de las diversas instituciones educativas del Ecuador se enfrentan a diversas dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, esto debido a la naturaleza abstracta de sus conceptos y a la falta de conexión entre estos y su aplicación práctica. Esto genera problemas de comprensión que, junto con la baja motivación hacia la materia, afectan su rendimiento y limitan el interés por profundizar en el aprendizaje de esta área del conocimiento. Estas problemáticas justifican la búsqueda de herramientas tecnológicas que permitan que el contenido sea más comprensible y motivador.

En este sentido, la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas se presenta como una herramienta esencial para los estudiantes de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, ya que les permite abordar de mejor manera las complejidades de esta área

del conocimiento. Estas tecnologías, al ofrecer entornos interactivos y visualizaciones dinámicas, permiten a los estudiantes explorar los conceptos matemáticos de forma más tangible, lo que facilita un aprendizaje más activo y colaborativo, esto contribuye a incrementar la motivación e interés por la materia.

A su vez, investigaciones como las de Vera y Valdés (2022), realizadas en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, señalan que para lograr aprendizajes significativos utilizando tecnologías es necesario integrar competencias comunicativas y tecnológicas en los currículos, tanto para estudiantes como para docentes. En particular, los profesores deben transformar los métodos tradicionales de enseñanza e innovar con estas nuevas herramientas.

En esta misma línea, Chancusig et al. (2017), en su investigación realizada en la Unidad Educativa "Félix Valencia" en Latacunga- Ecuador, destacan que la integración de herramientas tecnológicas no solo promueve un aprendizaje más dinámico en el área de las matemáticas, sino que también mejora la comprensión conceptual y genera una actitud más positiva hacia la asignatura, lo que da como resultado una mejora en el rendimiento académico.

2.2. Contenido teórico que fundamenta la investigación

La innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas ha llegado a ser fundamental para enriquecer las metodologías de enseñanza y mejorar los resultados de aprendizaje en estudiantes de bachillerato. El uso de herramientas tecnológicas no solo beneficia a los estudiantes, también fortalece en gran medida la práctica docente. Proporciona a los profesores recursos que optimizan la planificación, estructuración y ejecución de sus clases, facilitando la implementación de estrategias pedagógicas dinámicas. En definitiva, la integración de estos recursos en el proceso educativo promueve un aprendizaje más significativo y responde a las necesidades pedagógicas actuales.

2.2.1. Definición de innovación tecnológica aplicada a la educación

La innovación tecnológica en el ámbito educativo, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, se refiere a la incorporación de dispositivos digitales y software como GeoGebra o plataformas de aprendizaje en línea al aula de clases, que transforman y fortalecen tanto la enseñanza como el aprendizaje. Este concepto no solo abarca la incorporación de dispositivos digitales y software como GeoGebra o plataformas de aprendizaje en línea, sino también la implementación de enfoques pedagógicos que fomentan en los estudiantes habilidades clave, como la motivación, la comprensión conceptual y el pensamiento crítico.

En términos prácticos, la innovación tecnológica aplicada a la educación implica desarrollar procesos orientados a mejorar la experiencia educativa. Por tal motivo, es fundamental que las tecnologías educativas utilizadas en el aula de clases estén fundamentadas en investigaciones rigurosas y respondan a necesidades pedagógicas específicas, integrando recursos y estrategias que favorezcan un aprendizaje significativo. Esto permite que los docentes pueden utilizar herramientas tecnológicas no sólo para instruir, sino también como un apoyo para planificar, ejecutar y evaluar los procesos de enseñanza-aprendizaje de maneras más eficiente (Román et al., 2023)

Así mismo, la tecnología permite a los docentes aplicar metodologías de enseñanza que adaptan el aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante. Herramientas como la inteligencia artificial o la realidad aumentada, por ejemplo, facilitan la creación de experiencias inmersivas y personalizadas, permitiendo a los estudiantes interactuar con los contenidos educativos de forma más creativa y a su propio ritmo de aprendizaje.

Según la Graduate School of Education de la Universidad de Stanford, “la inteligencia artificial y las tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada y la realidad virtual, están

creando nuevas oportunidades de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos matemáticos complejos de manera interactiva” (Spector, 2024).

En conclusión, la innovación tecnológica plantea el reto a los docentes de integrar estos recursos de forma pedagógica y no solo como una herramienta técnica. Para ello, es necesario una metodología organizada que contemple la capacitación constante de los docentes. Es fundamental que adquieran habilidades en tecnología educativa para que, en conjunto con los métodos de enseñanza adecuados, fomenten un aprendizaje activo y el pensamiento crítico en sus estudiantes.

2.2.2. Herramientas y plataformas digitales para la docencia (IA)

Según Uniminuto (2024), en su libro titulado “Metodologías activas de aprendizaje: estrategias innovadoras para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje”, las herramientas tecnológicas desempeñan un papel fundamental en el fortalecimiento de los procesos pedagógicos, sin importar la modalidad en que se lleve a cabo las clases, ya sea virtual, presencial, a distancia o dual. Además, destaca que las redes de comunicación son esenciales para facilitar la interacción entre docentes y estudiantes lo que contribuye a enriquecer la experiencia de aprendizaje y a fomentar una participación más activa. Tomando en consideración lo expuesto, los autores presentan diversos recursos tecnológicos y cómo aplicarlo de manera eficiente en el aula.

Herramientas para la generación de audio

KRISP: Es una herramienta que utiliza inteligencia artificial diseñada para eliminar de forma automática los ruidos de fondo en tiempo real, lo que la convierte en una opción ideal para videoconferencias en vivo. Su funcionamiento se basa en la creación de una capa protectora que actúa entre el micrófono y la aplicación, filtrando no solo ruidos generados por el usuario, sino también los provenientes de los demás participantes en la reunión, garantizando así una comunicación más clara y afectiva ([Aquí](#)).

LOUDLY: Es una herramienta impulsada por tecnología de inteligencia artificial que permite la creación de música original. Los usuarios tienen la posibilidad de elegir un género y establecer un tempo específico, generando así la pista musical que deseen. Este recurso busca estimular la creatividad y automatizar el proceso de composición musical ([Aquí](#)).

OTTER.AI: Es un recurso que utiliza inteligencia artificial y se integra de manera eficiente en plataformas como Zoom, Microsoft Teams o Google Meet para transcribir conversaciones en tiempo real con alta precisión y rapidez. Una vez finalizada la transcripción, identifica y resalta los puntos clave, asigna las tareas acordadas durante la reunión y genera resúmenes compatibles, optimizando así la gestión y seguimiento de las reuniones ([Aquí](#)).

Herramientas para la generación de evaluaciones

QUIZZZ: Es una herramienta gamificada diseñada para crear evaluaciones personalizables o utilizar aquellas ya disponibles en la plataforma, adaptándose a diversas materias y niveles educativos. Proporciona resultados en tiempo real, incluyendo datos como respuestas correctas e incorrectas o el tiempo empleado por los estudiantes en cada pregunta. Además, incorpora la opción de crear memes para hacer de la retroalimentación un proceso más dinámico y divertido ([Aquí](#)).

GIMKIT: Este recurso está diseñado para crear listas de preguntas que pueden ser compartidas con los estudiantes y respondidas desde sus dispositivos electrónicos. A diferencia de otras plataformas gamificadas, esta no otorga puntos por respuestas correctas, sino dinero virtual que los participantes pueden usar para adquirir poderes y habilidades. Cada jugador dispone de monedas que les permite realizar apuestas o aplicar penalizaciones a otros competidores. De este modo, los estudiantes no solo adquieren conocimientos, también desarrollan habilidad de pensamiento estratégico ([Aquí](#)).

FORMATIVE: Es una herramienta que crea evaluaciones con diversas opciones de

respuesta, como opción múltiple, selección múltiple, respuesta corta, ensayo, verdadero o falso, e incluso un lienzo para dibujar o escribir. Además, permite incluir gráficos, videos, hipervínculo y otros documentos [\(Aquí\)](#).

Herramientas para la generación de imagen

DALL.E: Es una herramienta impulsada por inteligencia artificial, desarrollada a partir de una amplia base de datos de obras de arte y fotografías, que permite generar imágenes desde cero siguiendo las instrucciones del usuario. Su capacidad para combinar conceptos, estilos y atributos asegura que los resultados sean lo más fiel posible a las solicitudes específicas del usuario, ofreciendo un alto nivel de personalización y creatividad [\(Aquí\)](#).

HITPAW: Esta herramienta de inteligencia artificial tiene como función la edición de imágenes y videos, ofrece una amplia variedad de características, como mejorar la calidad de fotografías, eliminar marcas de agua, convertir formatos, editar contenidos, grabar la pantalla y comprimir archivos sin comprometer su calidad, proporcionando así soluciones versátiles y eficientes para diversos requerimientos [\(Aquí\)](#).

MIDJOURNEY: Es una herramienta que genera lienzos con imágenes estructuradas y definidas a partir de descripciones textuales. A diferencia de otras plataformas similares, se destaca por ofrecer resultados altamente detallados y de excelente calidad, permitiendo obtener imágenes con un formato de hasta 1792 x 1024 píxeles [\(Aquí\)](#).

Herramientas para la generación de Presentaciones

TOME.APP: Plataforma web que emplea IA para desarrollar presentaciones y proyectos de un formato narrativo. Entre sus características principales se encuentra la integración de tecnologías avanzadas, como el modelo de lenguaje natural GPT y DALL-E, que permite generar imágenes a partir de descripciones textuales [\(Aquí\)](#).

SLIDESAI: Esta aplicación convierte texto en diapositivas visualmente atractivas,

entre sus funcionalidades se destaca la generación automática de diapositivas, sugerencias de contenido, optimización del diseño, integración con Google Workspace, acceso a una amplia biblioteca de plantilla y herramientas para realizar ediciones personalizadas [\(Aquí\)](#).

POWERMODE: Plataforma diseñada para facilitar la generación de ideas y presentaciones de manera rápida y sencilla, ajustándose a los requerimientos específicos del usuario. Su versatilidad permite adaptarse a una gran variedad de temas y objetivos, aprovechando la tecnología GPT-3 para producir ideas originales y atractivas [\(Aquí\)](#).

Herramientas para la generación de rúbricas

RUBISTAR: Plataforma que facilita la elaboración de rúbricas de evaluación en línea, proporcionando una amplia selección de plantillas diseñadas para distintas asignaturas. Además, estas plantillas son completamente personalizables, permitiendo al usuario ajustarlas según sus necesidades específicas [\(Aquí\)](#).

ERUBRICA: Aplicación gratuita que permite crear, aplicar y descargar rúbricas, además de facilitar la evaluación en línea. También incluye la opción de generar una lista de estudiantes, lo que les permite participar directamente en el proceso de evaluación [\(Aquí\)](#).

RUBRIC MAKER: Plataforma diseñada para elaborar rúbricas de evaluación de alta calidad, ofreciendo plantillas editables que se adaptan a diversos materiales o contenidos. Las rúbricas generadas pueden ser guardadas en formatos como PDF o Excel, con la opción de descargarlas o compartirlas con múltiples usuarios [\(Aquí\)](#).

Herramientas para la generación de texto

CHATGPT: Chat GPT es una herramienta basada en un modelo de lenguaje natural entrenado con grandes volúmenes de texto para realizar diversas tareas relacionadas con el lenguaje. Este programa utiliza un aprendizaje profundo, lo que le permite adquirir nueva información y optimizar sus respuestas. Además, tiene la capacidad de generar textos, resúmenes, código para desarrollar páginas web [\(Aquí\)](#).

GEMINI: Plataforma versátil de inteligencia artificial diseñada para la interacción y la generación de resultados precisos. Su modelo de IA multimodal es capaz de procesar diversos tipos de datos de entrada en formatos como texto, imágenes, audio y código, ofreciendo resultados de alta precisión ([Aquí](#)).

GRAMMARLY: Aplicación de escritura asistida que facilita a los usuarios mejorar la gramática, ortografía, estilo de texto e identifica posibles errores gramaticales. Gracias a su flexibilidad, también ofrece sugerencias estilísticas, optimizando la claridad y el tono del contenido ([Aquí](#)).

Herramientas de apoyo a la investigación

INCITEFUL: Esta herramienta actúa como un complemento de Zotero, su principal función es facilitar la revisión de literatura científica utilizando la bibliografía almacenada en la base de datos Zotero. Puede emplearse tanto para un único documento como para un grupo de ellos y, mediante gráficos, presenta investigaciones relacionadas con el tema principal de búsqueda ([Aquí](#)).

ELICIT: Es un asistente de investigación, que simplifica tareas como la búsqueda, extracción, análisis y síntesis de información científica. Funciona identificando documentos científicos relacionados a partir de palabras clave o instrucciones específicas. Además, ofrece la capacidad de resumir el contenido de los documentos obtenidos y destacar conceptos clave ([Aquí](#)).

IRIS AI: Es una herramienta de inteligencia artificial diseñada para organizar y analizar grandes volúmenes de información de manera ágil y eficiente, identificando contenido relevante y patrones significativos para la investigación. Permite filtrar la información según criterios como autores, fecha o tipo de documento, lo que facilita la personalización de los resultados. Además, se integra a gestores de referencias bibliográficas como Mendeley y Zotero ([Aquí](#)).

Herramientas de software matemático y programación

GEOGEBRA: Las herramientas de software matemático y programación están tomando un rol importante en la enseñanza de las matemáticas. Un claro ejemplo es GeoGebra el cual se ha posicionado como una de las herramientas más utilizadas, superando a otras tecnologías como Régua e Compasso, Winplot, y Excel, entre otras (Sánchez et al., 2021).

Este software ofrece amplias oportunidades para realizar análisis dinámicos tanto en geometría como en álgebra, permitiendo a los estudiantes trabajar con gráficos, tablas y figuras geométricas de forma dinámica (Andrés et al., 2021). Además, su uso promueve en los estudiantes la experimentación y la formulación de hipótesis, siendo así, una herramienta que estimula tanto el pensamiento crítico como el desarrollo de habilidades prácticas, necesarias en esta área del conocimiento ([Aquí](#)).

SCRATCH3.0: En este mismo contexto, la robótica educativa impulsada por el uso de lenguajes de programación como Scratch 3.0, resulta valioso para fortalecer el pensamiento lógico y matemático. Contribuye a desarrollar competencias académicas y sociales como la concentración, la creatividad y el trabajo en equipo, además, reduce estereotipos de género en el ámbito de las ciencias e ingeniería (Oliveira et al., 2020), ([Aquí](#)).

BLACKBOARD: La plataforma virtual Blackboard, con su sistema de gestión de aprendizaje (LMS), se destaca por su capacidad para integrar herramientas innovadoras en escenarios educativos no tradicionales. Esta plataforma facilita la enseñanza mediante videoconferencias, lo que fortalece el aprendizaje interactivo y dinámico. En la enseñanza de las matemáticas, Blackboard permite la creación de entornos colaborativos donde los estudiantes pueden visualizar conceptos abstractos, participar activamente en la resolución de problemas y recibir retroalimentación en tiempo real, lo cual mejora significativamente la comprensión y el desarrollo del pensamiento lógico (Aguirre et al. 2022), ([Aquí](#)).

2.2.3. Plataformas digitales de apoyo a la docencia

Plataformas de evaluación interactivas.

Las de evaluación son herramientas digitales diseñadas para crear y gestionar evaluaciones de forma ágil y eficiente. Estas permiten medir el nivel de comprensión de los estudiantes sobre un tema en particular, ya sea antes, durante o después de una clase, brindando al docente la oportunidad de ajustar su enfoque de enseñanza según las necesidades detectadas.

¿Cómo usarla en la clase?

