



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO
FACULTAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA

**“APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA Y SU EFECTO EN
LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE
NOVENO GRADO DEL COMPLEJO EDUCATIVO CANTÓN SAN ISIDRO”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO DE:
MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**PRESENTADO POR:
GLORIA ADELAIDA HERNÁNDEZ PÉREZ**

**ASESORA:
MSc. GLENDA YAMILETH TREJO MAGAÑA**

DICIEMBRE DE 2024

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTROAMÉRICA



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO**

**INGENIERO LUIS MARIO APARICIO GUZMÁN
RECTOR**

**MAESTRO MANUEL ERNESTO APARICIO GUZMÁN
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN**

**MAESTRO LUIS EDUARDO RIVERA CUÉLLAR
VICERRECTOR ACADÉMICO**

**LICENCIADA FIANA LIGIA CORPEÑO RIVERA
VICERRECTORA ADMINISTRATIVA**

**MAESTRA MARÍA JULIA MENJÍVAR ALVARADO
DECANA DE FACULTAD DE POSGRADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA**

**LICENCIADA ROXANA MARGARITA RUANO CASTILLO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ACADÉMICA**

SAN SALVADOR, DICIEMBRE DE 2024



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR
DR. LUIS ALONSO APARICIO**

MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR

**Mtra. Marta Estela Montano Escamilla
Presidente**

**Mtro. Walter Mauricio Navarrete Hernández
Primer Vocal**

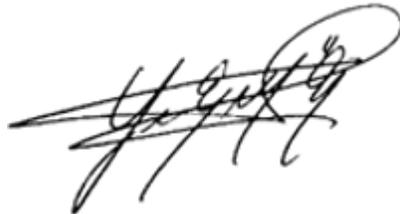
**Mtra. Nancy Roxana Reynoza Meléndez
Segundo Vocal**

**Mtra. Glenda Yamileth Trejo Magaña
Asesora**

Mes: DICIEMBRE

Año: DOS MIL VEINTICUATRO

En la Universidad Pedagógica de El Salvador "Dr. Luis Alonso Aparicio" (Modalidad Virtual), a las diecinueve treinta horas del día dieciséis de diciembre del año dos mil veinticuatro, siendo éstos el día y la hora señalados para la defensa del trabajo de graduación titulado: "APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA Y SU EFECTO EN LA MEJORA DEL RENDIMIENTO ESCOLAR DE LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL COMPLEJO EDUCATIVO CANTÓN SAN ISIDRO", presentado por la: LCDA. GLORIA ADELAIDA HERNÁNDEZ PÉREZ, para optar al grado de MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN. El tribunal estando presente la interesada, después de haber deliberado sobre la defensa de su trabajo de graduación, ACUERDA: **APROBAR**



MTRA. MARTA ESTELA MONTANO ESCAMILLA
Presidente



MTRO. WALTER MAURICIO NAVARRETE HERNÁNDEZ
1er. Vocal



MTRA. NANCY ROXANA REYNOZA MELÉNDEZ
2do. Vocal



LCDA. GLORIA ADELAIDA HERNÁNDEZ PÉREZ
Sustentante

DEDICATORIAS

A Dios Todopoderoso, por permitirme alcanzar un logro más en mi vida y alcanzar una de mis metas personales y profesionales, ya que él fue el que me dio la fuerza necesaria para poder terminar mi carrera de maestrante y poder alcanzar mi tan anhelado título.

A mis padres y hermanos, por siempre estar al pendiente de mi a lo largo de toda mi carrera universitaria, así como también por brindarme siempre su apoyo incondicional y motivación para poder alcanzar la culminación de mi proceso y finalización de tesis.

A mi hija Anelisse, ya que ella fue el motor principal que me impulso a seguir adelante y que me brindo las fuerzas necesarias para poder culminar mi proceso educativo, gracias mi princesa por ser quien ilumina mi vida y la que me impulsa a no darme por vencida nunca.

A mi esposo, Ing. Salvador Colocho que me brindo siempre su apoyo incondicional a lo largo de mi desarrollo profesional, y que siempre estuvo al pendiente de mi desde el primer día que inicie mi nueva carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, ya que sin él nada de esto hubiera sido posible, agradecerle infinitamente por haber sido mi luz y mi guía a lo largo de todo este proceso educativo, ya que solo él y yo sabemos todo el esfuerzo y empeño que le puse a este trabajo, las noches enteras que pase sin dormir, pero al final puedo decir lo logre, gracias, mi Dios.

A mis padres, por ser mi guía y mi ejemplo de perseverancia, amor y esfuerzo. Su apoyo incondicional y sus enseñanzas han sido el pilar sobre el que construyó este logro.

A mis hermanos, por acompañarme en cada paso del camino, brindándome su aliento y confianza. Su presencia ha sido un motor de inspiración en los momentos difíciles.

A mi hija Anelisse, la razón más grande de mi esfuerzo y mi mayor motivación. Que este logro le sirva como prueba de que, con dedicación y constancia, todo es posible.

A mi esposo, Ing. Salvador Colocho por ser mi compañero inquebrantable, por su paciencia, amor y comprensión en este arduo camino. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en los que dudé de mí misma.

A mi asesora de tesis, Maestra Glenda Trejo por su invaluable guía, paciencia y dedicación a lo largo de este proceso. Su conocimiento, orientación y motivación fueron fundamentales para la culminación de este trabajo. Gracias por compartir su sabiduría, por sus palabras de aliento en los momentos de dificultad y por impulsar mi crecimiento académico y personal.

A mi compañera, Licda. Paola de Nolasco, por su apoyo, orientación y motivación incondicional a lo largo de todo este proceso educativo, así como también por brindarme palabras de aliento y por creer siempre en mí.

A mi amiga, Licda. Tatiana López por motivarme a seguir adelante y brindarme siempre palabras de aliento, aunque a veces yo dude de mí y de mi capacidad, sin embargo, ella jamás lo hizo, gracias por creer en mí.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la intersección entre tecnología y educación, centrándose en el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado en Matemática dentro del sistema educativo salvadoreño. La integración de herramientas digitales en la enseñanza busca hacer la educación más interactiva, dinámica y efectiva, fomentando el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

El estudio adopta una metodología cuantitativa con enfoque mixto, combinando datos cuantitativos y cualitativos para analizar percepciones, actitudes y contextos de la implementación tecnológica. Se emplean herramientas estadísticas avanzadas para evaluar la influencia de las TIC en los resultados educativos. De esta manera se obtuvo información integral que enriqueció la elaboración de un plan de mejora en la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en la asignatura de matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado, en el cual se espera que sea un plan funcional y que sea de utilidad para la institución educativa, con el propósito de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Se espera que esta investigación aporte recomendaciones concretas para la adopción efectiva de las TIC, dirigidas a educadores y formuladores de políticas. Su objetivo es contribuir a la innovación pedagógica y mejorar la enseñanza de Matemática, promoviendo un aprendizaje experiencial y facilitando la adaptación a los retos del siglo XXI

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) , rendimiento académico, innovación pedagógica, herramientas digitales, Enseñanza interactiva, mejora del rendimiento escolar.

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the intersection between technology and education, focusing on the impact of Information and Communication Technologies (ICTs) on the academic performance of ninth-grade students in Mathematics within the Salvadoran educational system. The integration of digital tools into teaching seeks to make education more interactive, dynamic, and effective, fostering critical thinking and problem-solving.

The study adopts a quantitative methodology with a mixed approach, combining quantitative and qualitative data to analyze perceptions, attitudes, and contexts of technological implementation. Advanced statistical tools are used to evaluate the influence of ICTs on educational outcomes and that it will be useful for the educational institution, with the purpose of improving the academic performance of ninth-grade students at the Complejo Educativo Canton San Isidro.

This research is expected to provide concrete recommendations for the effective adoption of ICTs, aimed at educators and policymakers. Its objective is to contribute to pedagogical innovation and improve the teaching of Mathematics, promoting experiential learning and facilitating adaptation to the challenges of the 21st century.

Key words: Information and Communication Technologies (ICT), academic performance, pedagogical innovation, digital tools, interactive teaching, improving academic performance.

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	I
INTRODUCCIÓN.....	III
1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1 Antecedentes	16
1.2 Estudios que anteceden a la investigación.....	18
1.3 Política pública para enfrentar el impacto de la pandemia en la educación	19
1.4 Programa Enlaces con la Educación	24
1.5 Desafíos de la digitalización educativa	25
1.6 Definición o planteamiento del problema	26
1.7 Pregunta de investigación.....	29
1.8 Objetivos de la investigación	29
1.8.1 Objetivo General	29
1.8.2 Objetivos específicos	30
1.9 Hipótesis.....	31
1.10 Justificación del Estudio.....	35
1.11 Alcances y limitaciones del estudio	35
1.11.1 Alcances	35
1.11.2 Limitaciones del estudio	36
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	37
2.1 Base Teórica.....	37
2.1.1 Fundamentos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación	37
2.1.2 Teorías de aprendizaje aplicadas al uso de TIC en educación.....	40
2.1.3 Impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje	43

2.1.4 Las TIC en la enseñanza de Matemática	45
2.1.5 Estudios sobre el rendimiento escolar en Matemática y TIC	50
2.1.6 Análisis de los resultados PISA en El Salvador, en la asignatura de Matemática	56
2.1.7 Factores que influyen en la efectividad de las TIC en educación.....	61
2.2 Base Social	66
2.2.1 Concepto de herramientas educativas.....	66
2.2.2 Influencia de la administración educativa en los procesos de mejora en la educación.....	67
2.2.3 Desafíos y barreras para la integración de TIC en educación	69
2.2.4 Perspectivas futuras de las TIC en la educación.....	72
3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	74
3.1 Método o Enfoque Metodológico	74
3.1.1 Enfoque de la investigación.....	74
3.2 Técnica e Instrumento	76
3.2.1 Técnica de investigación.....	76
3.2.2 Instrumentos de Investigación	77
3.2.3 Población	78
3.3 Estrategia de Análisis de datos.....	79
4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	81
4.1 Análisis de los resultados de las Encuestas aplicadas a los Docentes en relación a las Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	82
4.1.1 Análisis estadístico por ítem de encuesta dirigida a docentes	82
4.2. Análisis Estadístico de Encuesta aplicada a los estudiantes en relación al Uso de TIC.....	102
4.2.1 Análisis estadístico por ítem de encuesta dirigida a estudiantes.....	103
4.3 Análisis de los Resultados a través de la Guía de Observación	119

4.3.1 Categoría: Contexto Tecnológico.....	119
4.3.2 Análisis por Subcategorías del Contexto Tecnológico.....	119
4.3.3 Categoría: Metodología y Estrategias Pedagógicas.....	123
4.3.4 Análisis por Subcategorías de Metodología y Estrategias Pedagógicas.....	124
4.3.5 Categoría: Interacción y Comunicación.....	128
4.3.6 Categoría: Feedback y Evaluación.....	133
4.3.7 Categoría: Ambiente de Aprendizaje.....	137
4.4 Discusión de los Resultados.....	141
4.4.1 Diferencias entre Docentes y Estudiantes.....	141
4.4.2 Observaciones en el Aula.....	142
4.4.3 Implicaciones Pedagógicas.....	145
5. CONCLUSIONES.....	147
5.1 Conclusiones.....	147
5.2 Propuesta de Mejora.....	150
6. ANEXOS.....	179
ANEXO A CUESTIONARIO CD.....	179
ANEXO B CUESTIONARIO CE.....	184
ANEXO C GUÍA DE OBSERVACIÓN DE CLASES.....	187
ANEXO D MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	190
ANEXO E. FOTOGRAFÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ENCUESTAS Y GUÍAS DE OBSERVACIÓN DE CLASES.....	212
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	216

PRESENTACIÓN

Este trabajo de investigación se sitúa en la intersección crucial entre tecnología y educación, centrándose en cómo la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) afecta el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado, específicamente en la materia de Matemática. En un mundo cada vez más digitalizado, entender el impacto de estas tecnologías en la educación no es solo pertinente sino esencial. Este estudio se enfoca en el sistema educativo salvadoreño, un contexto que refleja los desafíos y oportunidades únicos de incorporar las TIC en un entorno de aprendizaje en desarrollo.

La relevancia de la Matemática en el currículo escolar trasciende la adquisición de conocimiento específico; es fundamental para desarrollar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas en los estudiantes. Por ello, este estudio no solo se propone examinar la relación entre las TIC y el rendimiento académico, sino también indagar cómo su uso puede transformar la enseñanza de Matemática en una experiencia más interactiva, dinámica y efectiva.

La metodología empleada es cuantitativa, con un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos, adaptándose a las características y necesidades específicas del estudio. Este enfoque permitirá entender las actitudes, percepciones y contextos que afecten su implementación y resultados. Esta investigación pretende identificar las variables clave que contribuyen al rendimiento académico y cómo las intervenciones tecnológicas pueden optimizar los resultados educativos. Así también se utilizarán herramientas estadísticas avanzadas para garantizar la precisión y validez de los

resultados, buscando trascender la superficie para revelar descubrimientos profundos sobre la interacción entre tecnología y aprendizaje.

Además, este proyecto tiene la aspiración de servir como un punto de inflexión en la mejora de la calidad educativa en Matemática. Al promover la innovación tecnológica dentro del aula, no solo buscamos elevar el rendimiento académico sino también inspirar un cambio significativo en la pedagogía Matemática.

Por último, este estudio busca ofrecer recomendaciones concretas para la adopción y aplicación efectiva de las TIC en la enseñanza de Matemática. Las recomendaciones se dirigirán a educadores y formuladores de políticas, para facilitar un entorno de aprendizaje enriquecido y adaptado a las necesidades del siglo XXI. Se espera que los hallazgos de esta investigación contribuyan significativamente al cuerpo de conocimiento existente y sirvan de guía para futuras iniciativas educativas en El Salvador y más allá.

INTRODUCCIÓN

En la confluencia de la era digital, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han catalizado transformaciones fundamentales en numerosos sectores de la sociedad, especialmente en el ámbito educativo. La enseñanza de la Matemática, un campo tradicionalmente percibido como abstracto y desafiante por una amplia franja del estudiantado, no ha sido inmune a estas tendencias de cambio. Con la integración de herramientas digitales en el proceso educativo, se abre un nuevo horizonte para abordar los retos históricos de la enseñanza y aprendizaje matemático, promoviendo una mayor comprensión y mejorando el desempeño académico de los estudiantes. Este estudio se embarca en la exploración de cómo la implementación de las TIC en la Matemática afecta específicamente el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado, marcando un punto de inflexión en la pedagogía Matemática contemporánea.

La Matemática, a menudo vista bajo el prisma de la dificultad y la inaccesibilidad, se enfrenta al desafío de trascender su tradicional enfoque didáctico para convertirse en una materia más atractiva y comprensible para los estudiantes. Las TIC emergen como aliados vitales en este esfuerzo, proporcionando una variedad de aplicaciones, software educativo, simuladores y recursos en línea que ofrecen un entorno interactivo capaz de desmitificar los conceptos matemáticos complejos. Al fomentar una participación más activa y un aprendizaje experiencial, estas herramientas digitales tienen el potencial de transformar la enseñanza de la Matemática en una experiencia más dinámica y enriquecedora.

Con el objetivo principal de evaluar el impacto de las TIC en el rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado en Matemática, este estudio adopta un enfoque mixto, en la cual se investigará desde la integración y aplicación de herramientas tecnológicas específicas en

el aula hasta la medición y comparación del rendimiento académico entre estudiantes expuestos a estas innovaciones y aquellos que continúan con métodos de enseñanza más tradicionales. Esta investigación se propone no solo cuantificar la efectividad de las TIC en mejorar los resultados educativos, sino también descubrir prácticas pedagógicas óptimas que puedan ser adoptadas a nivel más amplio para enriquecer la enseñanza de la Matemática.

En última instancia, este estudio aspira identificar la viabilidad y eficacia de las TIC en el contexto educativo. Se busca generar un conjunto de recomendaciones prácticas y bien fundamentadas diseñadas para enriquecer las estrategias pedagógicas en la enseñanza de la Matemática. Al hacerlo, se pretende no solo potenciar el desempeño académico y el éxito de los estudiantes en esta área clave sino también contribuir significativamente al cuerpo de conocimiento en la intersección de la tecnología y la educación Matemática, marcando así un paso adelante hacia una pedagogía adaptativa y resonante con las necesidades del siglo XXI.

1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La calidad de la enseñanza y el aprendizaje siempre es un tema de interés primordial, en el ámbito educativo ha ganado una nueva dimensión con la irrupción de la era digital, marcando un hito en la transformación de los métodos pedagógicos. Este cambio se ve reflejado de manera significativa en la enseñanza de la Matemática, donde la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) promete mejorar la comprensión, e y el rendimiento académico de los estudiantes. En respuesta a las crecientes preocupaciones sobre el bajo rendimiento académico en la adquisición del aprendizaje, El Salvador ha emprendido iniciativas significativas para fortalecer la infraestructura tecnológica educativa y las competencias digitales, tanto de docentes como de estudiantes.

Las TIC son herramientas esenciales para el fortalecimiento del aprendizaje en estudiantes de todas las edades. Su integración en el ámbito educativo puede ofrecer numerosos beneficios y transformar la manera en que los estudiantes adquieran conocimientos y habilidades, es por ello que, al integrar las Tecnologías de la Información y la comunicación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes especialmente manera colaborativa, según Blanchard et al. (2014), Pérez y Tejedor (2016) y Shih y Tsai (2017), se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Aumenta la motivación y l autoestima
- Desarrolla el aprendizaje experimental, investigativo y reflexivo
- Aumenta las habilidades sociales y de comunicación
- Proporciona oportunidades de colaboración para construir conocimientos
- Ofrece conexiones en diferentes disciplinas entre la escuela y el mundo del trabajo

- Prepara a los estudiantes para el trabajo

Una de las acciones más destacadas en este ámbito ha sido impulsada por el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MINEDUCYT), la cual se describe detalladamente en sus informes:

La dotación de equipo informático y servicios de conectividad a docentes y estudiantes de los niveles de Educación Básica y Educación Media del sector público. También se impulsan procesos formativos en el manejo de plataformas y recursos virtuales, así como la distribución de equipamiento de laboratorios de informática y robótica. (MINEDUCYT, 2021)

Estos esfuerzos reflejan un compromiso profundo con la equidad y la excelencia educativa. Sin embargo, aún se enfrentan desafíos importantes, particularmente en zonas rurales, donde la pobreza, la escasez de recursos, el trabajo infantil y la violencia intrafamiliar limitan el acceso a una educación de calidad.

La pandemia de COVID-19 ha exacerbado estos retos, evidenciando la importancia crítica de las TIC en la educación al forzar a las instituciones educativas a adoptar modalidades de aprendizaje en línea de manera abrupta. Este cambio ha subrayado la brecha digital existente, ya que no todos los estudiantes tienen acceso equitativo a la tecnología y a internet.

En respuesta a la crisis, el MINEDUCYT adoptó modalidades de enseñanza diversificadas, incluyendo clases a través de plataformas como WhatsApp, Schoology y Google Classroom, y desarrolló guías de aprendizaje respaldadas por transmisiones radiales y televisivas a nivel nacional bajo el plan "Aprendamos en Casa" (Plan Torogoz, 2021).