- Comience la clase con una evaluación inicial para medir los conocimientos previos de los estudiantes sobre el tema a tratar, esto permitirá adaptar la enseñanza al nivel de comprensión del grupo.
- Durante la clase, incorpore preguntas interactivas en la presentación o utilice plataformas de encuestas en tiempo real para fomentar la participación y evaluación la comprensión de conceptos.
- Implemente evaluaciones que promuevan actividades colaborativas, como discusiones grupales o resolución de problemas en equipo, para que los estudiantes puedan compartir ideas y construir aprendizajes en conjunto.
- Finalmente, realice una evaluación al cierre de la clase como retroalimentación sobre la efectividad de la clase e identifique posibles áreas de mejora.

Tabla 2

Plataformas de evaluación interactivas

Google Forms		Edpuzzle	
SurveyMonkey		Rubistar	
EncuestarFacil		Newsela	

Typetform		Classdojo	
Doodle		Edulastic	
Kahoot		QuickKey	
Socrative		Formative	
Flipquiz		Mentimeter	

Nota. Uniminuto (2024)

Pizarras digitales interactivas

Una Pizarra digital interactiva (PDI) es un recurso tecnológico que integra las funcionalidades de una pizarra tradicional con las características interactivas de una pantalla táctil, permitiendo una experiencia más dinámica y participativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

¿Cómo usarla en la clase?

- El PDI ofrece la posibilidad de mostrar contenido digital como presentaciones, videos, imágenes o páginas web de forma dinámica y visualmente atractiva. Además, fomenta la interacción directa con el material a través del uso de un lápiz digital o los dedos, facilitando acciones como manipular objetos, dibujar y escribir directamente en la pantalla.
- Puede realizar explicaciones visuales en tiempo real, creando diagramas, esquemas o ecuaciones matemáticas.
- Con esta herramienta se puede promover la colaboración entre estudiantes al permitirles interactuar y trabajar de manera conjunta en proyectos, compartiendo de forma visual y participativa.

Tabla 3

Pizarras digitales interactivas

Google Jamboard		Miro	
Microsoft Whiteboard		NotebookCast	
OpenBoard		Ziteboard	

Nota. Uniminuto (2024)

Presentaciones interactivas

Una presentación interactiva es un recurso dinámico diseñado para involucrar activamente a los estudiantes durante la sesión de aprendizaje. Al incluir elementos como preguntas, actividades prácticas, videos imágenes, audios y otros recursos, fomenta la participación y el compromiso, permitiendo al docente evaluar de forma rápida el nivel de comprensión y ajustar la enseñanza a necesidades individuales.

¿Cómo usarla en la clase?

- Comenzar la clase con una presentación interactiva es una excelente manera de introducir el tema del día y captar la atención de los estudiantes mediante preguntas, encuestas o actividades dinámicas.
- Durante el desarrollo del contenido principal, se pueden incorporar elementos como videos, juegos de preguntas y respuestas, ejercicios de arrastrar y soltar o simulaciones, que permiten a los estudiantes explorar y aplicar lo aprendido de forma práctica.
- Integrar preguntas interactivas a lo largo de la sesión facilita la evaluación en tiempo real de la comprensión del tema, lo que permite ajustar la instrucción según las necesidades del grupo.
- Por último, una presentación interactiva también puede fomentar el debate y la discusión, mediante la exposición de preguntas abiertas, argumentos opuestos o

estudios de caso, incentivando la participación activa y el intercambio de ideas entre los estudiantes.

Tabla 4.

Presentaciones interactivas

Genially 	Smallppt 
Canva 	Google Slides 
Visme 	Emaze 
Nearpod 	Haiku Deck 
Prezi 	Zohoshow 
Pear Deck 	PowToon 
Visme 	FlowVella 
IntuiFace 	SlideDog 

Nota. Uniminuto (2024)

Dispositivos móviles y aplicaciones

El uso de software y plataformas digitales en la educación depende necesariamente de dispositivos móviles, los cuales, en conjunto con las aplicaciones educativas, han mostrado un impacto positivo en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes (Vaillant et al., 2020).

El aprendizaje móvil facilita el acceso autónomo a contenidos desde cualquier lugar, las aplicaciones interactivas también han demostrado ser eficientes para fortalecer habilidades de representación, comunicación y resolución de problemas beneficiando incluso a estudiantes de recursos limitados (Pitchford et al., 2019).

Diversas investigaciones sugieren que dispositivos como tabletas y computadoras pueden mejorar la aceptación de actividades matemáticas y mejorar el rendimiento académico, contrarrestando la percepción de que su presencia en el aula es perjudicial (Fabian et al., 2018).

Aplicaciones como YouTube y WhatsApp han transformado la educación en el área de las matemáticas. YouTube facilita la creación y el intercambio de contenido audiovisual, promoviendo la retroalimentación de los contenidos. Por otro lado, WhatsApp apoya la comunicación educativa y permite un constante intercambio de información necesario para que la práctica educativa y su planificación sea exitosa (Lizama Cisneros, 2022).

En la educación superior, los dispositivos móviles han demostrado ser efectivos para mejorar el aprendizaje y la comunicación. Sin embargo, su implementación exitosa depende de factores como la infraestructura, la conectividad y la capacitación de los usuarios (López et al., 2022).

2.2.4. Teorías y Modelos Relacionados con la Innovación Tecnológica en la Enseñanza Constructivismo

En la enseñanza de las matemáticas, el constructivismo es una teoría fundamental que apoya el uso de la tecnología educativa para promover un aprendizaje activo. En teoría sostiene que los estudiantes deben construir sus propios aprendizajes partiendo de conocimientos previos. En este contexto, las herramientas digitales permiten crear entornos que facilitan la exploración y experimentación de conceptos matemáticos, promoviendo una comprensión más profunda a través de prácticas y experiencias concretas (Cuyo, 2024). Esto fomenta un aprendizaje que va más allá de la memorización, permitiendo a los estudiantes desarrollar el pensamiento crítico para la resolución de problemas.

Aprendizaje activo y colaborativo

A su vez, el aprendizaje activo y colaborativo también puede verse favorecido

mediante el uso de recursos digitales, que crean espacios para el trabajo en equipo y el intercambio de ideas en tiempo real. Las tecnologías colaborativas, como plataformas de videoconferencia, pizarras digitales y aplicaciones de mensajería, facilitan que los estudiantes discutan problemas matemáticos y encuentren soluciones colectivamente (Barrera et al., 2017).

Conectivismo

Por su parte, el conectivismo es una teoría relevante en los contextos digitales actuales, ya que define el aprendizaje como una red de conexiones. Según esta teoría, el conocimiento se distribuye en redes accesibles a través de plataformas digitales, permitiendo que los estudiantes construyan su propio aprendizaje mediante el acceso a diversas fuentes de conocimientos. En el aprendizaje de las matemáticas, el conectivismo facilita el autoaprendizaje y la exploración autónoma, esto debido a que los estudiantes pueden acceder a tutoriales, ejercicios y explicaciones en línea de forma rápida y eficaz (Siemens, 2004).

2.2.5. Modelos de Integración Tecnológica en Educación (TPACK y SAMR)

TPACK

Para integrar de manera eficiente a la tecnología en la enseñanza de las matemáticas, el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido), ofrece una metodología que combina tres tipos de conocimientos: contenido, pedagogía y tecnología. Este modelo sugiere que, para una integración exitosa de la tecnología en el currículo de educación, los docentes deben desarrollar un conocimiento equilibrado entre el contenido específico de la materia, las estrategias pedagógicas y las herramientas tecnológicas adecuadas.

En el caso de esta área del conocimiento que es compleja, el modelo TPACK ayuda a los docentes a seleccionar y utilizar herramientas tecnológicas que enriquezcan los contenidos matemáticos, mejorando la experiencia de aprendizaje de los estudiantes (Koh et al., 2015).

SAMR

Por otro lado, el modelo SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición), permite evaluar cómo la tecnología puede transformar las prácticas educativas. Este modelo identifica cuatro niveles de integración: la sustitución, donde la tecnología reemplaza una herramienta tradicional; el aumento; que añade funciones a las tareas; la modificación, que rediseña significativamente las actividades de aprendizaje; y la redefinición, donde la tecnología permite crear actividades completamente nuevas (Puentedura, 2013).

Combinando ambos modelos, el TPACK sirve como guía para que los docentes adquieran el conocimiento necesario en tecnología, pedagogía y contenido, mientras que SAMR actúa como una herramienta para evaluar el impacto de esa tecnología en el aprendizaje. Así, los docentes pueden asegurarse de que poseen una comprensión adecuada de las herramientas tecnológicas y su aplicación pedagógica, y pueden medir la efectividad de estas herramientas (Siemens, 2004).

2.2.6. La innovación tecnológica y su impacto en la práctica docente

La innovación tecnológica ha transformado significativamente la práctica docente en el ámbito educativo, especialmente en la enseñanza de las matemáticas a nivel de bachillerato. Su implementación permite a los docentes integrar metodologías que fomenten un aprendizaje más dinámico y participativo. Este proceso no solo incrementa la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que promueve el fortalecimiento de habilidades esenciales, tales como, el pensamiento crítico, la personalización del aprendizaje y la autonomía en el proceso educativo.

Impacto en la Práctica Docente

En la práctica docente la innovación tecnológica ha transformado el panorama educativo, facilitando el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aula invertida y el aprendizaje basado en casos. Estas estrategias favorecen la

interacción constante y la participación significativa de los estudiantes. La tecnología ha permitido no solo un acceso más amplio al conocimiento, sino también la creación de entornos de aprendizaje más inclusivos, lo que fomenta habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Gabelas, 2002).

Además, el uso de plataformas digitales y sistemas de gestión de aprendizaje garantiza que la enseñanza sea más accesible para todos los estudiantes, promoviendo la representación, implicación y expresión, pilares del Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). Estas tecnologías permiten no solo adaptar los contenidos a las necesidades de los estudiantes, sino también transformar la dinámica del aula hacia un enfoque más participativo y centrado en el estudiante (Rubio, 2022).

2.2.6.1. Ventajas de la tecnología para fortalecer la enseñanza de las matemáticas

Además de incrementar la motivación y fomentar el pensamiento crítico, los recursos tecnológicos ofrecen una serie de beneficios que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, plataformas como Google Classroom o Microsoft Teams permiten a los estudiantes trabajar en proyectos grupales de manera virtual, lo que fomenta la comunicación y el trabajo en equipo.

No obstante, es fundamental evaluar críticamente su implementación, ya que el uso excesivo de plataformas educativas puede generar una dependencia a la tecnología, reduciendo la creatividad e imaginación del estudiante al limitar sus experiencias educativas a métricas cuantificables (García, 2023). A continuación, se describirán algunas ventajas del uso de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas.

Personalización del Aprendizaje

Las plataformas tecnológicas, como GeoGebra, Desmos y Khan Academy, permiten adaptar el ritmo y la profundidad del aprendizaje a las necesidades individuales de cada estudiante. Estas herramientas ofrecen retroalimentación inmediata y recursos adaptativos que

ayudan a identificar y abordar áreas de dificultad. Este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que también refuerza la autoconfianza, al permitir que los estudiantes aprendan en un entorno seguro donde los errores son parte del proceso (Shute y Zapata, 2012).

Autonomía en el Aprendizaje

Otro de los aspectos positivos al utilizar la tecnología es que fomenta la autonomía y autoeficacia, características fundamentales en el estudio de las matemáticas. La disponibilidad de recursos educativos en línea permite a los estudiantes explorar conceptos de manera independiente, practicar repetidamente y evaluar su progreso. El uso de plataformas como Wolfram Alpha y Mathway ofrecen soluciones guiadas que ayudan a los estudiantes a comprender procesos complejos, el uso de estos recursos promueve la autoeficacia, lo que resulta en una mejora significativa del desempeño académico (Zimmerman, 2002).

2.2.7. Técnicas pedagógicas

Aula Invertida (Flipped Classroom)

Esta metodología permite que los estudiantes accedan al contenido teórico desde casa, a través de plataformas digitales, destinando el tiempo de clase para actividades prácticas colaborativas y de resolución de problemas, todo esto guiado por el docente. El modelo de aula invertida fomenta un aprendizaje centrado en el estudiante, ya que facilita la revisión del material teórico a su propio ritmo. Durante las clases, los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en tareas prácticas, lo que genera como resultado un aprendizaje más enriquecedor. Un ejemplo de esto, es el uso de videos interactivos y cuestionarios en plataformas como Edpuzzle, Quizizz y Google Classroom, que mejoran el proceso de retroalimentación (Bergmann y Sams, 2012).

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El aprendizaje basado en proyectos, impulsado por la tecnología, permite a los estudiantes aplicar conceptos matemáticos en contextos del mundo real. Esta metodología fomenta un aprendizaje contextualizado, ya que los estudiantes resuelven problemas reales de manera colaborativa. Herramientas como simuladores matemáticos, aplicaciones de diseño y software de análisis estadístico permiten a los estudiantes integrar habilidades tecnológicas y matemáticas para resolver desafíos complejos. Este enfoque incrementa la comprensión conceptual, fomenta el trabajo en equipo y desarrolla competencias prácticas útiles para su futuro académico y profesional (Krajcik y Blumenfeld, 2006).

Aprendizaje Basado en Casos (ABC)

Una metodología activa que ha ganado relevancia en la enseñanza de las matemáticas es el Aprendizaje Basado en Casos (ABC). Esta estrategia fomenta el desarrollo de habilidades críticas como el análisis, la predicción y la toma de decisiones al presentar a los estudiantes situaciones reales relacionadas con conceptos matemáticos. El uso del ABC combinado con la tecnología no solo favorece la integración del aprendizaje teórico-práctico, sino que también fortalece competencias como el trabajo en equipo y la resolución de problemas en entornos reales (Uniminuto, 2024)

2.2.8. Capacitación docente en el uso de herramientas tecnológicas

La capacitación docente es un pilar fundamental para la integración efectiva de herramientas tecnológicas en el aula de clases. Su propósito es mejorar las competencias pedagógicas y tecnológicas, lo que incrementa la confianza del docente y facilita una transición gradual hacia nuevas metodologías de enseñanza (Castro et al., 2014). Este proceso también disminuye la resistencia al cambio al proporcionar estrategias prácticas y sostenibles para enfrentar desafíos de este entorno educativo.

2.2.8.1. Estrategias de Capacitación en Herramientas Tecnológicas

Comunidades de Práctica y Redes Docentes

Las comunidades de práctica ofrecen espacios de aprendizaje colaborativo donde los docentes pueden compartir experiencias y resolver problemas comunes en la implementación tecnológica. Estas redes no sólo fortalecen el sentido de comunidad profesional, además, brindan un apoyo continuo para mejorar las prácticas educativas. Herramientas como foros de Edmodo y grupos en Microsoft Teams son ejemplos de plataformas que facilitan estas interacciones (Wenger et al,2002)

Modelos de capacitaciones basados en proyectos

El modelo de capacitación basada en proyectos es una estrategia que busca fomentar el aprendizaje significativo y práctico en los docentes mediante el desarrollo de proyectos aplicados que integren herramientas tecnológicas en el ámbito educativo. Este enfoque está diseñado para que los participantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que también los apliquen directamente en la creación de recursos, materiales o metodologías que respondan a necesidades reales en sus contextos de enseñanza. En el caso de la enseñanza de las matemáticas, esta estrategia se orienta a que los docentes diseñen y desarrollen proyectos que incorporen tecnología para abordar problemáticas específicas o mejorar determinados aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje (Krajcik y Blumenfeld, 2006).

La aplicación de este modelo se organiza por etapas, en la primera se identifican las necesidades y retos educativos que los docentes enfrentan, junto con un análisis de las competencias tecnológicas que necesitan desarrollar. A partir de esta evaluación inicial, se diseñan actividades de capacitación que se centran en herramientas tecnológicas específicas, como software matemático, plataformas interactivas y aplicaciones educativas. Durante la etapa del desarrollo del proyecto, los docentes trabajan en equipos o de manera individual para diseñar propuestas concretas, como la creación de materiales digitales, actividades

interactivas. Este proceso está guiado por mentores o facilitadores que brindan asesoramiento técnico y pedagógico (Jacobs, 2005)

La etapa final consiste en la presentación y evaluación de los proyectos, esta fase no solo permite valorar el aprendizaje y el dominio tecnológico de los docentes, también permite generar un espacio de intercambio de ideas y buenas prácticas. Además, los proyectos pueden ser implementados y ajustados en el aula, cerrando el ciclo de aprendizaje con una experiencia práctica que conecta directamente la capacitación docente con la realidad educativa.

Desarrollo de Habilidades en Herramientas Específicas

Esta propuesta fomenta el desarrollo de competencias tecnológicas en los docentes en la enseñanza de matemáticas, con el fin de mejorar la calidad de la educación en esta disciplina. Esta estrategia parte de la premisa de que el uso adecuado de las tecnologías puede enriquecer las prácticas pedagógicas, haciendo que el aprendizaje sea más dinámico, visual e interactivo (Martínez y Garcés, 2020).

El enfoque inicial de esta estrategia radica en identificar las necesidades de los docentes mediante un diagnóstico, con el objetivo de determinar tanto su nivel actual de conocimiento tecnológico como las herramientas más adecuadas según los contenidos curriculares y los objetivos educativos.

De esta forma se seleccionan herramientas específicas como Geogebra, para explorar conceptos algebraicos y geométricos; Desmos, que facilita la representación gráfica interactiva; y plataformas como Kahoot o Quizizz, diseñadas para la creación de evaluaciones dinámicas. También se incluyen herramientas como Microsoft Excel o Google Sheets, orientadas al análisis de datos y estadísticas, y Wolfram Alpha, útil para resolver problemas matemáticos complejos (Shute y Zapata, 2012).

2.2.9. Desafíos en la Incorporación de Tecnologías en la Enseñanza de las Matemáticas

La incorporación de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas presenta diversos desafíos que afectan tanto a docentes como a estudiantes. Además de las barreras de acceso y las limitaciones técnicas, uno de los mayores retos es la capacitación docente en competencias digitales. Muchos profesores carecen de un adecuado conocimiento en uso de herramientas tecnológicas. La pandemia de COVID-19 exacerbó esta situación, revelando la necesidad urgente de capacitaciones referentes al tema y de marcos de competencias flexibles que se adapten a las necesidades locales (Carneiro et al., 2009).

Otro desafío es la selección adecuada de tecnologías, la amplia oferta de herramientas en el mercado puede ser confusa, y no siempre existe una alineación clara entre estas tecnologías y los objetivos pedagógicos (IPE UNESCO, 2023). A continuación, se detallarán en qué consisten estas barreras y limitaciones, así como la selección adecuada de herramientas tecnológicas.

2.2.9.1. Barreras y limitaciones

Desigualdades en el acceso a la tecnología

En Ecuador, las desigualdades económicas y geográficas afectan significativamente el acceso a recursos tecnológicos en el ámbito educativo. Las instituciones ubicadas en zonas rurales o con limitaciones presupuestarias enfrentan mayores dificultades para adquirir dispositivos, softwares educativos y garantizar una conectividad estable. En muchas zonas del país, las escuelas carecen de infraestructura básica, lo que casi imposibilita el uso de la tecnología y perpetúa las desigualdades educativas.

Resistencia al cambio

La resistencia al cambio entre los docentes representa un desafío en las instituciones educativas. Esto se relaciona con la prevalencia de metodologías tradicionales y a la falta de capacitaciones referentes al tema. La resistencia se intensifica en contextos donde los

docentes perciben a la tecnología como un elemento complejo o fuera de su zona de confort. No obstante, investigaciones realizadas en escuelas ecuatorianas demuestran que la capacitación docente enfocada en herramientas específicas, mejora significativamente la disposición para adoptar nuevas tecnologías en sus prácticas pedagógicas (Castillo, 2015)

2.2.9.2. Selección adecuada de herramientas tecnológicas

Adaptabilidad a los niveles de los estudiantes

Las herramientas tecnológicas deben ajustarse a las necesidades de los estudiantes considerando sus niveles de desarrollo y contextos socioculturales. Esta adaptabilidad se vuelve crucial para entender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje presentes en las aulas de clase, proporcionando recursos que se ajusten a las capacidades como a las necesidades individuales de los estudiantes.

En resumen, estas herramientas deben ofrecer experiencias matemáticas interactivas, promoviendo la exploración y el desarrollo de conceptos difíciles de abordar en contextos tradicionales (Infante et al., 2010).

Así mismo, en Ecuador el uso de software como Desmos, GeoGebra y otros sistemas interactivos fomentan la creación de espacios personalizados en que los estudiantes pueden manipular objetos matemáticos en múltiples representaciones, lo que ha demostrado ser efectivo para facilitar el aprendizaje en matemáticas, especialmente cuando se adapta a los niveles de los estudiantes (Cedeño y Rivadeneira, 2023).

Objetivos de aprendizaje específicos

En el contexto educativo ecuatoriano, es crucial que las herramientas tecnológicas sean seleccionadas con base en objetivos pedagógicos claros. Estos recursos no deben usarse como un fin en sí mismo, sino como un medio para alcanzar metas educativas específicas como el fortalecimiento del razonamiento lógico y el pensamiento crítico. En este sentido, la incorporación de recursos tecnológicos debe orientarse hacia la transformación de los

procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo estrategias que permitan a los estudiantes convertirse en aprendices autónomos y reflexivos (Viñals y Cuenca, 2016).

Por otra parte, la selección de herramientas debe considerar su capacidad para integrarse en el currículo nacional, así como su adaptabilidad a las necesidades de los estudiantes en diversos contextos. Las tecnologías deben facilitar la comprensión de conceptos complejos y fomentar habilidades como la resolución de problemas y el análisis crítico, fundamentales en estudiantes.

Cabe añadir que, un enfoque basado en objetivos claros también implica evaluar continuamente el impacto de estas herramientas en el aprendizaje de los estudiantes. Esto requiere que los docentes adopten un rol activo en el diseño y la implementación de actividades tecnológicas que están alineadas con las metas pedagógicas y que, al mismo tiempo, permitan personalizar las experiencias de aprendizaje (Hernández et al., 2014).

2.2.10. Definición de términos.

Innovación Tecnológica

Hace referencia a la incorporación de herramientas, dispositivos, programas o procesos tecnológicos nuevos o significativamente mejorados en la educación, diseñados para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, esto incluye software especializados en educación, aplicaciones interactivas y dispositivos como pizarras digitales o calculadores, que transformen la manera de interactuar con conceptos matemáticos complejos (Grisales, 2018).

Enseñanza de las Matemáticas

Es el proceso mediante el cual se transmiten conocimientos, habilidades y competencias matemáticas, con el fin de desarrollar en los estudiantes capacidades como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La enseñanza

tradicional ha evolucionado hacia enfoques más activos que integran tecnologías para mejorar la experiencia de aprendizaje (Vega et al., 2015).

Herramientas Tecnológicas

Son recursos digitales o dispositivos utilizados en el proceso educativo, que pueden clasificarse como tangibles (computadoras, tabletas) e intangibles (software, aplicaciones). Su selección debe estar alineada con objetivos pedagógicos específicos y enfocada a satisfacer las necesidades del estudiante y las capacidades del docente (Hernández et al., 2014).

Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

Hace referencia a la interacción dinámica entre docentes y estudiantes para la adquisición de conocimientos y habilidades. En este proceso, el uso de tecnológicas puede promover la motivación, mejorar la comprensión conceptual y fomentar una actitud positiva hacia las matemáticas. Sin embargo, su éxito depende de los conocimientos que tengan los docentes de estos recursos y la integración coherente de estos en la planificación micro curricular (Chancusig et al., 2017).

Revisión Sistemática

Es un método de investigación que utiliza procesos estructurados para identificar, evaluar y sintetizar la literatura existente sobre un tema en específico. En esta tesis, se aplican para analizar evidencia disponible sobre el impacto de la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato (Kitchenham, 2004).

Competencias Digitales Docentes

Habilidad de los docentes para integrar efectivamente herramientas tecnológicas en su práctica pedagógica. Esto incluye competencias técnicas, pedagógicas y éticas necesarias para utilizar recursos digitales de manera efectiva y segura en el aula (Alulema y Sarzosa, 2024).

Nivel de Bachillerato

Corresponde a la etapa de educación secundaria avanzada en la que se consolidan competencias matemáticas fundamentales, como el álgebra, la geometría y el cálculo. La integración de tecnologías en este nivel busca facilitar la comprensión de temas abstractos y preparar a los estudiantes para desafíos académicos superiores (Ministerio de Educación del Ecuador, 2019).

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación es de carácter cuantitativo, ya que se enfoca en la recolección y análisis de los datos numéricos obtenidos mediante la aplicación de encuestas a docentes de matemáticas. Este enfoque se justifica porque permite establecer patrones y tendencias basados en mediciones objetivas, característica fundamental de la investigación cuantitativa (Sampieri et al., 2014). Además, se destaca por ser ideal para abordar preguntas específicas que buscan datos medibles, especialmente en contextos educativos.

El diseño es transversal y no experimental. Se les considera transversales porque los datos fueron recolectados en un determinado momento, lo que facilita una descripción puntual de las percepciones de los docentes sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas (Soriano, 2013). Este enfoque es ideal para estudios en los que el tiempo y los recursos son limitados, como es este caso. Asimismo, es no experimental porque no se manipulan las variables, sino que se observan los fenómenos tal y como ocurren de forma natural (Kerlinger y Lee, 2002). Esto va en concordancia con el propósito de analizar las opiniones de los profesores sin intervenir en su quehacer académico.

3.1.2. Alcance del estudio

El alcance de esta investigación es descriptivo, ya que busca caracterizar las percepciones de los docentes sobre la utilidad de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de matemáticas. Los estudios descriptivos permiten identificar y detallar las propiedades, características y perfiles de los sujetos de estudio, proporcionando un marco detallado de la situación.

Este enfoque resulta pertinente porque el objetivo principal es documentar las opiniones de los docentes respecto a los beneficios o desafíos que pueden presentar al integrar estas herramientas, y no establecer relaciones causales entre variables. Por otra parte, el

alcance de esta investigación permite establecer una base para futuras investigaciones más profundas.

3.1.3. Técnicas de recolección de datos.

Se utilizó la encuesta como técnica principal de recolección de datos y se diseñó un cuestionario estructurado con preguntas cerradas. Este instrumento permite recolectar información de un grupo amplio de personas en un corto periodo de tiempo, lo que resulta ideal para investigaciones de carácter transversal (Babbie, 2000). Las preguntas fueron diseñadas utilizando la escala de Likert, que facilita medir el grado de acuerdo o desacuerdo de los encuestados en relación con los temas propuestos. Esta elección permite obtener datos cuantitativos claros y fáciles de procesar.

La encuesta está compuesta por áreas temáticas relacionadas con la percepción general del uso de la tecnología, el impacto en el aprendizaje, y su influencia en la motivación docente. Además, la aplicación digital aseguró una mayor accesibilidad y redujo costos, alineándose a una correcta práctica de investigación educativa (Creswell, 2013).

3.2. La población y la muestra

3.2.1. Características de la población

La población objetivo de esta investigación estuvo compuesta por docentes de matemáticas que imparten clases en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”. Los participantes poseen cierta experiencia en el uso de herramientas tecnológicas, como GeoGebra y plataformas educativas, lo que garantiza la pertinencia de sus opiniones para el estudio.

3.2.2. Delimitación de la población

Se incluyeron 29 docentes de matemáticas del nivel de Bachillerato quienes participaron de manera voluntaria. Esta delimitación permitió que la investigación se enfocara en un grupo específico que comparte características homogéneas, como su experiencia en la

enseñanza y su exposición a las tecnológicas. De esta manera se asegura que los datos recolectados sean relevantes para cumplir con el objetivo de la investigación.

Tabla 5.

Cuadro de la población

Sexo	Cantidad	Nivel
Masculino	20	Bachillerato
Femenino	9	Bachillerato
Total		Bachillerato

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

3.2.3. Tipo de muestra

El muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, lo que permite trabajar con participantes accesibles y dispuestos a colaborar. Este enfoque es apropiado cuando existen limitaciones de tiempo y recursos (Ilker et al., 2015).

3.2.4. Tamaño de la muestra

La muestra estuvo compuesta por 29 docentes de matemáticas, lo que representa una cobertura significativa de la población objetivo. Este tamaño es suficiente para obtener una representación válida de las percepciones generales de los encuestados y así, realizar un análisis descriptivo sin comprometer la validez de los resultados.

Tabla 6.

Cuadro de la muestra

Sexo	Cantidad	Nivel
Masculino	20	Bachillerato
Femenino	9	Bachillerato
Total		Bachillerato

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

3.2.5. Proceso y criterios de selección de la muestra

Los participantes fueron seleccionados en base a su disponibilidad y disposición para participar en la investigación. Se les envió invitaciones por correo electrónico y reuniones informativas, este proceso aseguró que los docentes comprendan los objetivos del estudio y

que toda la información que brindaran se manejaría de forma privada y sería utilizada exclusivamente para fines académicos.

El muestreo utilizado fue de carácter no probabilístico por conveniencia, esto debido a que los participantes serán seleccionados a partir de la nómina oficial de la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol" y son docentes del área de matemáticas que imparten clases a estudiantes de bachillerato.

Criterios de inclusión:

- Docentes que imparten clases de matemáticas en el nivel de bachillerato.
- Docentes que acepten participar voluntariamente en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Docentes de otras áreas distintas a matemáticas.
- Docentes que no puedan completar los instrumentos de recolección de datos por razones personales o técnicas.

3.3. Métodos y Técnicas

Esta investigación utilizó el método hipotético-deductivo, ya que permite organizar el estudio para validar o refutar una hipótesis con base en datos recolectados. Este método está compuesto por pasos como la identificación del problema, formulación de la hipótesis, recolección y análisis de datos, y la interpretación de resultados (Sampieri et al., 2014). Su elección responde a la necesidad de analizar las percepciones de los docentes de forma ordenada y precisa.

El método empírico fue incluido como parte del análisis, dado que los datos recolectados reflejan las experiencias reales de los docentes en su quehacer académico. Este método facilita la interpretación de las respuestas en un contexto específico, permitiendo un análisis más profundo.

La técnica utilizada fue la encuesta, seleccionada por su eficacia en la recopilación de

datos cuantitativos. Además, el diseño estructurado del cuestionario permitió recolectar información relevante sobre las percepciones y experiencias de los docentes respecto al uso de tecnologías en el aula.

Tabla 7.

Variables, Dimensiones e Indicadores

Variable	Dimensión	Indicador
Innovación tecnológica	Percepción general del uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas.	Frecuencia de uso, tipo de software o plataformas utilizadas (GeoGebra, plataformas educativas). Opinión sobre la utilidad de estas herramientas en el proceso de enseñanza. Nivel de comodidad y habilidad tecnológica.
Procesos de enseñanza	Impacto en el aprendizaje de los estudiantes.	Percepción sobre el nivel de participación y motivación de los estudiantes.
-aprendizaje	Impacto en la práctica docente.	Dificultades asociadas al uso de tecnologías en el aula. Capacitación y apoyo de la institución educativa para integrar estos recursos.

3.4. Procesamiento estadístico de la información

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico IBM SPSS versión 26, que es reconocido por su capacidad para realizar análisis descriptivos y presentar resultados de manera clara y organizada (Pallant, 2020). Este software permitió analizar la distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión facilitando la identificación de patrones y tendencias en datos recolectados.