La UNESCO subraya la relevancia de la innovación digital en la educación, apoyando el desarrollo de la alfabetización y las competencias digitales entre docentes y estudiantes para avanzar en la inclusión, mejorar la calidad del aprendizaje y reforzar los sistemas educativos. (UNESCO, 2024)

1.2 Estudios que anteceden a la investigación

El internet ha revolucionado muchos aspectos de la vida diaria, y la educación es uno de los campos más transformados por su adopción, ya que proporciona acceso a una gran cantidad de recursos educativos, sin embargo el primer país centroamericano en conectarse a internet fue Costa Rica, posteriormente en el año de 1995 ocurrió la primera conexión a internet en El Salvador en el edificio de la Administración Nacional de Telecomunicaciones (ANTEL), lo que dio pauta posteriormente en 1998 a la creación de Infocentros, cuya finalidad era cerrar la brecha digital proporcionando acceso a tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a personas que de otro modo no tendrían acceso, así como también proporcionaban recursos educativos a estudiantes de todas las edades, ofreciendo desde ayuda con tareas escolares hasta acceso a cursos en línea y materias de estudio. (Escobar, 2017)

La educación es un proceso para mejorar y formar ciudadanos con capacidades que les ayuden a enfrentar y solventar la realidad social, por eso el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología en su Plan Decenal 1995-2005, pone en práctica el proyecto de los Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA), donde docentes y estudiantes podían usar para el desarrollo de su trabajo, diversas tecnologías como computadoras, televisores, videocaseteras, retroproyectors, laboratorios y bibliotecas de apoyo.

En 2005, se estableció el programa Conéctate, concebido con el propósito de fomentar el desarrollo de competencias tecnológicas en los estudiantes, habilidades consideradas

esenciales para enfrentar los desafíos del ámbito laboral actual. Según Godoy (2022), este programa buscaba no solo integrar de manera efectiva la tecnología en el proceso educativo, sino también preparar a los estudiantes para que pudieran manejarse con soltura en un entorno profesional cada vez más dependiente de avances tecnológicos sofisticados. Conéctate se proyectó como una respuesta educativa a la necesidad de equipar a los jóvenes con herramientas y conocimientos que les permitieran una inserción laboral exitosa y competitiva en el mercado laboral.

Bajo el mandato del presidente Elías Antonio Saca, en 2004 se inició la preparación del Plan Nacional de Educación 2021, la cual fue una iniciativa del Gobierno de El Salvador, impulsado bajo la coordinación del Ministerio de Educación (MINED), a fin de articular los esfuerzos por mejorar el sistema educativo nacional, el objetivo del plan era: “Formular, con una visión de largo plazo, las políticas y etas educativas prioritarias para los próximos años y, así mismo, programar compromisos de corto, mediano y largo alcance, que permita obtener resultados educativos importantes para el año 2021”(Plan Nacional de Educación 2021, 2005, p. 9).

El programa Conéctate estaba constituido por cinco programas los cuales eran: Grado Digital, Aulas Informáticas, Edunet, Mi Portal y Computadoras Para Mi Escuela, según el discurso del presidente de la República de El Salvador el señor Antonio Elías Saca (2005), consistían en lo siguiente:

Aulas informáticas, es un programa integral de dotación de laboratorios de informática a los centros educativos. **Edunet** con este programa ofreceremos la oportunidad de acceso a los servicios de conectividad y comunicación a los centros educativos públicos, a través de una red de telecomunicaciones.

Mi portal, es el programa que pondrá a disposición de la comunidad educativa, por medio de un sitio en la internet, información, contenidos y servicios educativos diversos. **Computadoras Para mi Escuela**, este programa consiste en la recolección por medio de donación de computadoras de instituciones de gobierno y del sector privado, para ser reacondicionados y entregados a las escuelas.

Y el quinto es **Grado Digital** el cual estamos iniciando este día, este es un proyecto de certificación tecnológica que permitirá que los estudiantes de 15 años en adelante, así como toda la población en general puedan certificar sus habilidades y sus competencias en el uso de la computadora, sin ningún costo. (E. Saca, comunicación personal, 6 de junio de 2005, pp. 4-5)

Para disminuir la brecha digital en El Salvador mediante el Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019: El Salvador Productivo, Educado y Seguro, se impulsó el programa: Una niña, un niño, una computadora. Entre las prioridades de este plan está asegurar la educación con inclusión y equidad social. (Brecha Cero , 2016)

El plan consistía en dotar a los estudiantes de dispositivos tecnológicos, los cuales recibían el nombre de Lempitas:

Estas fueron entregadas al Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) por la Fundación Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA), durante el mes de octubre de 2013. En ese momento, el estado recibió 4.194 computadoras portátiles, con ellos se realizó la Fase I, en la cual se beneficiaron 133 centros educativos, es decir, un total de 72.497 estudiantes y 2.439 docentes. (5G Américas, 2016)

El propósito de esta formación es contribuir al mejoramiento de la calidad educativa, ya que docentes mejor preparados suelen tener un impacto positivo en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes. Al dotar a los docentes de herramientas para innovar, se busca que puedan adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del entorno educativo, promoviendo así un proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo y relevante.

Las TIC ofrecen oportunidades para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, pero su aplicación requiere un compromiso de todos los actores educativos, de tal manera que los estudiantes desarrollen habilidades digitales productivamente. Así lo sostiene Espinoza, et al., (2018):

La introducción de las TIC a los sistemas educativos contribuye al progreso de la educación ya los procesos organizacionales de la comunidad educativa, de manera que se pueda ofrecer una enseñanza de calidad y sirva de guía instructiva para generar un ambiente acogedor y motivador para concebir conocimientos. (p.12).

En relación al acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación salvadoreña el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, por medio del Plan Torogoz (2021) afirma que: “La realidad de la brecha en el acceso a dispositivos y conectividad a internet en centros educativos se repite a nivel de hogares, y es mayormente sentida en las zonas rurales del país” (p. 54).

La capacitación tecnológica integral para los docentes debería incluir una dimensión más amplia que fomente la reflexión sobre los medios tecnológicos, influyen en la educación ciudadana y en la formación de estudiantes críticos, con la correcta formación académica para el mundo digital.

En relación con las capacitaciones tecnológicas para docentes, Gutiérrez, et al. (2022) afirma que:

En el caso del docente, la capacitación tecnológica se acompaña a veces de una dimensión didáctica que analiza ventajas e inconvenientes de los nuevos medios como recursos, pero casi nunca se llega a plantear la necesidad de incorporar a las aulas la reflexión sobre el papel y trascendencia de esos medios para la educación ciudadana. (p.22)

Con la finalidad de fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la niñez salvadoreña dentro del Plan Torogoz (2021), se contempla la entrega de material educativo, en el cual se entregaron libros de texto y ejercicios de Matemática en el apoyo al proyecto Esmate (Aprendizaje en Matemática en Educación Básica y Educación Media). Con la entrega de dicho material el MINEDUCYT pretende garantizar que:

Todos los estudiantes del país cuenten con los materiales educativos que les permitan desarrollar sus aprendizajes, concretando la transformación curricular que el MINEDUCYT está desarrollando en todo el sistema. Es igualmente relevante replantearse la estrategia de implementación, pues estos programas no deben afectar la gestión educativa sobrecargando administrativamente a docentes y directores. (Plan Torogoz, 2021, p. 29)

El profesor José Manuel Guerrero, director del Complejo Educativo Cantón San Isidro, narra que en su centro escolar se creó en el año 2005 un CRA, en el cual contaba con 20 computadoras, y era atendido por un docente pagado con fondos de la institución, posteriormente en el año 2012 el MINEDUCYT contrato a un técnico en el área de

informática, sin embargo este era encargado únicamente de velar por el buen funcionamiento y mantenimiento de las computadoras.

El técnico se encargaba de dar capacitaciones a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas, para que, estos puedan utilizarlas en el desarrollo de las clases, sin embargo deberían de ir plasmadas en las cartas didácticas de los docentes, para luego ser revisadas por el técnico del CRA, a pesar de tener los equipos tecnológicos, nunca tuvieron una red de internet estable para poder desarrollar con eficiencia los proyectos plasmados por los docentes, ya que el MINEDUCYT no cumplía a tiempo con los pagos de las facturas del internet.

En el año 2021 que a raíz de la pandemia desapareció el aula CRA que se poseía la institución, ya que el MINEDUCYT entregó laptop a los docentes y estudiantes, razón por la cual ya no se hizo uso de esta aula. J. Guerrero (comunicación personal, 2 de febrero de 2024)

1.3 Política pública para enfrentar el impacto de la pandemia en la educación

Con la finalidad de enfrentar el impacto de COVID-19 en la educación y reducir las brechas digitales, se crea la política pública, Estrategia de Continuidad Educativa. La cual pretende mejorar la calidad educativa y apoyar en el uso de tecnología para el aprendizaje y contempla los siguientes ejes, ámbitos de acción y fases:

Tabla 1*Ejes, ámbitos de acción y fases en el uso de tecnología para el aprendizaje*

I.	Ejes	Ámbitos de acción	Fases
✓	Cuidar de la salud	✓ Priorización curricular y	✓ Contención de la
✓	Continuidad en la	diseño de materiales	emergencia
✓	Acelerar la	✓ Formación docente	✓ Diversas plataformas:
	digitalización	✓ Dotación de equipo y	guías, TV, radio, Google
		conectividad	Classroom
✓	Inclusión y diversidad	✓ Atención psicosocial	✓ Digitalización educativa
	pedagógica		Retorno a la escuela

Nota: Elaboración propia con base en datos de FUSADES (2021)

Con estas acciones se pretende asegurar que se tomen medidas adecuadas para proteger la salud física y mental de los estudiantes, maestros y personal educativo. Esto puede incluir protocolos de seguridad sanitaria, acceso a atención médica, suministro de equipos de protección, y promoción de prácticas saludables, la estrategia de continuidad también busca abordar diversos aspectos relacionados con la crisis, la digitalización y la calidad de la educación, reconociendo la complejidad del proceso y la necesidad de un enfoque, así como también el MINEDUCYT pretende preparar a los estudiantes sobre la utilización de las diferentes herramientas tecnológicas.