El análisis descriptivo es particularmente relevante en investigaciones centradas en explorar percepciones y opiniones, ya que permite detallar los resultados en términos de distribuciones de frecuencias, medias y otros indicadores que caracterizan las variables analizadas. En este caso, este enfoque es idóneo ya que permitirá sustentar la validez de la hipótesis planteada, ya que proporciona evidencias claras sobre la percepción positiva de los

docentes respecto a la innovación tecnológica en su práctica pedagógica. Este tipo de análisis no solo organiza los datos de manera comprensible, sino que también facilita la identificación de áreas clave para futuras intervenciones educativas o investigaciones más profundas (Creswell, 2013).

Adicionalmente, se realizó un análisis de confiabilidad mediante el cálculo de Alfa de Cronbach, con el fin de evaluar la consistencia interna del cuestionario utilizado. Este coeficiente es una medida estadística ampliamente empleada para determinar la fiabilidad de los instrumentos de datos. Un Alfa de Cronbach superior a 0.7 se considera aceptable, ya que indica que los ítems del cuestionario miden de manera consistente el constructo evaluado.

El uso de Alfa de Cronbach no solo refuerza la calidad del instrumento, también garantiza la validez de los resultados, contribuyendo a una mayor confianza en las conclusiones obtenidas a partir del análisis estadístico.

En cuanto a los aspectos éticos, para la recolección de información con los docentes de matemáticas de la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", primero se llevó a cabo un conversatorio para conocer su disponibilidad y opiniones respecto a la investigación que se estaba llevando a cabo, además se entregó junto con la encuesta una breve descripción de la actividad a realizar, en esta descripción se especificó el instrumento a contestar y se aclaró que la encuesta era confidencial.

Los datos serían utilizados únicamente con fines de investigación, solo participaron aquellos docentes que aceptaron estas condiciones, mientras que quienes no estuvieron de acuerdo simplemente no respondieron la encuesta. Esta medida garantiza el respeto a los principios éticos de voluntariedad, confidencialidad y uso responsable de los datos.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis de la percepción de los docentes de matemáticas sobre la innovación tecnológica en el bachillerato

En este apartado se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de la encuesta aplicada a docentes de matemáticas que imparten clases en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”. El objetivo es identificar y comprender la percepción de los docentes respecto a la implementación y uso de la innovación tecnológica en sus prácticas pedagógicas.

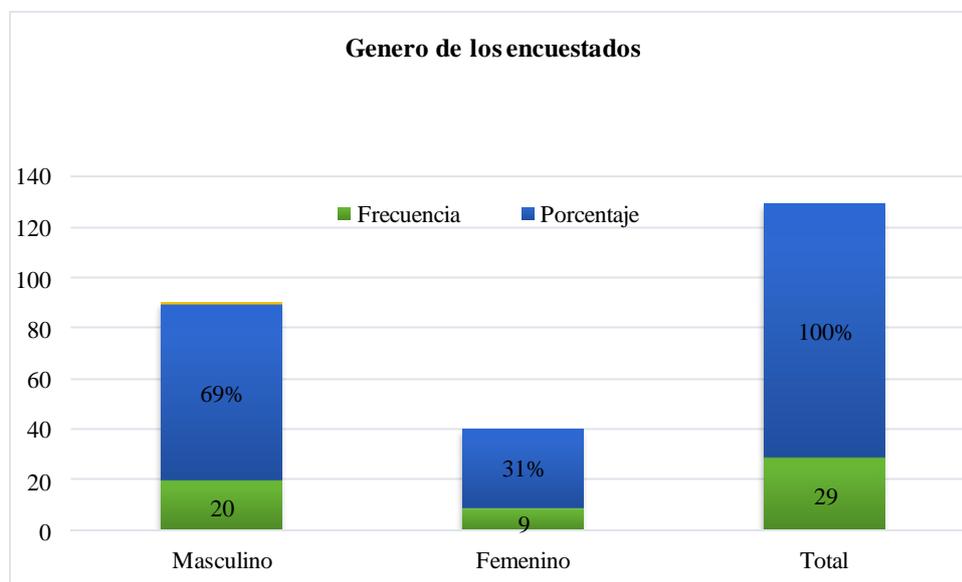
Tabla 8

Genero de los encuestados

	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	20	69%
Femenino	9	31%
Total	29	100%

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 1 Genero de los encuestados



Según los datos obtenidos en la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol” y otros, la distribución de los docentes de matemáticas muestra que el 69% son hombres (20 docentes),

mientras que el 31% son mujeres (9 docentes), para un total de 29 participantes. Estos datos indican una predominancia masculina en el grupo docente. Si bien, el género no es el foco principal de esta investigación, estos resultados podrían considerarse para un análisis posterior u otras investigaciones, ya que hay estudios que sugieren que las actitudes hacia la adopción de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas pueden variar según el género.

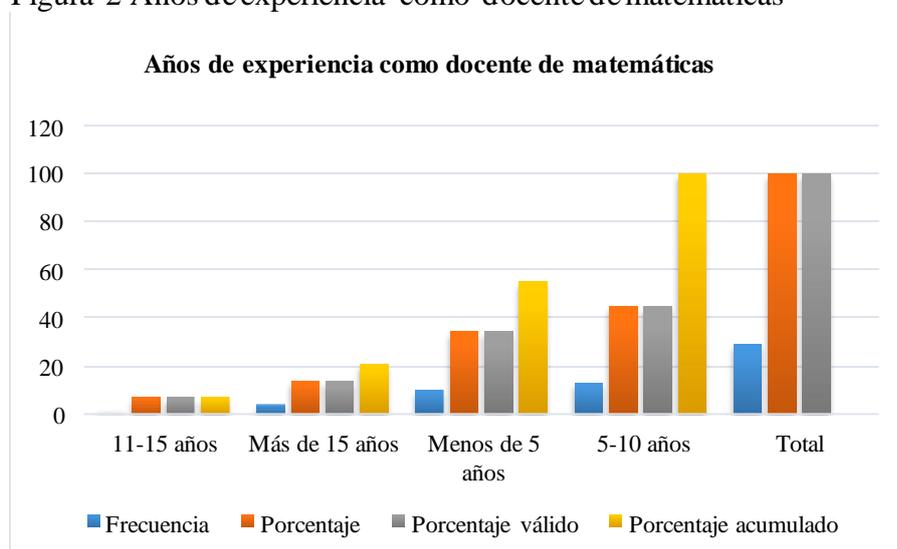
Tabla 9

Años de experiencia como docente de matemáticas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
11-15 años	2	7%	7%	7%
Más de 15 años	4	14%	14%	21%
Menos de 5 años	10	34%	34%	55%
5-10 años	13	45%	45%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 2 Años de experiencia como docente de matemáticas



De acuerdo con los datos analizados en cuanto a la experiencia laboral de los docentes de matemáticas encuestados, se evidenció que el 45% (13 docentes) tienen entre 5 y 10 años de experiencia, seguido del 34% (10 docentes) con menos de 5 años. Así mismo, el 14% (4 docentes) cuentan con más de 15 años de experiencia, mientras que solo el 7% (2 docentes)

tienen entre 11 y 15 años. Estos porcentajes demuestran que la mayoría de los docentes poseen una experiencia laboral intermedia y por ende conocimientos consolidados, lo que puede favorecer a la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras.

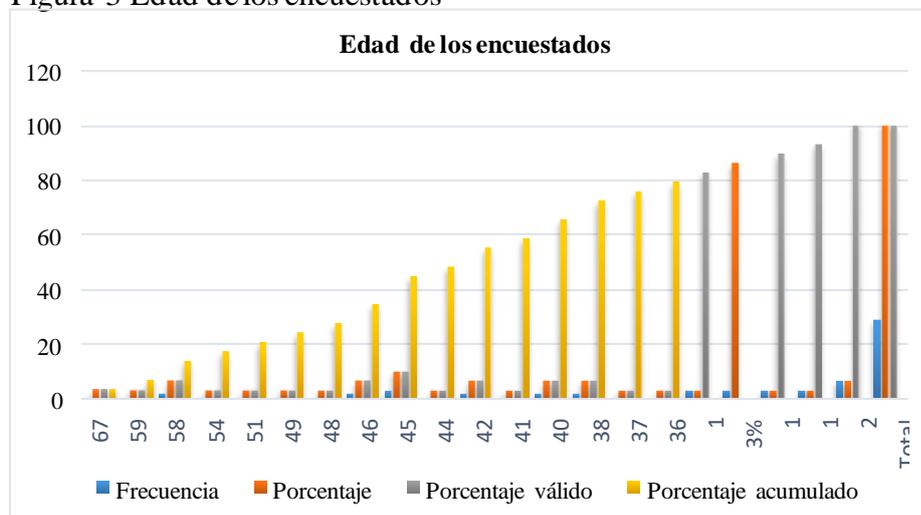
Tabla 10

Edad de los encuestados

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
67	1	3%	3%	3%
59	1	3%	3%	7%
58	2	7%	7%	14%
54	1	3%	3%	17%
51	1	3%	3%	21%
49	1	3%	3%	24%
48	1	3%	3%	28%
46	2	7%	7%	34%
45	3	10%	10%	45%
44	1	3%	3%	48%
42	2	7%	7%	55%
41	1	3%	3%	59%
40	2	7%	7%	66%
38	2	7%	7%	72%
37	1	3%	3%	76%
36	1	3%	3%	79%
34	1	3%	3%	83%
32	1	3%	3%	86%
31	1	3%	3%	90%
30	1	3%	3%	93%
28	2	7%	7%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 3 Edad de los encuestados



El análisis de la información muestra una amplia distribución de las edades de los docentes de matemáticas encuestados, oscilando entre los 28 y 67 años. Se constató que el rango más representado corresponde a las edades de 45 años, con un 10% (3 docentes). Por otra parte, las edades de 58,46,42,40,38 y 28 años tienen una representación del 7% (2 docentes cada una). El resto de las edades muestra una frecuencia individual del 3% (1 docente por edad). Este rango etario distinto propone una combinación de generaciones que pueden aportar diversas perspectivas y actitudes antes el uso de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

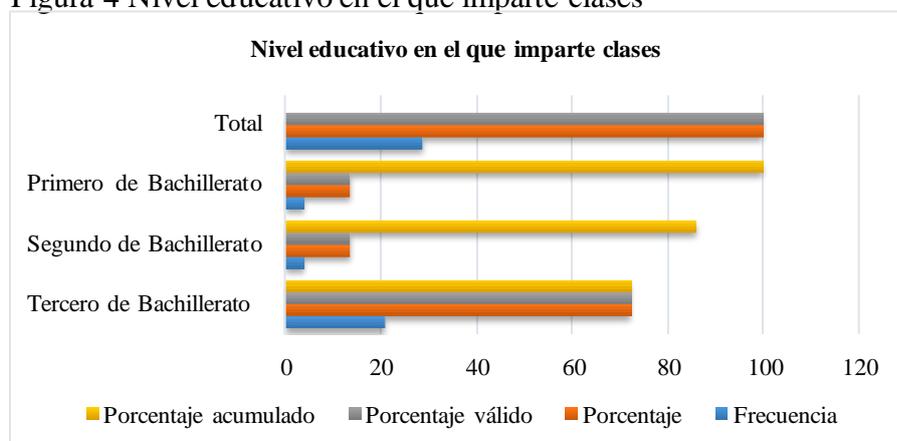
Tabla 11

Nivel educativo en el que imparte clases

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Tercero de Bachillerato	21	72%	72%	72%
Segundo de Bachillerato	4	14%	14%	86%
Primero de Bachillerato	4	14%	14%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 4 Nivel educativo en el que imparte clases



El análisis de la información muestra que en los niveles educativos en los que los docentes encuestados imparten clases, el 72% (21 docentes) se desempeñan en tercero de bachillerato, mientras que el 14% (4 docentes) ejercen su cátedra tanto en segundo y primero de Bachillerato. Esta preponderancia en tercero de bachillerato puede indicar una mayor preparación de los estudiantes para pruebas finales e ingreso a la universidad, lo que podría influir en la disposición de los docentes hacia la integración de herramientas tecnológicas innovadoras.

Sección 1: Percepción general del uso de herramientas tecnológicas

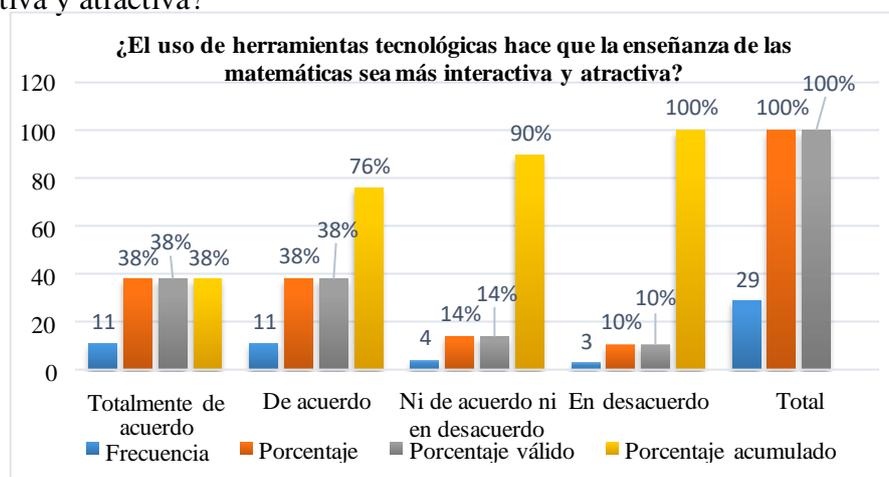
Tabla 12

¿El uso de herramientas tecnológicas hace que la enseñanza de las matemáticas sea más interactiva y atractiva?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	11	38%	38%	38%
De acuerdo	11	38%	38%	76%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	14%	14%	90%
En desacuerdo	3	10%	10%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 5 ¿El uso de herramientas tecnológicas hace que la enseñanza de las matemáticas sea más interactiva y atractiva?



Los resultados sugieren que el 38% (11 docentes) están “Totalmente de acuerdo” y el

otro 38% (11 docentes) están “De acuerdo” en que el uso de herramientas tecnológicas aplicada en la enseñanza de las matemáticas hace que esta materia sea más interactiva y atractiva para los estudiantes, sumando así un 76% de opiniones favorables. Por otra parte, el 14% (4 docentes) se mostró neutral y el 10% (3 docentes) expresó estar “En desacuerdo”. Estos resultados muestran una aceptación mayoritaria entre los docentes sobre el impacto positivo de las tecnologías aplicadas en el aula de clases, reflejando así la importancia de su correcta implementación para lograr metodologías activas y motivadoras.

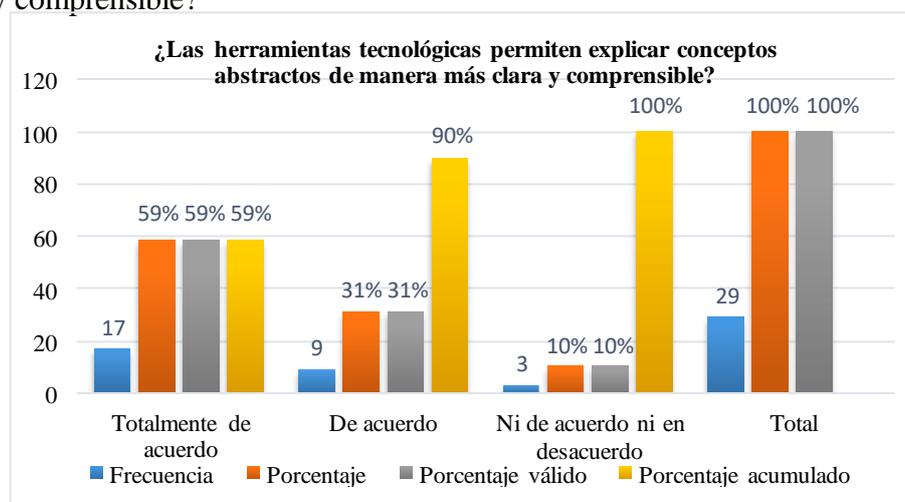
Tabla 13

¿Las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	17	59%	59%	59%
De acuerdo	9	31%	31%	90%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%	10%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 6 *¿Las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible?*



A partir de los datos recopilados en cuanto a la percepción de los profesores de matemáticas sobre si las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de

manera más clara y comprensible, el 59% (17 docentes) indicó estar “Totalmente de acuerdo”, mientras que el 31% (9 docentes) manifestó estar de “De acuerdo”, dando como resultado un 90% de aceptación positiva. Solo el 10% (3 docentes) permanecieron neutrales, sin ninguna opinión negativa registrada. Con estos resultados se pudo evidenciar un amplio consenso entre los docentes sobre el valor de las tecnologías para facilitar la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas.

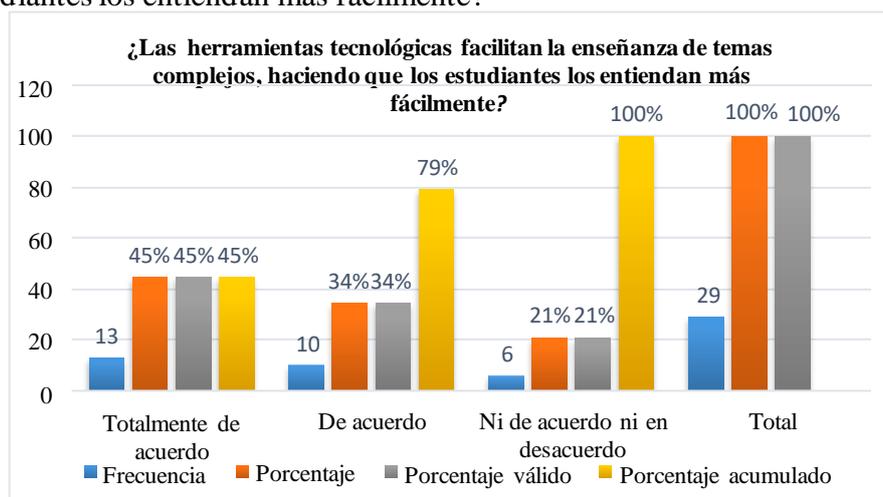
Tabla 14

¿Las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los estudiantes los entiendan más fácilmente?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	13	45%	45%	45%
De acuerdo	10	34%	34%	79%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	6	21%	21%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 7 *¿Las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los estudiantes los entiendan más fácilmente?*



Según las cifras presentadas, el 45% (13 docentes) están “Totalmente de acuerdo” con la afirmación de que las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los estudiantes los entiendan más fácilmente, mientras que el 34% (10 docentes)

expresaron estar “De acuerdo”, alcanzando un 79% de aceptación. Por otra parte, el 21% (6 docentes) manifestaron una postura neutral, sin opiniones negativas. Mediante un análisis de los resultados se destaca que la mayoría de los docentes perciben a las herramientas tecnológicas como una ayuda efectiva para abordar temas complejos, enfatizando su relevancia para optimizar la enseñanza de matemáticas y facilitar el aprendizaje.

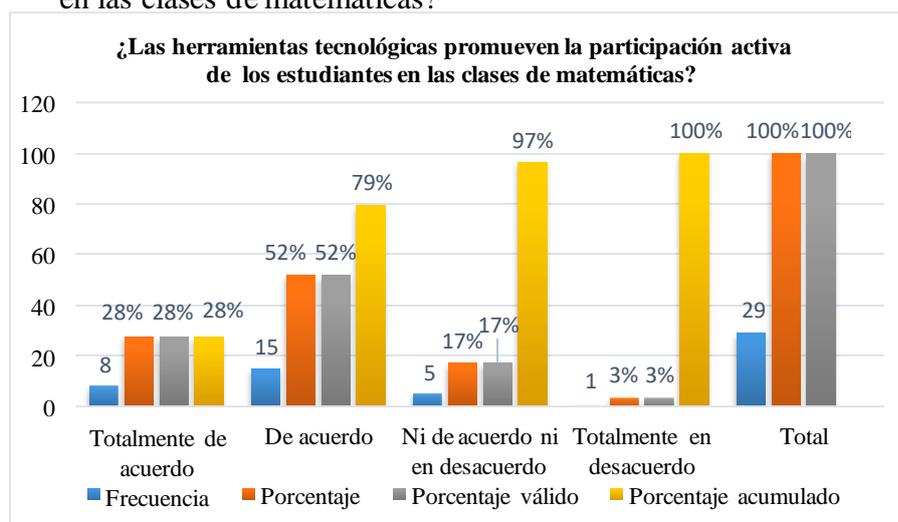
Tabla 15

¿Las herramientas tecnológicas promueven la participación activa de los estudiantes en las clases de matemáticas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	8	28%	28%	28%
De acuerdo	15	52%	52%	79%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	17%	17%	97%
Totalmente en desacuerdo	1	3%	3%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 8 *¿Las herramientas tecnológicas promueven la participación activa de los estudiantes en las clases de matemáticas?*



Se aprecia en los resultados la percepción de los docentes sobre el uso de herramientas tecnológicas para incentivar a la participación de los estudiantes en las clases de matemáticas.

De los 29 encuestados, el 28% (8 docentes) está “Totalmente de acuerdo”, mientras que el 52% (15 docentes) está “De acuerdo”, dando como resultado un 79% de favorabilidad, lo que avala esta afirmación de manera positiva. Por otra parte, el 17% (5 docentes) se mostró neutral y el 3% (1 docente) expresó “Desacuerdo”. Los datos obtenidos reflejan que la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas puede influir positivamente en la dinámica participativa del aula.

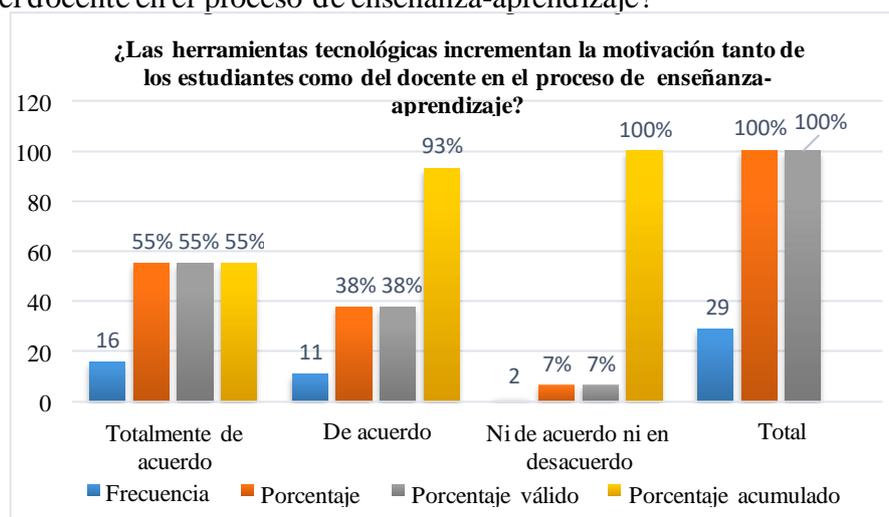
Tabla 16

¿Las herramientas tecnológicas incrementan la motivación tanto de los estudiantes como del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	16	55%	55%	55%
De acuerdo	11	38%	38%	93%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%	7%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 9 *¿Las herramientas tecnológicas incrementan la motivación tanto de los estudiantes como del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?*



El análisis de la información muestra que el 55% (16 docentes) están “Totalmente de acuerdo” y un 38% (11 docentes) esta “Acuerdo”, lo que significa que un 93% de los

docentes encuestados perciben que las herramientas tecnológicas incrementan la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Solo un 7% (2 docentes) se mantienen neutrales. Se puede concluir que los profesores pueden percibir ampliamente el impacto motivacional de las herramientas tecnológicas y sus beneficios en el quehacer académico.

Sección 2: Impacto en el aprendizaje de los estudiantes

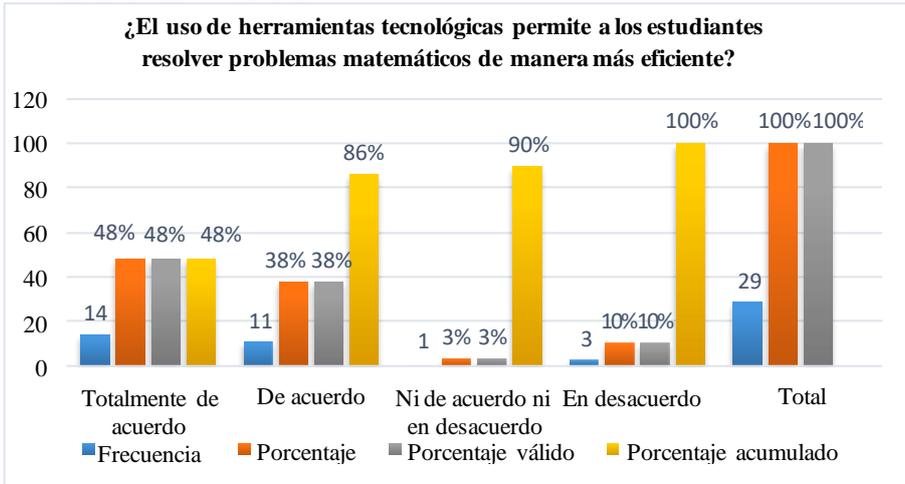
Tabla 17

¿El uso de herramientas tecnológicas permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera más eficiente?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	14	48%	48%	48%
De acuerdo	11	38%	38%	86%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3%	3%	90%
En desacuerdo	3	10%	10%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 10 ¿El uso de herramientas tecnológicas permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera más eficiente?



La información recopilada refleja que el 48% (14 docentes) están “Totalmente de acuerdo” y el 38% (11 docentes) están “De acuerdo” con que las herramientas tecnológicas permiten a los estudiantes resolver problemas matemáticos complejos de manera sencilla y

eficiente, dando como resultado que un 86% de perspectivas positivas. Sin embargo, un 3% (1 docente), se mantiene neutral y un 10% (3 docentes) están “En desacuerdo”. Estos resultados reflejan que, aunque la mayoría de los docentes perciben un impacto positivo, existe una minoría que tiene reservas sobre su efectividad, pese a esto se puede concluir que las herramientas tecnológicas si tienen un efecto positivo en la resolución de problemas matemáticos, aunque en ciertas áreas se podría mejorar su aplicación para alcanzar mejores resultados.

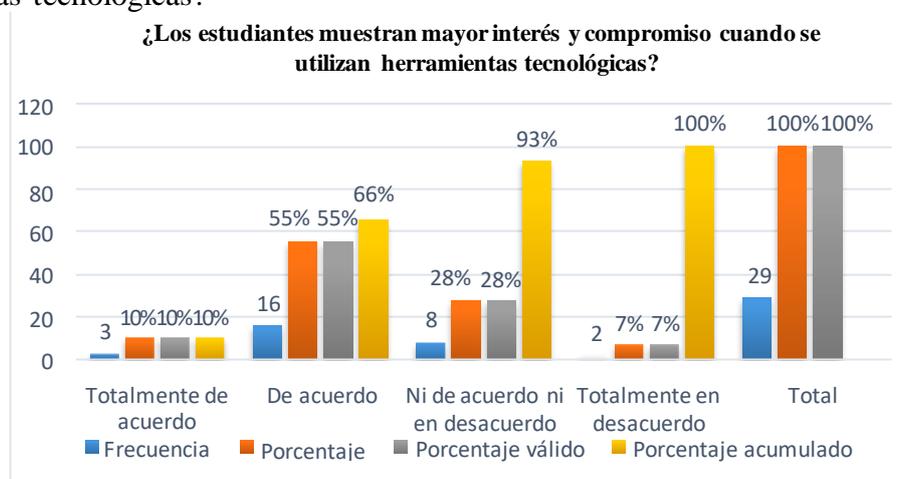
Tabla 18

¿Los estudiantes muestran mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	3	10%	10%	10%
De acuerdo	16	55%	55%	66%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	28%	28%	93%
Totalmente en desacuerdo	2	7%	7%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 11 *¿Los estudiantes muestran mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas?*



De los datos se desprende que el 10% (3 docentes) está “Totalmente de acuerdo” y el 55% (16 docentes) está “De acuerdo” en que los estudiantes muestran un mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas cuando se imparten clases, esto representa el 66% de opiniones positivas. Sin embargo, el 28% (8 docentes) se mantiene neutral y un 7% (2 docentes) están “Totalmente en desacuerdo”. Si bien la mayoría de los encuestados considera que las herramientas tecnológicas fomentan el interés y compromiso, la presencia de un porcentaje considerable de neutralidad y desacuerdo sugiere que su impacto puede variar según los factores contextuales o de implementación.

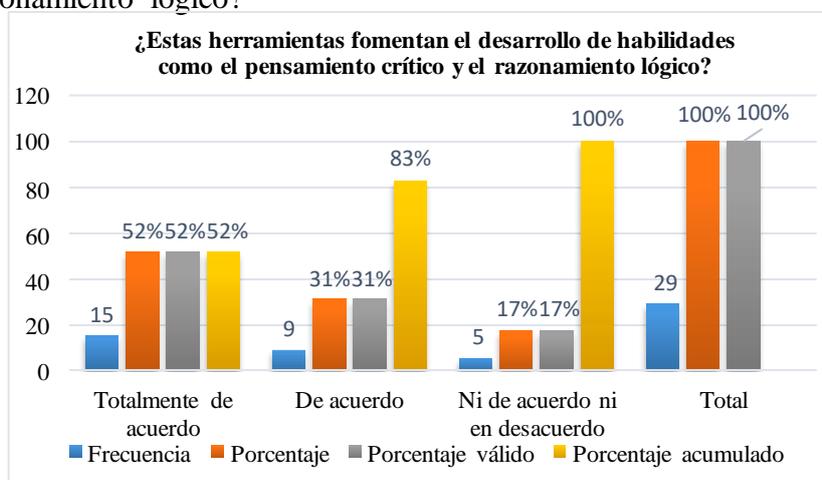
Tabla 19

¿Estas herramientas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	15	52%	52%	52%
De acuerdo	9	31%	31%	83%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	17%	17%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 12 *¿Estas herramientas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico?*



Los resultados de esta tabla muestran que el 52% (15 docentes) están “Totalmente de acuerdo”, mientras que el 31% (9 docentes) están “De acuerdo”, lo que suma un 83% de opiniones positivas respecto a que las herramientas tecnológicas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico. Un 17% (5 docentes) se mantienen neutrales, y no se registran opiniones negativas. Estos resultados demuestran un impacto positivo de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de estas habilidades clave fortaleciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

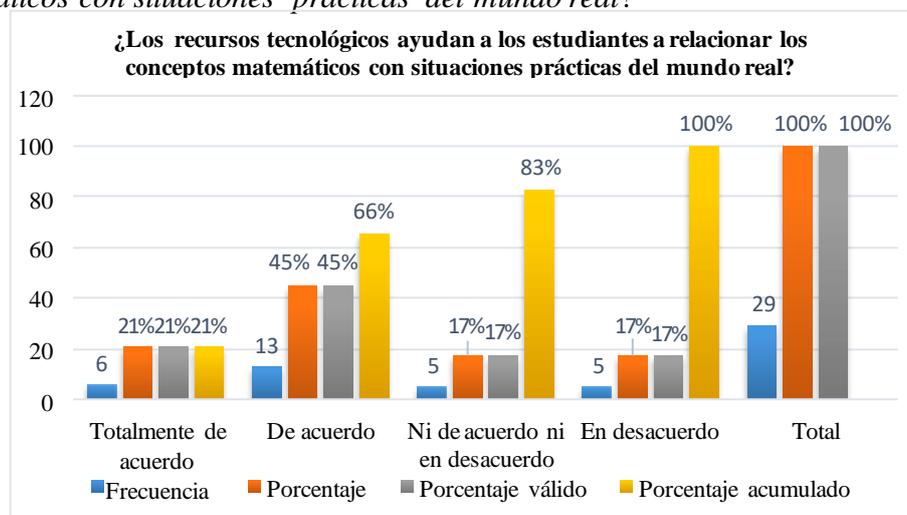
Tabla 20

¿Los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	6	21%	21%	21%
De acuerdo	13	45%	45%	66%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	17%	17%	83%
En desacuerdo	5	17%	17%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 13 *¿Los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real?*



Con base a los hallazgos el 21% (6 docentes) están “Totalmente de acuerdo”, mientras

que el 45% (13 docentes) están “De acuerdo” en que los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real, sumando un 66% de opiniones positivas. Por otro lado, el 17% (5 docentes) mantienen una posición neutral y otro 17% está “En desacuerdo”, lo que evidencia percepciones mixtas. En conclusión, aunque la mayoría reconoce el potencial de las herramientas tecnológicas para conectar los conceptos matemáticos con la realidad, existe una proporción significativa que no percibe este beneficio, por tal razón existe la necesidad de explorar estrategias que mejoren este aspecto.