1.4 Programa Enlaces con la Educación

El programa Enlaces con la Educación, consta sobre la dotación de computadoras, y, sobre este, según Marchelli (2021) se sabe lo siguiente:

1. Contempla la entrega de tablets a estudiantes de primero a tercer grado y laptops a estudiantes de cuarto grado a bachillerato, quienes podrán conservar los equipos mientras permanezcan en el sistema.

2. Todos los estudiantes que se gradúan de bachiller en 2021 podrán quedarse con los equipos al recibir sus títulos.
3. Cada computadora incluye: Google Classroom, Platzi (para aprender inglés), Windows 10 por cinco años, Océ 365 y software de seguridad con GPS.
4. Se ha comenzado entregando equipos a estudiantes de media y a docentes en servicio capacitados en Google Classroom.
5. Las entregas de equipos se llevarán a cabo según asignaciones presupuestarias y procesos de compra. (p. 4)

1.5 Desafíos de la digitalización educativa

A raíz de la pandemia del Covid-19, se ha iniciado una transición acelerada hacia la digitalización educativa, según la Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (2021) entre los desafíos que esta enfrenta se destacan los siguientes:

1. Dimensionar la logística y exigencia en recursos para sostener este proceso a lo largo del tiempo
2. Reconocer que cerrar la brecha digital, facilitando el acceso universal a computadoras y conectividad a Internet, no garantiza mejores aprendizajes
3. Asegurar que la tecnología esté efectivamente al servicio del aprendizaje con equidad
4. Pasar de atender la emergencia ocasionada por COVID-19 a la transformación del sistema educativo. (p. 5)

A raíz de la pandemia del Covid-19, en la cual la educación tomó un giro inesperado, ya que, la educación no podía quedarse estancada, y es por ello que el MINEDUCYT buscó estrategias para que la educación en El Salvador siga, como parte de la Continuidad Educativa, el MINED, junto a la Secretaría de Innovación y el Instituto Nacional de

Formación Docente (INFOD), “ha capacitado a 30 mil docentes en el uso de Google Classroom, para mejorar el proceso de aprendizaje que se implementa de manera virtual” (Presidencia de la República de El Salvador, 2020).

El Gobierno del presidente Nayib Bukele junto con el apoyo del MINEDUCYT, entregaron computadoras a los docentes y alumnos del sector público, dicho esfuerzo pretende cerrar la brecha digital por medio del programa Enlaces con la Educación, con la cual se pretende hacer más equitativos el acceso a la tecnología. (MINEDUCYT, 2022)

Con la entrega de equipos tecnológicos, el gobierno pretende universalizar el acceso a los recursos tecnológicos y cerrar la brecha digital en el sistema educativo público, para poder lograr una educación de calidad, mediante las TIC se requiere tener un enfoque holístico que combine infraestructura tecnológica adecuada, capacitación docente, diseño de contenido educativo relevante y un enfoque pedagógico centrado en el estudiante. Al integrar las TIC de manera efectiva en el entorno educativo, se pueden crear experiencias de aprendizaje enriquecedoras que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI y contribuir al desarrollo de sociedades más inclusivas, innovadoras y sostenibles. Principio del formulario

1.6 Definición o planteamiento del problema

En el contexto educativo actual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han sido clave en la enseñanza y aprendizaje de diversas asignaturas, ya que, con el Gobierno de El Salvador, se han entregado computadoras a docentes y estudiantes para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje estudiantil.

Con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, y fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje a raíz de la pandemia el MINEDUCYT implementó la educación multimodal la cual busca y pretende:

Diversificar , reconocer y articular diversos modelos educativos y pedagógicos que respondan a las necesidades de las poblaciones, con el objeto de que los estudiantes tracen sus propias trayectorias escolares, de acuerdo a sus estilos de aprendizaje propios, materializándose a través de diversas modalidades educativas (presencial, virtual, flexible, etc.) y articulando dinámicamente diversas plataformas tecnológicas (Internet, televisión, radio, etc.), en el marco de un enfoque de la educación como un derecho humano. La educación multimodal potencia la introducción de las tecnologías al servicio del desarrollo de un currículo y de unos objetivos pedagógicos contextualizados. (Plan Torogoz, 2021, p. 34)

A raíz de la pandemia de Covid-19 el MINEDUCYT cuenta con el plan “La alegría de regresar a la escuela” (Reyes, 2020), así como también “desarrolló un sistema educativo de multiplataforma, a través del cual, se habilitarán diversos medios articulados entre si (televisión, radio, guías impresas, sitio web y plataformas de educación virtual)” (Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología, Circular Ministerial N° 10/2020, 2020).

En cuanto a la nueva realidad que han enfrentado todas las instituciones de educación desde primaria hasta la superior, Geraldine Orantes docente del Departamento de Psicología de la Universidad de El Salvador (UES), algunas de las problemáticas que enfrentaron los docentes fueron:

1. Problemas de conectividad, lo cual impacta en que la actividad virtual no sea del todo exitosa y la falta de motivación por parte de los estudiantes hacia las clases a través de las plataformas virtuales, ya que la plataforma no permite identificar las conductas, comportamientos que reflejen su motivación hacia las actividades.
2. Muchos estudiantes son de escasos recursos económicos, no tienen internet en su casa, que viven en lugares a donde no llega el internet, lo cual los obliga a comprar paquetes y se vuelve limitado en términos económicos y agréguele que muchos estudiantes tuvieron familiares con COVID-19, algunos fallecimientos de familiares por esa causa, se constituye un desequilibrio adicional. (Orantes, 2020a, p. 9)

A pesar de los esfuerzos que ha realizado el MINEDUCYT, con la dotación de computadoras tanto al personal docente como a los estudiantes, el Complejo Educativo Cantón San Isidro se encuentra en una zona rural del departamento de Sonsonate, municipio de Sonsonate Este, en la cual el acceso a internet es limitado, ya que la institución no cuenta con una señal estable, la cual genera una problemática a la hora de querer ingresar a internet, así como también hay estudiantes de escasos recursos, la cual se les hace difícil adquirir paquetes de internet para poder navegar desde sus propios dispositivos.

A raíz de esa problemática los docentes deciden utilizar metodologías tradicionalistas ya que para los docentes es más accesibles impartir las clases, que utilizando las TIC, en el personal docente se ve una resistencia al cambio en cuanto a la utilización de tecnologías, ya que ellos no poseen las habilidades adecuadas en el uso y manejo de plataformas, así como también los estudiantes muestran una actitud de poco interés en la utilización de herramientas digitales.

Así como también, los docentes prefieren utilizar las mismas estrategias metodológicas para la enseñanza de la Matemática ya que, según ellos les queda poco tiempo de servicio y estaría de más aprender nuevos procesos de enseñanza, así como también justifican que como son docentes a tiempo completo, se les hace difícil acceder a cursos virtuales ya que son impartidos en horas laborales, por el cual no cuentan con tiempo disponible para recibir talleres en cuanto al uso de las TIC.

Con la elaboración de una propuesta de mejora se pretende proporcionar a los docentes plataformas o herramientas tecnológicas que ayuden a fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, así como también motivarlos al cambio, mostrándoles que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje puede ser beneficioso y que puede traer buenos resultados al utilizarlas de manera activa y dinámica.

1.7 Pregunta de investigación

- ✓ ¿Cuál es el efecto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y cómo impacta en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro?

1.8 Objetivos de la investigación

1.8.1 Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su impacto en la

mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo
Cantón San Isidro

1.8.2 Objetivos específicos

Examinar las herramientas tecnológicas empleadas por el profesorado para facilitar el logro de los objetivos educativos en los procesos de aprendizaje en Matemática, identificando cuáles se utilizan más frecuentemente y cómo se integran en las prácticas de enseñanza.

Evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, identificando cómo su uso influye en la comprensión de conceptos y en la mejora del rendimiento escolar en Matemática

Analizar los retos y dificultades enfrentados por los estudiantes de noveno grado en la resolución de problemas matemáticos con el apoyo de las TIC, investigando cómo estas herramientas ayudan a superar los obstáculos en el aprendizaje, con la finalidad de crear una propuesta de mejora que ayude a fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes

1.9 Hipótesis

Tabla 2

Establecimiento de Hipótesis

Objetivo Específico	Variable Independiente	Variable Dependiente	Hi	Ho
Examinar las herramientas tecnológicas empleadas por el profesorado para facilitar el logro de los objetivos educativos en los procesos de aprendizaje en Matemática, identificando cuáles se utilizan más frecuentemente y cómo se integran en las prácticas de enseñanza.	Herramientas tecnológicas utilizadas	Frecuencia de uso y efectividad en la integración en prácticas educativas	Las herramientas tecnológicas más frecuentemente utilizadas por el profesorado en la enseñanza de Matemática son los softwares de geometría, juegos interactivos, aplicaciones de álgebra y plataformas virtuales, y se integran eficazmente en las prácticas educativas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.	No existe una diferencia significativa en la frecuencia de uso de las diferentes herramientas tecnológicas por parte del profesorado en la enseñanza de Matemática ni en la manera en que se integran estas herramientas en las prácticas educativas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.
Evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, identificando cómo su uso influye en la comprensión de conceptos y en la mejora del rendimiento escolar en Matemática.	Uso de plataformas tecnológicas	Comprensión de los conceptos matemáticos y rendimiento escolar	El uso de plataformas tecnológicas mejora significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos y el rendimiento escolar entre los estudiantes de noveno grado.	El uso de plataformas tecnológicas no mejora significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos ni el rendimiento escolar entre los estudiantes de noveno grado.