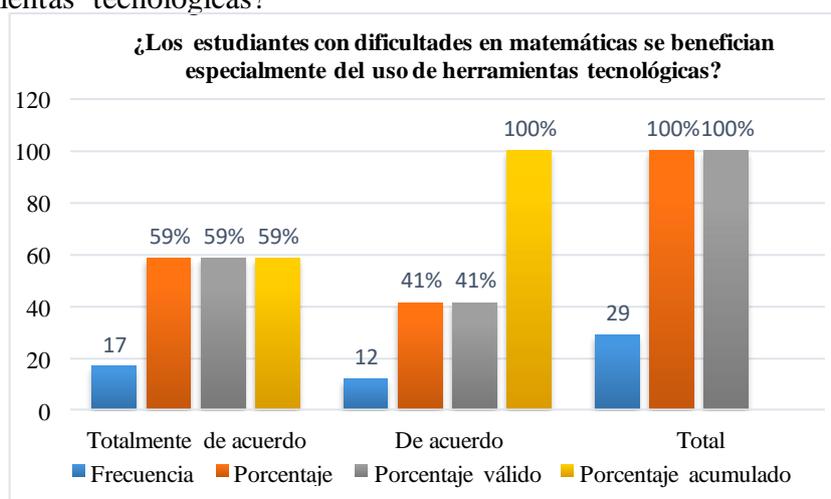
Tabla 21

¿Los estudiantes con dificultades en matemáticas se benefician especialmente del uso de herramientas tecnológicas?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	17	59%	59%	59%
De acuerdo	12	41%	41%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 14 ¿Los estudiantes con dificultades en matemáticas se benefician especialmente del uso de herramientas tecnológicas?



A partir de los datos recopilados es posible observar que el 59% (17 docentes) están “Totalmente de acuerdo” y el 41% (12 docentes), están de acuerdo en que los estudiantes con

dificultades en matemáticas se benefician del uso de herramientas tecnológicas, lo que representa un consenso del 100% de opiniones favorables. Este consenso absoluto evidencia que los docentes perciben las herramientas tecnológicas como un recurso clave para apoyar a los estudiantes con dificultades, destacando su potencial para personalizar la enseñanza y reforzar la comprensión en matemáticas.

Sección 3: Impacto en la práctica docente

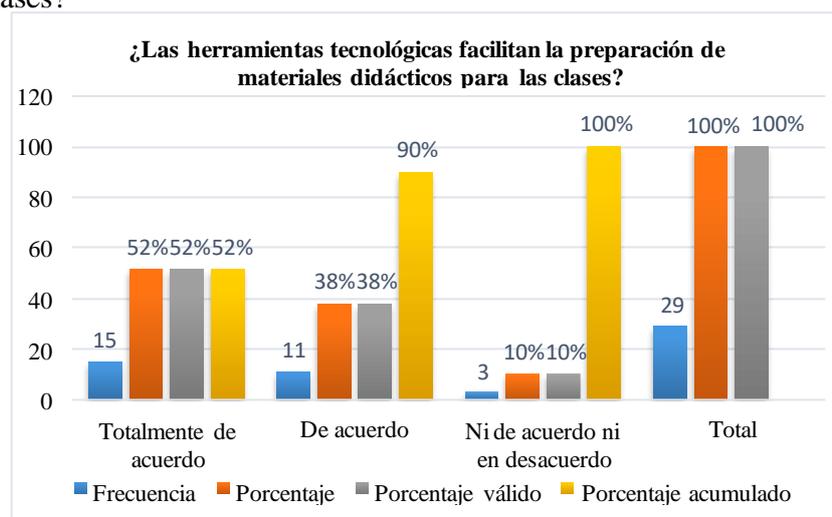
Tabla 22

¿Las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	15	52%	52%	52%
De acuerdo	11	38%	38%	90%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%	10%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 15 *¿Las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases?*



Los datos demuestran que el 52% (15 docentes) están “Totalmente de acuerdo”, mientras que el 38% (11 docentes) están “De acuerdo”, lo que suma un 90% de opiniones

positivas con respecto a que las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases. Solo un 10% se mantiene neutral y no se presentan opiniones negativas. Con estos resultados se observa una percepción ampliamente favorable hacia el impacto de los recursos tecnológicos en la preparación de materiales educativos, subrayando su utilidad para optimizar el tiempo y mejorar la calidad de los recursos pedagógicos.

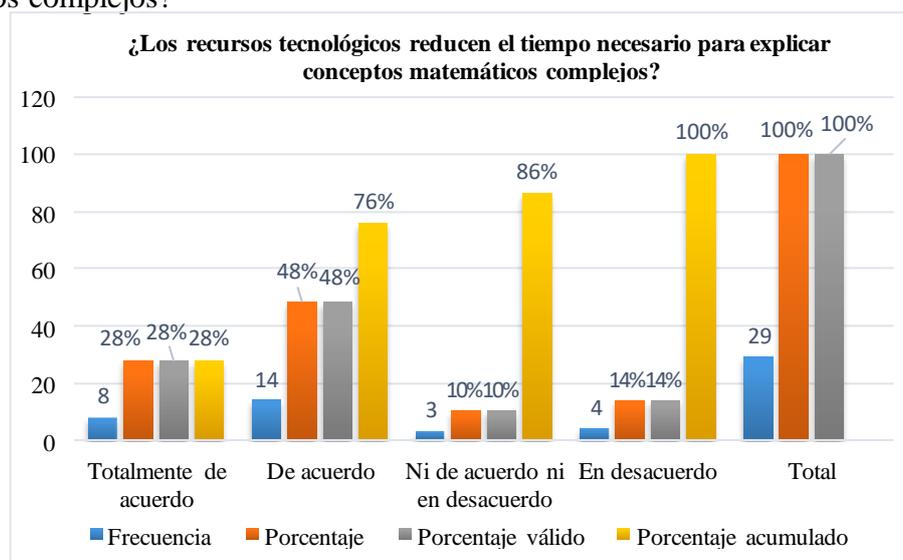
Tabla 23

¿Los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	8	28%	28%	28%
De acuerdo	14	48%	48%	76%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%	10%	86%
En desacuerdo	4	14%	14%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 16 ¿Los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos?



Con base en los hallazgos, la tabla muestra que el 28% (8 docentes) están “Totalmente

de acuerdo” y el 48% (14 docentes) están “De acuerdo” en que los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos, sumando así un 76% de opiniones positivas. Sin embargo, el 10% (3 docentes) mantienen una posición neutral y un 14% (4 docentes) están “En desacuerdo”. Estos resultados sugieren que, aunque en su mayoría los docentes encuestados reconocen que estos recursos mejoran la explicación de conceptos complejos, existe una minoría que no percibe este beneficio, esto podría depender de factores como la formación docente o la naturaleza del contenido.

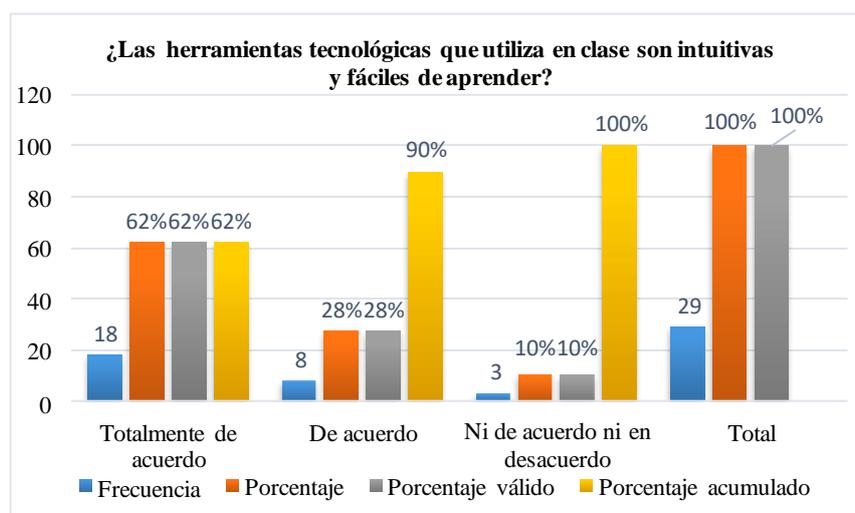
Tabla 24

¿Las herramientas tecnológicas que utiliza en clase son intuitivas y fáciles de aprender?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	18	62%	62%	62%
De acuerdo	8	28%	28%	90%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10%	10%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 17 ¿Las herramientas tecnológicas que utiliza en clase son intuitivas y fáciles de aprender?



El análisis de la información de esta tabla muestra que el 62% (18 docentes) están “Totalmente de acuerdo” y el 28% (8 docentes) están “De acuerdo” en que las herramientas

tecnológicas utilizadas en sus clases son intuitivas y fáciles de aprender, la suma de estos da como resultado un 90% de favorabilidad. Solo un 10% (3 docentes) mantienen una postura neutral y no se registran opiniones negativas. Estos resultados demuestran una percepción generalizada de que los recursos tecnológicos disponibles para la enseñanza son accesibles y fáciles de manejar, lo que facilita su integración en el aula y respalda su uso para mejorar los procesos educativos.

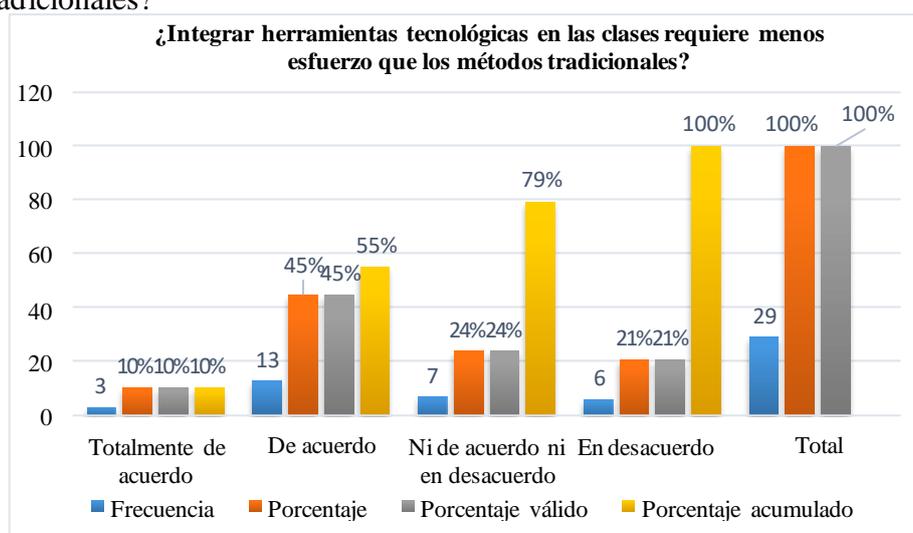
Tabla 25

¿Integrar herramientas tecnológicas en las clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	3	10%	10%	10%
De acuerdo	13	45%	45%	55%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	7	24%	24%	79%
En desacuerdo	6	21%	21%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 18 *¿Integrar herramientas tecnológicas en las clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales?*



Con respecto a la afirmación de que integrar herramientas tecnológicas en clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales, los datos de la tabla demuestran que

el 10% (3 docentes) indicó estar “Totalmente de acuerdo” y el 45% (13 docentes) expresó estar “De acuerdo”, sumando un 55% de opiniones positivas. Un 24% (7 docentes) tomó una postura neutral, mientras que el 21% (6 docentes), manifestó estar “En desacuerdo”. Estos resultados muestran una clara división en percepciones, lo que sugiere que, aunque una ligera mayoría considera que las herramientas tecnológicas podrían reducir el esfuerzo en comparación con los métodos tradicionales, aún existe una proporción significativa de opiniones neutras y negativas, posiblemente influenciadas por falta de capacitaciones, falta de recursos o experiencias negativas.

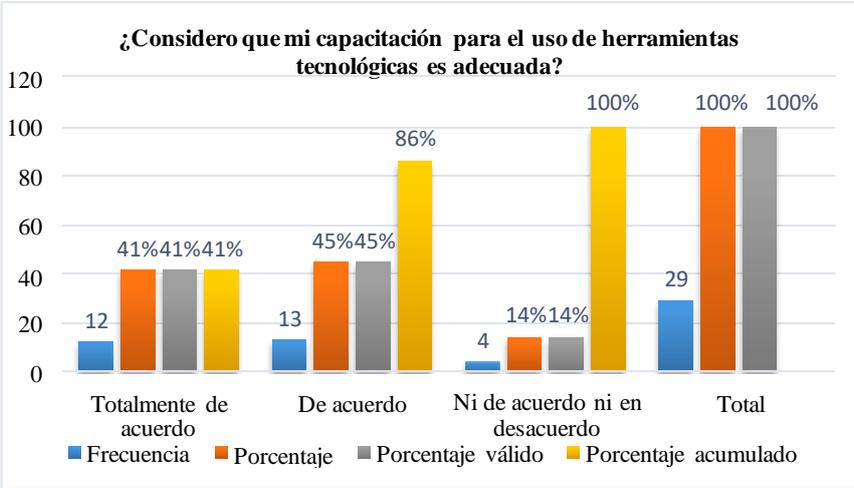
Tabla 26

¿Considero que mi capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	12	41%	41%	41%
De acuerdo	13	45%	45%	86%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	14%	14%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Figura 19 *¿Considero que mi capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada?*



De acuerdo con los datos analizados en relación con la percepción de los docentes

sobre si su capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada, el 41% (12 docentes) indicó estar “Totalmente de acuerdo” y el 45% (13 docentes), señaló estar “De acuerdo”, dando como resultado un 86% de opiniones positivas. Por otra parte, el 14% (4 docentes) adoptó una postura neutral, sin opiniones negativas registradas. Con esta información se puede concluir que la mayoría de los docentes se sienten preparados para integrar herramientas tecnológicas en sus clases, lo que evidencia un avance significativo en la formación docente y resalta la importancia de mantener y fortalecer programas de capacitación en este ámbito.

4.2 Verificación de las Hipótesis

Para cumplir con lo establecido en el diseño metodológico, se aplicaron cuestionarios a 29 docentes de matemáticas de bachillerato en la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”. Los cuestionarios estuvieron diseñados para conocer la percepción general del uso de herramientas tecnológicas, su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y en la práctica docente. A raíz de los resultados obtenidos, se procedió a la verificación de la hipótesis.

Tabla 27

Percepción general del uso de herramientas tecnológicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3%	3%	3%
De acuerdo	8	28%	28%	31%
Totalmente de acuerdo	20	69%	69%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Después de un análisis exhaustivo los datos muestran una percepción positiva sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de matemáticas. Un 69% de los docentes está totalmente de acuerdo en que estos recursos facilitan la explicación de conceptos abstractos y promueven una enseñanza más interactiva y atractiva para los estudiantes,

mientras que el 28% está de acuerdo con esta afirmación, lo que evidencia un consenso generalizado. No obstante, un pequeño porcentaje de docentes (3%) se mostró neutral, lo que podría estar relacionado con dificultades en el dominio o confianza en el uso de estas tecnológicas. Para superar estas dificultades, se propone el diseño de programas de capacitación específicos en esta área y fomentar el intercambio de buenas prácticas entre los docentes que ya tienen un buen dominio de estas herramientas. En conclusión, los resultados confirman que los docentes perciben un impacto positivo en la interactividad y comprensión de conceptos matemáticas gracias al uso de tecnologías, lo que verifica la hipótesis alternativa.

Tabla 28
Impacto en el aprendizaje de los estudiantes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	3%	3%	3%
De acuerdo	12	41%	41%	45%
Totalmente de acuerdo	16	55%	55%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

La investigación también evidencia el impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes. El 55% de los docentes considera que las herramientas tecnológicas permiten resolver problemas matemáticos de manera más eficiente, fomentando el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico, mientras que el 41% está de acuerdo con esta afirmación. Sin embargo, un 3% de los encuestados se mantuvo neutral. Estos resultados destacan que la mayoría de los profesores percibe que el uso herramientas tecnológicas fortalece el aprendizaje de los estudiantes, facilitando la comprensión de conceptos complejos y fomentando habilidades como el pensamiento crítico y el

razonamiento lógico. Los resultados confirman que la hipótesis alternativa también se verifica en esta sección, pues los docentes percibieron en su quehacer académico un impacto favorable en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en aquellos con mayores dificultades.

Tabla 29
Impacto en la práctica docente

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	7%	7%	7%
De acuerdo	9	31%	31%	38%
Totalmente de acuerdo	18	62%	62%	100%
Total	29	100%	100%	

Nota. Encuesta aplicada a docentes de matemáticas de BGU
Elaboración. Propia

Los resultados de esta sección muestran cómo las herramientas tecnológicas transforman la práctica pedagógica. El 62% de los docentes considera que facilitan la preparación de materiales didácticos, mientras que el 31% percibe que reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos. Solo un 7% considera que integrar estos recursos en clase requiere de más esfuerzo que los métodos tradicionales. Para abordar estas deficiencias, se sugiere integrar estrategias que optimicen la carga laboral percibida en la integración de tecnológicas y asegurar el acceso a recursos e infraestructura adecuados en las instituciones educativas. Los datos reafirman que la innovación tecnológica beneficia significativamente la práctica pedagógica, cumpliendo con lo planteado en la hipótesis alternativa.

En definitiva, este estudio demuestra de manera contundente que la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas tiene un efecto positivo tanto en el aprendizaje de los estudiantes como en la práctica pedagógica de los docentes. Aunque existen vacíos que requieren mejoras, los beneficios identificados superan ampliamente la mayoría de las

dificultades, lo que subraya el potencial que tienen estas herramientas de transformar la educación. Con este análisis se proporciona una base empírica que puede servir como punto de partida para investigaciones más profundas y experimentales, sobre la implementación de herramientas tecnológicas en diversos campos educativos. En conclusión, este trabajo académico no solo reafirma la importancia de la tecnológica en la educación, sino que también sienta las bases para seguir innovando y mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de las matemáticas y otras disciplinas.

4.3. Análisis de fiabilidad del cuestionario mediante el Alfa de Cronbach

Tabla 30

Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,701	17

Nota. consistencia interna del cuestionario
Elaboración. Propia

Con el objetivo de evaluar la consistencia interna del cuestionario utilizado en la investigación; Análisis del uso de herramientas digitales en la mejora de la práctica docente y el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”, se calculó el índice de fiabilidad Alfa de Cronbach. Este análisis se llevó a cabo sobre los 17 ítems que componen el instrumento, divididos en tres secciones: percepción general del uso de herramientas tecnológicas, impacto en el aprendizaje de los estudiantes e impacto en la práctica docente.

El valor obtenido del Alfa de Cronbach fue de 0,701, lo que indica un nivel de fiabilidad aceptable. Según los estándares ampliamente aceptados en la literatura, un Alfa de Cronbach entre 0,7 y 0,8 refleja una consistencia interna adecuada, permitiendo afirmar que los ítems del cuestionario miden de manera consistente los constructos propuestos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

Los resultados de esta investigación permitieron analizar el impacto de la innovación tecnológica en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato de la Unidad Educativa "Santo Tomás Apóstol", con el objetivo de evaluar su influencia en la práctica docente y en el aprendizaje de los estudiantes. Para comprobar la hipótesis, se aplicaron encuestas estructuradas a 29 docentes, cuyos resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva y Alfa de Cronbach para garantizar la fiabilidad de los datos.

Los hallazgos revelaron que el 69% de los docentes considera que el uso de herramientas tecnológicas contribuye a mejorar el proceso de enseñanza, mientras que el 55% afirmó que estas herramientas mejoran el aprendizaje y resolución de problemas matemáticos. Además, el 62% de los encuestados indicó que la tecnológica optimiza la preparación y diseño de materiales didácticos, reduciendo el tiempo necesario para explicar conceptos complejos en el aula. Estos resultados permitieron validar la hipótesis alternativa (H_1), confirmando que la innovación tecnológica mejora la práctica pedagógica y contribuye significativamente al aprendizaje de los estudiantes.

En relación con el impacto de la innovación tecnológica en la práctica docente, los datos obtenidos evidencian que los profesores valoran positivamente el uso de plataformas educativas, ya que facilitan la representación gráfica de conceptos matemáticos y fomentan la participación estudiantil. Sin embargo, se identificó que la integración de estos recursos aún no es sistemática, ya que su uso varía en función del nivel de formación de cada profesor.

En este sentido, el estudio también permitió analizar el nivel de capacitación docente en herramientas digitales, concluyendo que, si bien el 80% de los docentes ha recibido algún tipo de formación en tecnología educativa, el 45% considera que esta no es suficiente para aplicarla de manera efectiva en sus clases. Se evidenció que los profesores con mayor formación tecnológica tienen una percepción más favorable sobre su uso e incorporación de

tecnologías en el aula, lo que resalta la necesidad de fortalecer programas de capacitación continua para garantizar una implementación más eficiente.

Por otro parte, los resultados permitieron identificar los principales desafíos en la incorporación de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas. Entre los factores más relevantes se encuentra la resistencia al cambio, especialmente en docentes con mayor trayectoria, quienes aún prefieren metodologías tradicionales. Además, se observó la falta de formación específica en la selección e implementación de herramientas digitales, lo que imposibilita que se aprovechen al máximo estos recursos. Asimismo, algunos docentes indicaron que, a pesar de contar con acceso a la tecnología, no siempre disponen de metodologías adecuadas para incorporarlas de forma acertada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, se recomienda implementar programas de formación en herramientas digitales, fomentar la creación de estrategias didácticas innovadoras que combinen tecnología y aprendizaje activo, y promover el intercambio de experiencias entre docentes, con el fin de consolidar comunidades de aprendizaje que potencien la integración de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

En términos generales, esta investigación confirma que la integración de tecnología en la enseñanza de matemáticas impacta positivamente en la motivación y comprensión de los estudiantes. Sin embargo, no puede considerarse como un sustituto de la labor docente, el objetivo de utilizar estos recursos es mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, motivando al estudiante a la experimentación y dándole un rol más protagónico en la construcción del conocimiento. Para lograr que las herramientas tecnológicas aplicadas en la enseñanza de las matemáticas contribuyen de manera efectiva en la motivación de los estudiantes y al desarrollo de aprendizajes significativos, es fundamental garantizar que su diseño, implementación y evaluación se realicen de forma rigurosa y estructurada, considerando aspectos como los contenidos disciplinares, lo pedagógico y lo técnico

(funcionalidad), asegurando así su integración adecuada en el contexto educativo.

Referencias bibliográficas

Aguirre Arrabal, C., García-Centeno, M.^a C., Inchausti Tabuena, E. y Rodríguez Sánchez, S. (2022). El impacto de la tecnología en los resultados de los alumnos. *Anales de ASEPUMA*, 30, 1-19.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8692709>

Alulema Imacaña, M. E., y Sarzosa Tonato, M. E. (2024). La capacitación al docente en el uso de las Tic y su importancia en el quehacer educativo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9205–9217.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13066

Andrés, M., Coronel, M. T., Di Rico, E., Luna, J. P., y Sessa, C. (2021). El papel de las representaciones en la pantalla de GeoGebra en el trabajo matemático del aula. Investigación colaborativa en torno a la enseñanza de funciones en la Escuela Secundaria. *Educación Matemática*, 33(3), 7–38.

<https://doi.org/10.24844/em3303.01>

Armbrust, M., Fox, A., Griffith, R., Joseph, A. D., Katz, R., Konwinski, A., Lee, G., Patterson, D., Rabkin, A., Stoica, I., y Zaharia, M. (2010). A view of cloud computing. *Communications of the ACM*, 53(4), 50–58.

<https://doi.org/10.1145/1721654.1721672>

Babbie, E. (2000). Fundamentos de la investigación social. *International Thomson Editores*.

<https://tecnicasmasseroni.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/02/babbie-fundamentos-de-la-investigacion-social.pdf>

Barrera Mesa, M., Fernández Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2017). Aprendizaje basado en proyectos colaborativos mediados por TIC para el desarrollo de competencias en estadística. *Saber, Ciencia y Libertad*, 12(2), 220–232.

<https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2017v12n2.1590>

Bergman, J., y Sams, A. (2012). Flip your classroom. reach every student in every class every day. © *International Society for Technology in Education*.

https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf

Carneiro, R., Toscano, J. C., y Díaz, T. (2009). Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. *Flacso Andes*.

<https://www.oei.es/uploads/files/microsites/28/140/lastic2.pdf>

Castillo, Y. (2015). ¿Existen factores asociados a la resistencia de los docentes al uso de las TIC en la facultad de ciencias naturales, exactas y tecnología de la universidad de panamá? *Universidad de Panamá-ICASE*.

<https://doi.org/file:///C:/Users/Usuario/Downloads/aeducativa,+99->

[131+Existe+facturas+a+la+resistencia+de+los+docentes...+Yajaira+Castillo.pdf](https://doi.org/file:///C:/Users/Usuario/Downloads/aeducativa,+99-131+Existe+facturas+a+la+resistencia+de+los+docentes...+Yajaira+Castillo.pdf)

Castro, M. J., Espinoza Barboza, J. L., y Morales Garay, I. (2014). Capacitación docente en tecnologías digitales para la enseñanza de la matemática.

<https://doi.org/file:///C:/Users/Usuario/Downloads/CapacitacionDocenteenTecnologasDigitales+paralaEnseñanzadelaMatemtica-COVfinal.pdf>

Cedeño-Alcívar, J. C., y Rivadeneira-Loor, F. Y. (2023). GeoGebra como herramienta didáctica para la enseñanza de la matemática. *MQRInvestigar*, 7(4), 634–649.

<https://doi.org/10.56048/mqr20225.7.4.2023.634-649>

Chancusig Chisag, J. C., Flores Lagla, G. A., Venegas Alvarez, G. S., Cadena Moreano, J. A., Guaypatin Pico, O. A., y Izurieta Chicaiza, E. M. (2017). Utilización de recursos didácticos interactivos a través de las TIC'S en el proceso de enseñanza aprendizaje en el área de matemática. *Revista Boletín Redipe*, 6(4).

<https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/229/226>

Creswell, J. W. (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. CA: SAGE Publications.

https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf

Cruz Pichardo, I. M., y Puentes Puente, Ángel. (2012). Innovación Educativa: Uso de las TIC en la enseñanza de la Matemática Básica. *EDMETIC*, 1(2), 127–144.

<https://doi.org/10.21071/edmetic.v1i2.2855>

Cuyo Sigcha, M. V. (2024). El constructivismo y las tecnologías para favorecer la enseñanza aprendizaje de la matemática en el Bachillerato. *Revista Simón Rodríguez*, 4(8), 49–61.

<https://doi.org/10.62319/simonrodriguez.v.4i8.33>

Escorcía Oyola, L., y Jaimes de Triviño, C. (2015). Tendencias de uso de las TIC en el contexto escolar a partir de las experiencias de los docentes. *Educación y Educadores*, 18(1), 137–152.

<https://doi.org/10.5294/edu.2015.18.1.8>

Fabian, K., Topping, K. J., y Barron, I. G. (2018). Using mobile technologies for mathematics: Effects on student attitudes and achievement. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1119–1139.

<https://doi.org/10.1007/s11423-018-9580-3>

Faustino, A., y Pérez, L. S. (2013). Utilización de las Tic en la enseñanza de la estadística en la educación superior angolana. *Prisma Social*, (11), 0–31.

<https://www.redalyc.org/pdf/3537/353744535001.pdf>

Gabelas Barroso, J. A. (2002). Las TIC en la educación. Una perspectiva desmitificadora y práctica sobre los entornos de aprendizaje generados por las nuevas tecnologías. *Uoc*.

<https://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/gabelas0102/gabelas0102.html>

García, A. (2023). *Technology might be making schooling worse*. Larry Cuban on School Reform and Classroom Practice.

<https://larrycuban.wordpress.com/2023/07/12/technology-might-be-making-schooling-worse-antero-garcia/>

Gutiérrez-Portlán, I., Román-García, M., y Sánchez-Vera, M. (2018). Strategies for the communication and collaborative online work by university students. [Estrategias para la comunicación y el trabajo colaborativo en red de los estudiantes universitarios]. *Comunicar*, 54, 91-100.

<https://doi.org/10.3916/C54-2018-09>

Hernández Doria, C. A., Gómez Zermeño, M. G., y Balderas Arredondo, M. (2014). Inclusión de las tecnologías para facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales / The inclusion of technologies to facilitate the teaching-learning processes in natural sciences. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(3).

<https://doi.org/10.15517/aie.v14i3.16097>

IIPE Unesco. (2023, 8 de agosto). Tecnologías digitales en el planeamiento educativo: ¿cómo pueden ayudar a la creación de sistemas educativos más inclusivos y de calidad? - IIPE

UNESCO. IPE UNESCO Oficina para América Latina y el Caribe.

<https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/es/portal/tecnologias-digitales-en-el-planeamiento-educativo-como-pueden-ayudar-la-creacion-de>

Ilker Etikan, Sulaiman Abubakar Musa, Rukayya Sunusi Alkassim. (2015). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4.

<https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>

Infante, P., Quintero, H., y Logreira, C. (2010). Integración de la tecnología en la educación matemática. *Télématique*, 9(1), 33–46.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78415022003>

Jacobs, K. L. (2005). Investigation of interactive online visual tools for the learning of mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(7), 761–768.

<https://doi.org/10.1080/00207390500271149>

Kerlinger, F. N., y Lee, H. B. (2002). *Investigación del Comportamiento: Métodos de Investigación en Ciencias Sociales*.

<https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>

Koh, J. H. L., Chai, C. S., Benjamin, W., y Hong, H.-Y. (2015). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) and design thinking: A framework to support ICT lesson design for 21st century learning. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 24(3), 535–543.

<https://doi.org/10.1007/s40299-015-0237-2>

Krajcik, J., y Blumenfeld, P. (2006). 19. Project-Based Learning. In *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 317-333). New York: *Cambridge University Press*.