Objetivo Específico	Variable Independiente	Variable Dependiente	Hi	Ho
Analizar los retos y dificultades enfrentados por los estudiantes de noveno grado en la resolución de problemas matemáticos con el apoyo de las TIC, investigando cómo estas herramientas ayudan a superar los obstáculos en el aprendizaje con la finalidad de crear una propuesta de mejora que ayude a fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes.	Capacitación en el uso de TIC	Rendimiento académico en la resolución de problemas matemáticos	Los principales retos que enfrentan los estudiantes en el uso de TIC para resolver problemas matemáticos son la falta de acceso a la tecnología y la insuficiente capacitación en su uso, y estos retos pueden superarse con una implementación efectiva de las TIC.	Los estudiantes que reciben capacitación en el uso de TIC para la resolución de problemas matemáticos no muestran una mejora significativa en su rendimiento académico.

1.10 Justificación del Estudio

La educación en la asignatura de Matemática es fundamental en la formación integral de los estudiantes, ya que desarrolla habilidades analíticas y de resolución de problemas esenciales para su futuro académico y profesional. Sin embargo, en muchas instituciones educativas los estudiantes presentan dificultades significativas en el aprendizaje de esta materia, lo que se refleja en bajos niveles de rendimiento académico y comprensión conceptual. Ante esta problemática, surge la necesidad de indagar e implementar estrategias innovadoras que potencien el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación ha sido ampliamente promovida como una herramienta útil para mejorar la calidad del aprendizaje. Las TIC ofrecen una variedad de recursos y métodos interactivos que pueden hacer el aprendizaje de Matemática sea más dinámico y accesible. A pesar de los beneficios potenciales, su implementación enfrenta varios desafíos, tanto en la selección y uso adecuado de las herramientas como en la superación de obstáculos técnicos y pedagógicos.

El presente estudio se centra en el Complejo Educativo Cantón San Isidro, con el objetivo de determinar el efecto de la aplicación de las TIC en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su impacto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado, en la cual se pretende investigar y comprender qué herramientas tecnológicas están en uso, cómo los docentes las integran en su enseñanza y cuáles son las más efectivas. Este conocimiento es esencial para optimizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el desarrollo de los procesos de enseñanza de los estudiantes.

El Complejo Educativo Cantón San Isidro se encuentra ubicado en el Departamento de Sonsonate, municipio de Izalco, distrito 0305, sobre la carretera que conduce al cerro verde Km 69, el cual cuenta con dos edificios en donde se atienden a 1,456 estudiantes, la mayoría de ellos proveniente de lugares rurales aledaños a la institución, así como también se cuenta con 46 docentes que atienden desde el nivel de educación inicial hasta bachillerato.

Actualmente todos los alumnos de la institución cuentan con el equipo tecnológico que ha brindado el MINEDUCYT, al igual que los docentes, el Complejo Educativo cuenta únicamente con un internet corporativo, el cual no da abasto para que la población estudiantil se conecte a internet, así como también no se cuenta con buena señal en los lugares que residen los estudiantes, lo cual dificulta el acceso a internet y por ende a las TIC, hoy en día los docentes han recibido dos formaciones las cuales son en Google Classroom y Google Workspace, sin embargo en la asignatura de matemática se han recibido formaciones de manera presencial únicamente en el uso de los libros de texto, planificaciones y journalizaciones, pero no se han capacitado o formado en el uso de las TIC para el desarrollo de la asignatura.

Una de las estrategias que han adoptado los docentes es que descargan los programas a utilizar en las diferentes asignaturas y luego los instalan en las computadoras de los estudiantes, debido a la falta de señal de internet, así como también una de las aplicaciones más utilizadas es Microsoft Excel y Word en la mayoría de las asignaturas, pero a nivel de bachillerato.

Al evaluar el impacto de las TIC en el aprendizaje de Matemática, se podrá medir objetivamente su efectividad y cómo estas herramientas contribuyen a una mejor comprensión y rendimiento académico de los estudiantes. Esta investigación no solo

contribuirá al mejoramiento del rendimiento académico en Matemática de los estudiantes del Complejo Educativo Cantón San Isidro, la justificación del problema radica en la necesidad de innovar en la enseñanza de Matemática mediante el uso efectivo de las TIC, superando barreras y aprovechando las oportunidades que estas tecnologías ofrecen para transformar la educación de los estudiantes de noveno grado de dicha institución educativa.

1.11 Alcances y limitaciones del estudio

1.11.1 Alcances

- ✓ Realización del análisis sobre el uso de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su influencia en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.
- ✓ La investigación permitirá identificar las herramientas tecnológicas que utiliza el docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y la influencia que tiene en el proceso de mejora del desempeño de los estudiantes.
- ✓ Identificación de las herramientas tecnológicas que utilizan los docentes en el desarrollo de los procesos educativos, para recomendar acciones que fortalezcan el uso de la integración efectiva de las herramientas tecnológicas.
- ✓ Con el desarrollo de la investigación se buscará identificar las dificultades que poseen los estudiantes en la comprensión y aplicación de la Matemática, para la resolución de problemas.
- ✓ Identificación de estrategias que promueva la aplicación de las TIC, para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes

1.11.2 Limitaciones del estudio

Alcance Geográfico y Aplicabilidad de las Recomendaciones: La investigación se enfoca en el Complejo Educativo Cantón San Isidro de manera específica, lo que implica que los resultados obtenidos no se pueden generalizar a otros contextos educativos. Además, la implementación de las recomendaciones dependerá de la disposición y decisión del centro escolar, lo que podría limitar la aplicación práctica de las estrategias sugeridas para mejorar el uso de las TIC en la enseñanza de Matemática en otros centros escolares.

Desafíos en la Propuesta de Mejora: la creación de una propuesta de mejora para los estudiantes de noveno grado es un reto importante, ya que están en una fase de crucial de consolidación de conocimientos matemáticos esenciales para su educación media futura. La importancia radica en desarrollar estrategias efectivas y de corto plazo que incorporen las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este proceso debe ser cuidadoso adaptativo, considerando las habilidades y necesidades específicas de esta población estudiantil.

Resistencia al Cambio por Parte del Profesorado: en el Complejo Educativo algunos docentes muestran resistencia o falta de disposición para utilizar nuevas tecnologías en su forma de enseñar, lo cual puede ser un gran obstáculo para integrar efectivamente las TIC en los procesos educativos para adoptar y usar tecnologías digitales en su aprendizaje. Como resultado se podría limitar los beneficios que estas herramientas podrían ofrecer en la mejora del desempeño académico de los estudiantes.

A fin de minimizar las limitaciones de estudio en los procesos de enseñanza-aprendizaje se podrían considerar las siguientes estrategias: capacitación y formación docente, apoyo técnico, incentivar a docentes y estudiantes en el uso de las TIC, acompañamiento y

seguimiento de parte del director o personal capacitado, flexibilidad y adaptabilidad según las necesidades de los estudiantes y fomentar la colaboración entre docentes.

2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Base Teórica

2.1.1 Fundamentos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación

La evolución de la educación a lo largo de la historia ha sido notoria y significativa. Suárez (2019) resalta esos cruciales momentos:

1. La primera fue la adopción de la palabra escrita y alfabetización, donde el lápiz y el papel se convirtieron en herramientas esenciales para transmitir conocimiento y registrar información.
2. La segunda fue la aparición de las escuelas y el rol del maestro, en la cual indica el surgimiento de instituciones dedicadas a la educación formal, donde el maestro desempeña un papel crucial en la transmisión del conocimiento y el desarrollo de habilidades en los estudiantes.
3. La tercera fue la invención de la imprenta y el papel como soporte de información, donde la imprenta tuvo un impacto en la difusión masiva de información a través de libros, periódicos y otros medios impresos. Esto cambió significativamente la forma en que las personas accedían al conocimiento y se comunicaban, afectando diversos aspectos culturales y sociales.

4. La cuarta fue la participación de las nuevas tecnologías, la cual alude a la llegada de tecnologías modernas que han transformado aún más la forma en que nos comunicamos, accedemos a la información y aprendemos. Esto incluye el uso de computadoras, internet, dispositivos móviles y otras herramientas digitales que han revolucionado la educación y la comunicación en la era contemporánea.

Hoy en día las tecnologías han cambiado al aparecer nuevos soportes tecnológicos, en la cual la información ahora es digitalizada, donde se ha pasado del lápiz y el papel al teclado y la pantalla. Actualmente la computadora ha pasado de ser una máquina de calcular, a ser una máquina para comunicarse y transmitir conocimientos.

Con la evolución educativa, se han incluidos cambios significativos en los enfoques pedagógicos, herramientas educativas, tecnologías utilizadas, métodos de evaluación, entre otros, así como por medio de la adopción de nuevas formas y procesos de aprendizaje, se han incorporado herramientas virtuales en la cual faciliten el aprendizaje de los estudiantes, por medio del uso de tecnologías en el aula, enfoques más interactivos y participativos.

La evolución educativa en los procesos de enseñanza-aprendizaje busca mejorar la calidad y efectividad de la educación, adaptándola a las necesidades y desafíos actuales de la sociedad, en la cual pretende promover el aprendizaje significativo, así como también, promueve a que los estudiantes no solo memoricen información, sino que comprendan y apliquen los conocimientos de manera significativa en contextos reales. Esto implica utilizar métodos de enseñanza que fomenten la comprensión profunda, el análisis crítico y la resolución de problemas.

Según Cardozo (2020) define a las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) como “un recurso de agrupaciones de las tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, digitalmente, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética” (p.10).

Para Mera (2020) las TIC son: “sistemas digitales que administran las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa” (p. 16).

La tecnología promueve el aprendizaje a través de diferentes medios, facilitado las herramientas y recursos para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades y competencias, que ayuden a la incorporación del ámbito laboral, las instituciones educativas y el personal docente deben de mantenerse en constante actualización, capacitación y formación, para poder responder a las necesidades y cambios que enfrenta la comunidad educativa.

Según Navarro y Gómez (2018) desde la perspectiva del aprendizaje, las TIC tiene las siguientes características:

Promueven al interés, motivación, interacción, continua actividad intelectual, desarrollo de la iniciativa, mayor comunicación entre profesores y alumnos, aprendizaje cooperativo, alto grado de interdisciplinariedad, alfabetización digital y audiovisual, desarrollo de habilidades de búsqueda y selección de información, mayor contacto con los estudiantes, actualización profesional. (p. 94)

Las TIC favorecen el trabajo colaborativo y se refieren a un enfoque integral y centrado en el estudiante, estas prácticas buscan crear un entorno de aprendizaje estuante, participativo y significativo, donde estudiantes y docentes puedan crecer y desarrollarse de manera integral.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación desempeñan un papel fundamental en el contexto educativo actual, ya que, permiten a estudiantes y docentes acceder a una amplia gama de información y recursos educativos en línea, lo cual enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la investigación y el estudio, así como también las herramientas digitales como correos electrónicos, plataformas de mensajería, foros en línea, videoconferencias, entre otros, facilitan la comunicación entre estudiantes, docentes y padres, promoviendo una colaboración más efectiva y un seguimiento más cercano del progreso académico.

Así como también las TIC pueden reducir las brechas de acceso a la educación, permitiendo a estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos y geográficos acceder a recursos educativos de calidad y participar en experiencias de aprendizaje en línea, así como también ayudan a preparar al alunado para un mundo digital, lo que contribuye a mejorar la calidad y efectividad del proceso educativo

2.1.2 Teorías de aprendizaje aplicadas al uso de TIC en educación

Para Camarillo y Barboza (2020) el enfoque constructivista de Piaget se basa en que “el ser humano se constituye como un ente autogestor del conocimiento, es decir, se concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto que se va produciendo día con día” (p.133).

Según De Rosa (2018) para Vygostsky,” el proceso de construcción del conocimiento está relacionado con la interacción de la persona con su contexto sociohistórico cultural” (p.147).

El constructivismo es una corriente pedagógica que enfatiza el papel activo del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, alentando la construcción de conocimiento a través de la interacción con el entorno y la colaboración con otros. En el contexto educativo, el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) puede influir de manera significativa en la aplicación de los principios constructivistas, tales como:

1. Aprendizaje activo y participativo, en la cual las TIC ofrecen herramientas interactivas que permiten al estudiante involucrarse activamente en su aprendizaje.
2. Acceso a múltiples fuentes de información, las TIC proporcionan acceso a una amplia gama de recursos y fuentes de información, lo que permite a los estudiantes a explorar diferentes perspectivas, investigar contenidos de manera autónoma y construir su comprensión a partir de múltiples fuentes.
3. Colaboración y trabajo en equipo, las herramientas digitales facilitan la colaboración entre la comunidad educativa, mediante plataformas de aprendizaje colaborativo, blogs, wikis, videoconferencias, entre otras, que ayudan a facilitar la construcción de conocimientos.
4. Personalización del aprendizaje, las TIC permiten adaptarse al proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, usando plataformas educativas con funciones de seguimiento y análisis de datos, es posible diseñar experiencias personalizadas, ofreciendo actividades y recursos según su nivel de habilidad, ritmo de aprendizaje y estilos preferidos.

En la actualidad el constructivismo y el aprendizaje colaborativo radican en que ambos enfoques promueven un aprendizaje activo y significativo. En el aprendizaje colaborativo, los estudiantes tienen la oportunidad de construir su conocimiento de manera conjunta, discutiendo ideas, compartiendo puntos de vista y resolviendo problemas de manera

cooperativa. Esta interacción social y cognitiva enriquece el proceso de aprendizaje al permitir que los estudiantes construyan significados de manera colaborativa, lo cual está en línea con los principios del constructivismo.

En los últimos años, el aprendizaje colaborativo se ha consolidado como un modelo tanto en entornos presenciales como virtuales, “la colaboración se contempla como una de las características distintivas y necesarias en el aprendizaje en entornos virtuales” (Nakova, 2019, p. 24).

Según Álvarez et al., (2018) el aprendizaje colaborativo debe de adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, utilizando herramientas y tecnologías disponibles en entornos virtuales, con la finalidad de obtener un aprendizaje significativo a través de la coordinación entre sus miembros, sin embargo para Díaz (2008) desde el punto de vista pedagógico, las TIC presentan ventajas para el aprendizaje colaborativo debido a que permiten estimular la comunicación interpersonal, el acceso a información y contenidos de aprendizaje, el seguimiento del progreso del participante a nivel individual y grupal, la gestión y la administración de los estudiantes y la creación de escenarios para la coevaluación y la autoevaluación.

A medida que pasa el tiempo el aprendizaje ha evolucionado, al igual que las tecnologías y es por ello que hoy en día existe una gran conexión entre el aprendizaje colaborativo y el conectivismo, en la cual han permitido formas más sofisticadas de colaboración y comunicación en entornos de aprendizaje en línea. La integración de estrategias colaborativas en contextos conectivistas ha llevado a enfoques más dinámicos y participativos para el aprendizaje en la era digital.

Por otra parte, según Gravity (2018) el punto de partida del conectivismo es el propio individuo, ya que es el eje principal mediante conexiones y experiencias en la red, crea y construye su propio conocimiento. Por lo que, el docente es quien posee la función de guiar el proceso educativo, ya que es imprescindible la integración de la tecnología utilizando técnicas dinámicas y didácticas, las cuales permitan construir conocimientos y compartir la información, confinamiento y distanciamiento social.

2.1.3 Impacto de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

La sociedad se ha visto impactada de manera significativa por el efecto generado por las TIC en todas sus dimensiones, las transformaciones sociales, económicas, educacionales y culturales han potenciado todos los aspectos que se ha propuesto en la búsqueda de nuevos conocimientos, y es por ello que en el contexto educativo, se han venido incorporando las TIC en los últimos años, especialmente en los procesos de enseñanza aprendizaje, la cual ha desencadenado una serie de cambios en la sociedad moderna, con la finalidad de fortalecer los procesos de enseñanza.

Las TIC han transformado la educación al proporcionar oportunidades de aprendizaje, mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar la colaboración y la creatividad, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digitalizada. Sin embargo, es importante destacar que su implementación efectiva requiere de una planificación adecuada, capacitación docente, acceso equitativo a la tecnología y un enfoque centrado en el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes.

Las TIC ofrecen las herramientas para la creación de nuevos diseños de estrategias pedagógicas. Ejemplo de ello, es el uso de Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje

(EVEA), según Martínez *et al.*, (2019) son “plataformas virtuales, que permiten la interacción entre docentes y estudiantes alrededor de un contenido específico, y mediante la utilización de métodos y técnicas bien definidas, con la finalidad de fomentar las competencias y generar conocimiento de forma significativa” (p. 4).

Los EVEA, son plataformas virtuales que permiten la interacción y técnicas bien definidas, con la finalidad de fomentar las competencias y generar conocimientos significativos, para López y Hernández (2019) “la diversidad de dispositivos que existen en la actualidad, tales como teléfonos inteligentes y tablets, fácilmente pueden ser integrados a este ecosistema digital, con el objeto de recrear espacios innovadores que estimulen el aprendizaje” (p. 258)

Según López (2019) “el m-Learning (aprendizaje electrónico móvil), es un espacio en el cual, el estudiante aprende a través de su interacción con dispositivos móviles, dinamizando su proceso de aprendizaje en un contexto tanto real como virtual” (p. 4).

El m-learning o aprendizaje electrónico móvil, hace referencia a un enfoque educativo que aprovecha el uso de dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y dispositivos portátiles, que facilitan el proceso de aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, los estudiantes tienen la oportunidad de interactuar con contenidos educativos, actividades de aprendizaje y recursos en un entorno real como virtual, utilizando dispositivos móviles como herramientas de apoyo, esta modalidad educativa se ha vuelto cada vez más relevante debido al aumento en la adopción de dispositivos móviles y la necesidad de adaptar las prácticas educativas a un entorno digital y móvil.

Según Salas (2019a) “una de las opciones para poder lograr las condiciones educativas es el modelo denominado Technological, Pedagogical And Content Knowledge (TPACK), el cual

promueve el uso de las herramientas tecnológicas considerando los conocimientos pedagógicos y disciplinares” (p. 4). El modelo TPACK está compuesto por tres conocimientos fundamentales que son: Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK) y Content Knowledge (CK). De acuerdo con Roig *et al.*, (2018), TK se refiere al conocimiento sobre cualquier tipo de tecnología, PK abarca el conocimiento vinculado con los métodos y procesos de enseñanza, mientras que CK se compone del conocimiento de la materia disciplinar.

De acuerdo con Salas (2019b), TPACK tiene un papel fundamental para mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje en los cursos sobre la Matemática y la ciencia por medio del uso de la tecnología. Esto podría deberse a que, en particular, TPACK ha incorporado diversas herramientas digitales en las asignaturas vinculadas con el área Matemática. Por ejemplo, el uso de presentaciones digitales, videos, dispositivos móviles, hoja de cálculo, calculadoras web y simuladores durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. (p. 5)

2.1.4 Las TIC en la enseñanza de Matemática

A lo largo de la historia las Tecnologías de la Información y la Comunicación juegan un papel fundamental en la enseñanza de la Matemática al ofrecer diversas herramientas y recursos que facilitan el aprendizaje y la comprensión de conceptos matemáticos, las TIC ofrecen una amplia gama de recursos y herramientas que pueden mejorar significativamente ante la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática al hacerlas más accesibles, interactivas, visuales y colaborativas.