<https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.020>

Lizama Cisneros, M. E. (2022). Diseño de sesiones de aprendizaje empleando el WhatsApp como recurso pedagógico para el desarrollo de la competencia Resuelve problemas de cantidad en los estudiantes de primer grado de Educación Secundaria. *Universidad de Piura*.

<https://pirhua.udep.edu.pe/item/2f5104ff-2d3c-4482-b39a-4c8f53d4c35e>

López, L., Rodríguez, A., Figueredo, J., y Polanco, R. (2022). Educación y realidad aumentada: Un análisis bibliométrico e identificación de tendencias. *EOnline Tech*, 1(3).

<https://publishing.fgu-edu.com/ojs/index.php/RET/article/view/270>

Martínez-Garcés, J., y Garcés-Fuenmayor, J. (2020). Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educación y Humanismo*, 22(39), 1–16.

<https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Bachillerato general unificado – ministerio de educación*. El nuevo Ecuador.

<https://educacion.gob.ec/curriculo-bgu/>

Oliveira Garcia, F., Pereira de Souza Filho, M., Robinson de Souza, A., y Mendonça Rosa Marques, E. (2020). Geogebra en experimentación matemática: una encuesta bibliográfica en revistas indexadas en la plataforma CAPES. *Universidad Pedagógica Nacional*.

<https://www.redalyc.org/journal/6142/614272297014/>

Pierce, R., Stacey, K., y Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285–300.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.006>

- Pitchford, N. J., Chigeda, A., y Hubber, P. J. (2019). Interactive apps prevent gender discrepancies in early grade mathematics in a low-income country in Sub-Saharan Africa. *Developmental Science*, Artículo e12864.
<https://doi.org/10.1111/desc.12864>
- Puentedura, R. (2013). SAMR: Moving from enhancement to transformation.
<http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2013/05/29/SAMREnhancementToTransformation.pdf>
- Román Aguilar, M. M., Jumbo Castillo, E. M., Cunalata, M. Á., Tusa Jumbo, F. E., y Maza Cordova, J. (2023). Integración de tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 3454–3471.
https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7196
- Rubio Pulido, M. d. l. M. (2022). Las tecnologías digitales al servicio del diseño universal para el aprendizaje. *Journal of Neuroeducation*, 3(1).
<https://doi.org/10.1344/joned.v3i1.39658>
- Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación.
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodología%20Investigacion%20Científica%206ta%20ed.pdf>
- Sánchez, I. C., Castillo B., L. A., y Mendes, I. A. (2021). História da Matemática e Tecnologias Digitais: Do que tratam três décadas de teses e dissertações? *Paradigma*, 42(2), 183–205.
<https://doi.org/10.37618/paradigma.1011-2251.2021.p183-205.id1064>
- Shute, V. J., y Zapata-Rivera, D. (2012). Adaptive Educational Systems. In P. J. Durlach & A. M. Lesgold (Eds.), *Adaptive Technologies for Training and Education* (pp. 7–27). chapter, Cambridge: *Cambridge University Press*.
<https://www.cambridge.org/core/books/abs/adaptive-technologies-for-training-and-education/adaptive-educational-systems/731B04A340D370F7EB6F076A3171F4B5>
- Siemens, G. (2004). Elearnspace. connectivism: A learning theory for the digital age. *Elearnspace.org*.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=f87c61b964e32786e06c969fd24f5a7d9426f3b4>
- Soriano, R. R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales.
<https://raulrojassoriano.com/cuallitlanezi/wp-content/themes/raulrojassoriano/assets/libros/guia-realizar-investigaciones-sociales-rojas-soriano.pdf>
- Spector, C. (2024, 14 de febrero). How technology is reinventing education. *Stanford Report*.
<https://news.stanford.edu/stories/2024/02/technology-in-education>
- Unesco. (2008). Estándares de competencias en tic para docentes.
<https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>
- Uniminuto. (2024). Cartilla; Metodologías activas de aprendizaje: estrategias innovadoras para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje. *Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO*.
<https://doi.org/file:///C:/Users/Usuario/Downloads/770109427-Cartilla-Metodologias->

[Activas-de-Aprendizaje.pdf](#)

Vaillant, D., Zidán, E. R., y Biagas, G. B. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28(108), 718–740.

<https://doi.org/10.1590/s0104-40362020002802241>

Vega Vega, J. C., Niño Duarte, F., y Cárdena, Y. P. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (79), 172-185.

<https://www.redalyc.org/pdf/206/20643042011.pdf>

Vera Velázquez, R., y Valdés Tamayo, P. (2022). Uso de recursos tecnológicos en la enseñanza de las matemáticas. *Journal TechInnovation*, 1(1), 29–45.

<https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n1.2022.29-45>

Viñals Blanco, A., y Cuenca Amigo, J. (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103–114.

<https://www.redalyc.org/pdf/274/27447325008.pdf>

Wenger-Trayner None, E., Snyder, W. M., y McDermott, R. A. (2002). Cultivating communities of practice: A guide to managing knowledge. *Harvard Business School Press*.

<https://archive.org/details/cultivatingcommu0000weng>

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice*, 41(2), 64–70.

https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario para docentes de matemáticas sobre la innovación tecnológica en el aula.

Propósito: Recoger información sobre la percepción general del uso de herramientas tecnológicas, impacto en el aprendizaje de los estudiantes, Impacto en la práctica docente.

- Este cuestionario es confidencial. Los datos se utilizarán únicamente con fines académicos.
- No hay un tiempo estimado para completarlo, pero se recomienda responder con sinceridad y precisión.
- Utilice la escala de 1 a 5 donde se indica.

1. Cedula del Participante:

2. Sexo:

Masculino

Femenino

Otro

3. Años de experiencia como docente en matemáticas:

Menos de 5 años

5-10 años

11-15 años

Más de 15 años

4. Edad (escribir su edad en numeral)

5. Nivel educativo en el que imparte clases:

Primero de Bachillerato

Segundo de Bachillerato

Tercero de Bachillerato

Sección 1: Percepción general del uso de herramientas tecnológicas

6. ¿El uso de herramientas tecnológicas hace que la enseñanza de las matemáticas sea más interactiva y atractiva?

1. Totalmente en desacuerdo

2. En desacuerdo

3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4. De acuerdo

5. Totalmente de acuerdo

7. ¿Las herramientas tecnológicas permiten explicar conceptos abstractos de manera más clara y comprensible?

1. Totalmente en desacuerdo

2. En desacuerdo

3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4. De acuerdo

5. Totalmente de acuerdo

8. ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la enseñanza de temas complejos, haciendo que los

estudiantes los entiendan más fácilmente?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

9. ¿Las herramientas tecnológicas promueven la participación activa de los estudiantes en las clases de matemáticas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

10. ¿Las herramientas tecnológicas incrementan la motivación tanto de los estudiantes como del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Sección 2: Impacto en el aprendizaje de los estudiantes

11. ¿El uso de herramientas tecnológicas permite a los estudiantes resolver problemas matemáticos de manera más eficiente?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

12. ¿Los estudiantes muestran mayor interés y compromiso cuando se utilizan herramientas tecnológicas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

13. ¿Estas herramientas fomentan el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y el razonamiento lógico?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

14. ¿Los recursos tecnológicos ayudan a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas del mundo real?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

15. ¿Los estudiantes con dificultades en matemáticas se benefician especialmente del uso de herramientas tecnológicas?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

Sección 3: Impacto en la práctica docente

16. ¿Las herramientas tecnológicas facilitan la preparación de materiales didácticos para las clases?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

17. ¿Los recursos tecnológicos reducen el tiempo necesario para explicar conceptos matemáticos complejos?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

18. ¿Las herramientas tecnológicas que utiliza en clase son intuitivas y fáciles de aprender?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

19. ¿Integrar herramientas tecnológicas en las clases requiere menos esfuerzo que los métodos tradicionales?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4. De acuerdo
5. Totalmente de acuerdo

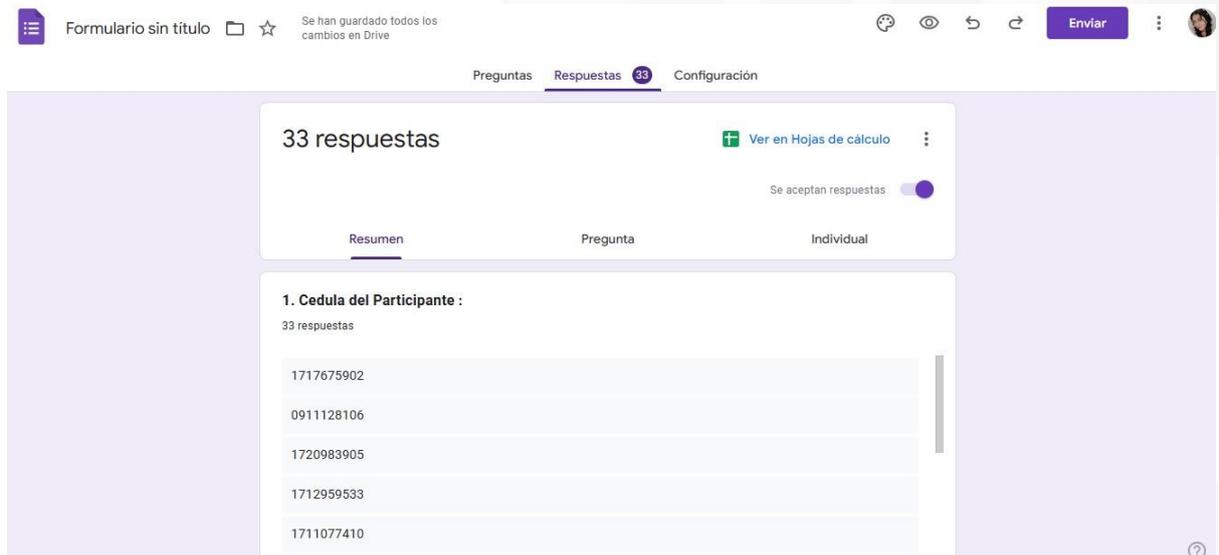
20. ¿Considero que mi capacitación para el uso de herramientas tecnológicas es adecuada?

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo

4. De acuerdo

5. Totalmente de acuerdo

Anexo 2. Aplicación del cuestionario a docentes de matemáticas



Formulario sin título Se han guardado todos los cambios en Drive

Preguntas Respuestas **33** Configuración

33 respuestas [Ver en Hojas de cálculo](#)

Se aceptan respuestas

Resumen **Pregunta** Individual

1. Cedula del Participante :
33 respuestas

1717675902
0911128106
1720983905
1712959533
1711077410



Formulario sin título Se han guardado todos los cambios en Drive

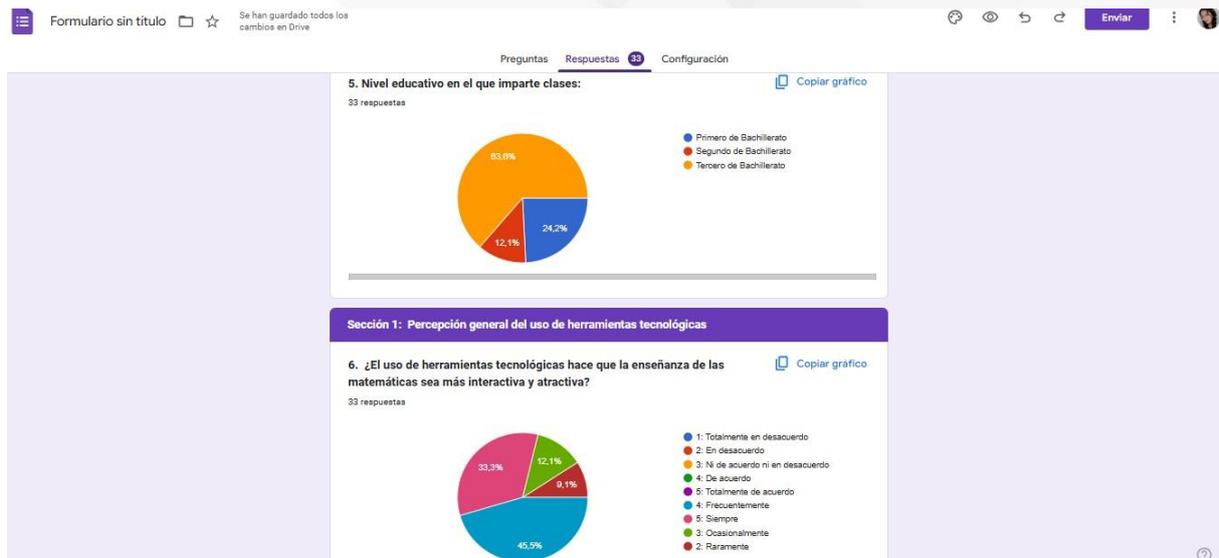
Preguntas Respuestas **33** Configuración

2. Sexo:
33 respuestas [Copiar gráfico](#)

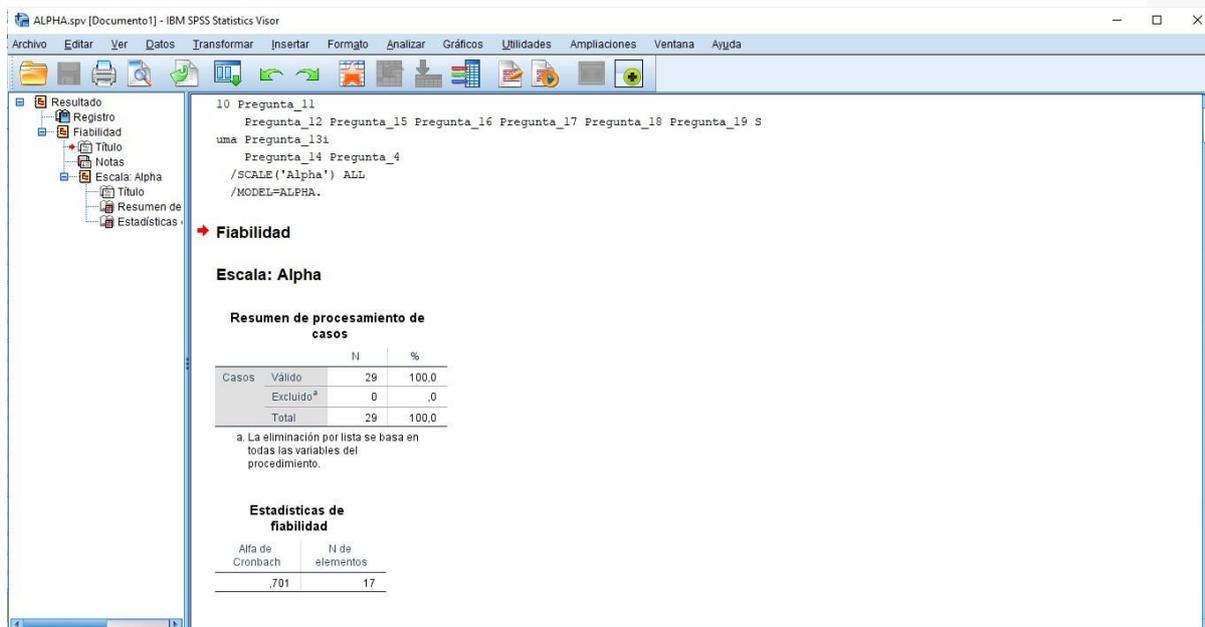
Masculino 66,7%
Femenino 33,3%
Otro

3. Años de experiencia como docente en matemáticas:
33 respuestas [Copiar gráfico](#)

Menos de 5 años 42,4%
5-10 años 33,3%
11-15 años 18,2%
Más de 15 años



Anexo 3. Análisis de fiabilidad del cuestionario mediante el Alfa de Cronbach



UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