Hoy en día la ciencia y la tecnología se vuelve cada vez más exigente e innovadora en los diferentes campos del mundo en que se vive. A raíz de ello es necesario que la comunidad educativa se actualice en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, las cuales son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la actual sociedad. (Carneiro et al., 2021, p.21)

Es importante mencionar que la utilización creativa de las TIC en la enseñanza de la Matemática dependerá del esmero y dedicación del docente y los estudiantes, ya que ambas partes deberán de adquirir un compromiso donde el docente deberá de esforzarse en incorporar de manera efectiva las TIC en su metodología de enseñanza, mientras que los estudiantes deben estar dispuestos a desarrollar sus habilidades tecnológicas y aprovechar las herramientas disponibles para su propio aprendizaje.

Guevara y Valencia (2020), afirma que:

El uso de las TIC es un factor ineludible en la educación, siendo el constructivismo la esencia del aprendizaje en la actividad humana, para construir o crear conocimientos mediante la propia experiencia, las instituciones educativas han experimentado grandes cambios en el sistema de educación, en la incorporación de las TIC. (p. 159)

Hoy en día la educación está basada en la era de la digitalización y la tecnología, las TIC son herramientas que han permitido mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante programas que facilitaron y aportaron a una serie de beneficios significativos, que ayudaron al desarrollo de las habilidades cognitivas de los estudiantes, el uso de las tecnologías lograron corregir el sistema tradicionalista, mejorando el conocimiento en Matemática, en

la cual se implementaron metodologías y técnicas innovadoras que resultaron ser favorables para estudiantes y docentes de las instituciones educativas.

Para poder incluir las TIC dentro de la enseñanza de la Matemática, dependerá del nivel educativo y los contenidos que se impartirán, ya que cada situación proporciona diversas formas de presentar situaciones y problemas de la cotidianidad, en la cual, influye en el estudiante a desarrollar estrategias que ayuden a la solución de las diferentes problemáticas, con la finalidad de apoyar al estudiante a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos. Según Guachun (2017) para que se dé una enseñanza significativa los docentes deberán de tener claro los siguiente:

Las TIC no es solo un recurso o una herramienta didáctica de apoyo, sino que para poder incluirlas positivamente en el currículo de la Matemática hay que redefinir las formas de cómo aprender y enseñar la Matemática con ayuda de las TIC debido a que se puede caer en el error de que lo que se está enseñando al estudiante es a manejar las herramientas tecnológicas y no los contenidos matemáticos.
(p. 90)

Actualmente el gran reto que presenta la educación es permitirle al estudiante interactuar, investigar, innovar y desarrollar su capacidad intelectual, en la cual los estudiantes sean capaces de obtener aprendizajes significativos mediante la utilización de herramientas virtuales, así también la comprensión de los procesos matemáticos deben de enfocarse en adquirir un aprendizaje significativo y constructivista, y no implementar el ocio en los estudiantes, ya que hoy en día muchos estudiantes pueden manipular una herramienta tecnológica sin fines educativos, pero no todos pueden obtener resultados formativos positivos de la misma.

Con el paso del tiempo las TIC, como herramientas estratégicas han permitido al docente tener un apoyo factible mediante la utilización de recursos virtuales y hacer más pertinentes y relevantes el método de aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemática (Alvites, 2017).

La inclusión de las TIC como nuevas herramientas pedagógicas en el área de Matemática ha generado una transformación sociocultural relativo a la práctica pedagógica, por la factibilidad en el uso de software y ambientes virtuales. Así mismo, los entornos virtuales evidencian procesos para representar y manipular el quehacer docente en el área de Matemática, según Alvites (2017) enfatiza que las TIC son beneficiosas para presentar conceptos de forma más beneficiosas e interactivas, la cual, permiten relacionar la Matemática con otros aspectos de la vida, al vincular estas con un enfoque lúdico.

A continuación, se muestra un esquema de gráfico con 25 herramientas TIC para la enseñanza de la Matemática.

Figura 1

Herramientas TIC para la enseñanza de la Matemática



Nota: Elaboración propia en base a información de Alvites (2017)

Las TIC son herramientas que los estudiantes pueden manipular y conducir para la creación de su propio conocimiento, llegando más allá de sus límites como ser humano,

contribuyendo a una educación de calidad, innovadora y globalizada, especialmente en el área de la Matemática, donde resulta complejo el aprendizaje de los educandos. (Arroyo y Yáñez, 2020, p. 580)

2.1.5 Estudios sobre el rendimiento escolar en Matemática y TIC

El cambio que ha sufrido el mundo y la sociedad por el uso de las TIC ha originado que las personas, tengan la necesidad de capacitarse y formarse a este campo del conocimiento, con la finalidad de mantenerse en constante actualización y estar siempre a la vanguardia de nuevos métodos de enseñanza, los docentes deben ser capaces de solucionar las diferentes problemáticas y necesidades que presenten los estudiantes, así como también deben de adaptarse a los diferentes ritmos de aprendizaje que cada uno presente.

La utilización de las TIC en los modelos educativos, han tenido una gran influencia en el currículo educativo, al principio la informática y las comunicaciones, era ajenos a los contenidos curriculares, como una ciencia que debían estudiarse aparte, pero con el paso del tiempo, los actores educativos se han visto obligados a integrar las TIC a los contenidos del currículo, ya que estas herramientas permiten desarrollar contenidos transversales, interdisciplinarios y actualizados que enriquezcan el conocimiento de los estudiantes.

La diversidad de programas diseñados para el apoyo del área de Matemática, pretende acabar con la forma tradicional de abordar las temáticas y contenidos, las diversas opciones que nos brindan, permiten que el alumno practique, calcule y grafique, optimizando tiempo, compartiendo información de manera ágil e instantánea con otros estudiantes, incluso con sus profesores, lo que a su vez les permite llegar a enriquecer su discurso y también sus conceptos e ideas, sacándolo del entorno

meramente escolar y posibilitando su contacto con el mundo real de la información.

(Cuartas et al., 2018, p.44)

El bajo rendimiento académico es una preocupación constante en muchos centros educativos, y las TIC ofrecen diversas oportunidades para abordar este problema. Según Poveda (2020), algunas estrategias para mejorar el rendimiento escolar en los centros educativos mediante el uso efectivo de las TIC son las siguientes:

1. Integración curricular de las TIC

- ✓ Desarrollo de habilidades digitales: capacitar a docentes como a estudiantes en habilidades digitales
- ✓ Recursos didácticos: utilizar plataformas educativas, simulaciones, videos, entre otras para hacer más dinámica la clase.

2. Personalización del aprendizaje

- ✓ Software educativo adaptativo: implementar programas que se ajusten al nivel del estudiante.
- ✓ Seguimiento y análisis del progreso: utilizar sistemas de gestión del aprendizaje que permita a los docentes monitorear el progreso del estudiante.

3. Colaboración y comunicación mejoradas

- ✓ Foros y plataformas de discusión: al implementarlos de manera activa los alumnos pueden discutir temas de clases, resolver dudas y colaborar en proyectos.

- ✓ Herramientas de colaboración en línea: para facilitar la comunicación entre estudiantes y profesores
4. Capacitación y desarrollo profesional continuo de los docentes
- ✓ Formación continua en TIC: asegurarse que los docentes reciban formación continua sobre cómo integrar las TIC en su enseñanza de manera efectiva
 - ✓ Compartir mejores prácticas: crear redes de docentes donde puedan compartir estrategias y métodos efectivos para la integración de las tecnologías en la educación
5. Evaluación y retroalimentación a través de las TIC
- ✓ Herramientas de evaluación digital: utilizar herramientas que permitan realizar evaluaciones en línea, proporcionando retroalimentación instantánea a los estudiantes para motivar y orientar su aprendizaje.
 - ✓ Portafolios digitales: fomentar su uso donde los estudiantes puedan almacenar y mostrar su trabajo, permitiendo a los profesores a evaluar el progreso a lo largo del tiempo de manera integral.
6. Acceso equitativo a la tecnología
- ✓ Infraestructura adecuada: asegurarse que todos los estudiantes tengan acceso a dispositivos y conexión a internet de alta calidad para evitar la brecha digital
 - ✓ Apoyo a estudiantes con discapacidades especiales: implementar tecnologías asistenciales para ayudar a estudiantes con discapacidades y asegurar que las TIC sean accesibles para todos.

La implementación de estas estrategias requiere un compromiso organizacional hacia la mejora continua y una inversión en capacitación y recursos tecnológicos. Además, es fundamental involucrar a toda la comunidad educativa, incluyendo padres, docentes y estudiantes, en la planificación e implementación de las TIC en los procesos educativos.

En la actualidad las TIC han generado un impacto positivo en la educación al proporcionar acceso a recursos especializados, personalizar el aprendizaje, facilitar el aprendizaje interactivo y visual, promover la resolución de problemas complejos, ofrecer feedback inmediato, permitir el seguimiento del progreso y fomentar la colaboración y comunicación entre estudiantes y profesores. Estas características pueden contribuir significativamente a mejorar el rendimiento de los estudiantes en materias al proporcionar un entorno de aprendizaje más dinámico, flexible y efectivo.

Si bien las TIC ofrecen numerosas ventajas para la enseñanza y el aprendizaje en cualquier área de aprendizaje, es importante tener en cuenta sus posibles desventajas y tomar medidas para minimizar sus impactos negativos, como promover un uso equilibrado de la tecnología, proporcionar apoyo técnico y formativo adecuado, y garantizar la accesibilidad para todos los estudiantes, según un estudio realizado por Telefónica (2023) describe las ventajas y desventajas sobre utilización de las TIC en la educación, las cuales son las siguientes:

Ventajas de las TIC en educación

- **Mejora la concentración y la comprensión.** Las actividades que se realizan a través de herramientas digitales e interactivas elevan la concentración del estudiante y, por ende, este asimila con mayor rapidez los conceptos, potenciando el aprendizaje.

- **Promueve la flexibilidad y autonomía de los alumnos.** Las nuevas tecnologías fomentan el aprendizaje autónomo de los alumnos. Con la incorporación de alternativas digitales como cursos online cada estudiante puede aprender a su ritmo, optimizando tiempo y recursos gracias a la flexibilidad que aporta la digitalización y la conectividad.
- **Impulsa el razonamiento crítico.** Las diversas fuentes de información que propician las tecnologías aportan nuevos puntos de vista a los alumnos. De este modo, las tecnologías de la información y la comunicación incitan a debatir y aceptar opiniones ajenas. Además, el intercambio de pensamientos permite al estudiante conocer culturas diferentes.
- **Agiliza la comunicación entre profesores y alumnos.** Toda la comunidad educativa tiene acceso rápido a los mismos recursos. De esta manera, las herramientas digitales permiten una interacción directa e inmediata, sin necesidad de estar presente físicamente. Esto fue especialmente importante durante el confinamiento vivido durante la crisis sanitaria de 2020.
- **Aumenta la productividad en las aulas y el trabajo colaborativo.** Las nuevas tecnologías en las aulas, concretamente aquellas que permiten tener acceso a contenidos online, mejoran la productividad del aprendizaje, puesto que optimizan el tiempo de instrucción, y gracias a la conectividad alimenta el trabajo colaborativo, gracias a nuevas fórmulas de enseñanza.
- **Estimula la motivación.** La incorporación de tecnologías en el aula mejora la motivación de los alumnos, es una técnica rápida y práctica para estimular el estudio de

nuevos conceptos. Las herramientas digitales son el soporte comunicativo diario de las nuevas generaciones, por lo tanto, se manejan con facilidad en este entorno.

- **Incorpora nuevos métodos de aprendizaje.** Otra de las ventajas de las TIC en la educación es que los profesionales docentes pueden incorporar nuevas metodologías de enseñanza, mejorando así los resultados académicos y fomentando el dinamismo en las clases. Además, su uso implica el desarrollo de las competencias digitales necesarias para evitar la brecha digital.

Desventajas de las TIC en la educación

A pesar que las tecnologías traen grandes beneficios, así también pueden presentar algunos inconvenientes los cuales podrían ser los siguientes:

- **Distracciones y falta de atención.** La digitalización supone abrir el acceso sin limitaciones a múltiples recursos y fuentes de información, como páginas web, redes sociales o chats y, por tanto, eliminan la atención de la materia tratada.
- **Exceso de impactos.** El uso excesivo e inadecuado, puede llevar al alumnado a una relación compulsivo de las tecnologías puede provocar una incapacidad para controlar el consumo y, consecuentemente, tener efectos adversos sobre la salud, vida social, familiar y académica del estudiante.
- **Reduce el desarrollo de otras habilidades.** Prácticas como la escritura, la oratoria y el razonamiento se pueden ver anuladas por la adopción generalizada de la digitalización en los centros académicos.
- **Consumo de información falsa.** Mucha información disponible en internet es falsa o incompleta. Este hecho influye directamente en la alfabetización mediática de los alumnos.

- **Robo de datos personales.** Una falta de conocimiento sobre los peligros que suponen los ciberdelitos puede exponer de forma involuntaria datos de los alumnos, especialmente si son menores, por ejemplo, al compartir fotos con desconocidos.
- **Reduce el contacto humano.** Con la incorporación de nuevas tecnologías, el proceso de aprendizaje se vuelve más distante y disminuye la relación física con los docentes y compañeros.
- **Amplifica el acoso escolar.** Un tema complejo de tratar y uno de los mayores riesgos es el acoso escolar. La falta de contacto físico puede desembocar en una pérdida de asertividad y un mal uso de herramientas y plataformas online, lo que puede derivar en situaciones de acoso digital.

2.1.6 Análisis de los resultados PISA en El Salvador, en la asignatura de Matemática

A pesar de los avances tecnológicos y la disponibilidad de recursos digitales, existe una brecha entre el potencial de las TIC y su integración efectiva en el proceso educativo en la asignatura de Matemática.

A raíz de la pandemia de Covid-19, Cornejo (2023), afirma que:

Los estudiantes de bajo rendimiento tienen menos probabilidades de completar su educación superior y de conseguir empleos prestigiosos y mejor remunerados en el futuro, es una de las conclusiones del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que realiza la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y que desde el año 2022 incluye a El Salvador. (p.7)

Tabla 3

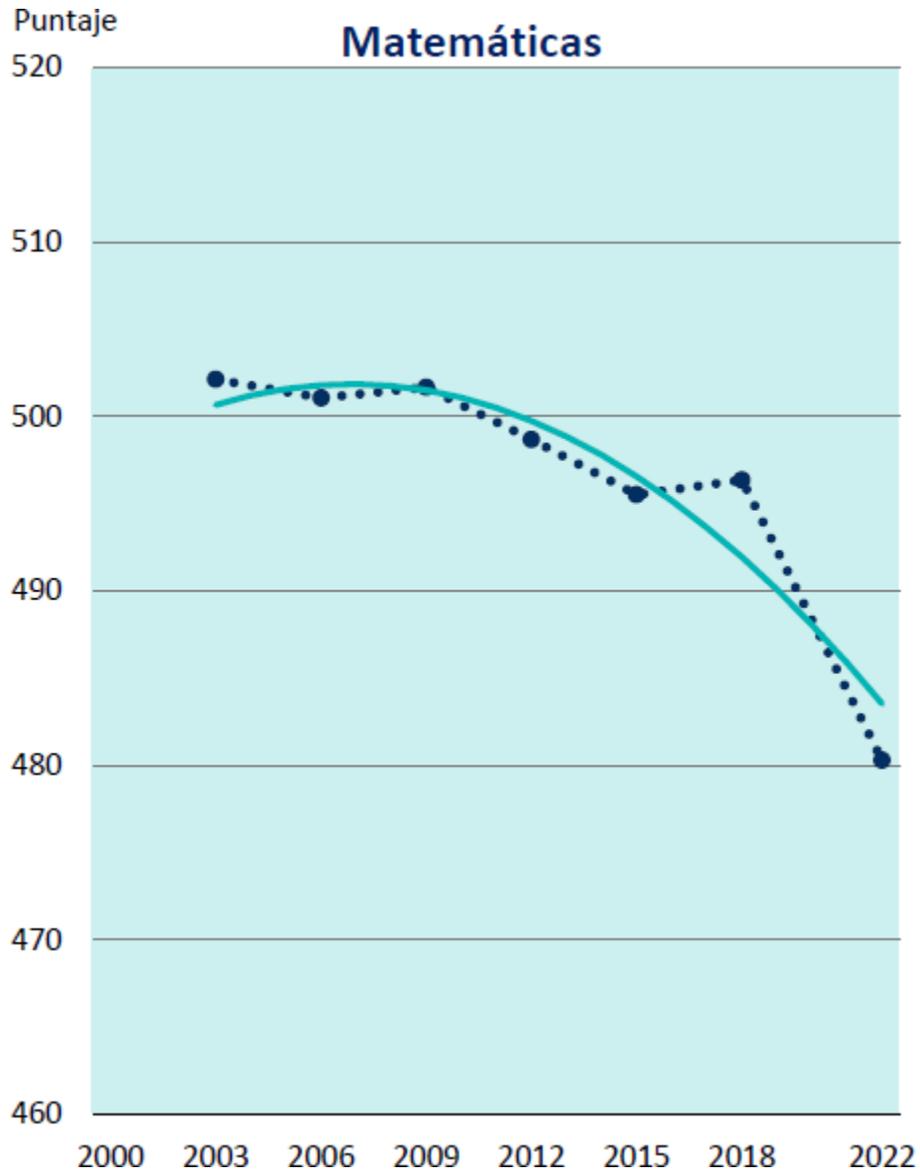
Puntajes de países o economías y cómo se comparan con el promedio de la OCDE en Matemática, lectura y ciencias

El Salvador						
País (o economía)	Puntuación en Matemática	Nivel de Matemática	Puntuación en lectura	Nivel de lectura	Puntuación en ciencias	Nivel de ciencias
El Salvador	343,47	Por debajo del promedio	364,90	Por debajo del promedio	373,14	Por debajo del promedio

Nota: Resultados del informe PISA 2022, elaborado por BBC News Mundo (2022)

Figura 2

Resultados PISA 2022: Caída global de los resultados durante la última década



Nota: Resultados PISA en la asignatura de Matemática, Elaborado por Daniel Salinas, Analista, OECD (2022)

Los datos de PISA 2022 indican que los estudiantes salvadoreños tienen dificultades significativas en la asignatura de Matemática, especialmente en el razonamiento, la interpretación, planteamiento y resolución de problemas. A medida que las escuelas y los sistemas educativos continúan adaptándose a la nueva realidad, es importante implementar estrategias efectivas para apoyar a los estudiantes y mitigar los efectos negativos en su aprendizaje y desarrollo académico. Esto puede incluir medidas como la tutoría individualizada, el apoyo emocional y social, la capacitación docente en metodologías de enseñanza en línea y la inversión en tecnología educativa accesible y equitativa.

El Salvador obtuvo 343 puntos en Matemática, ubicándose en uno de los cuatro últimos lugares en la lista de puntajes, donde el primer lugar fue obtenido por Singapur, con 575 puntos. En esta primera participación del sistema educativo salvadoreño, PISA 2022 reveló que el 62.8 % de los estudiantes tienen un bajo rendimiento académico en las tres asignaturas que evalúan: Matemática, Ciencias y Lectura. (Cornejo, 2023b, p.13)

Las pruebas PISA fueron realizadas por estudiantes de entre 15 y 16 años de edad, a pesar de los esfuerzos del Gobierno salvadoreño, con apoyo del MINEDUCYT, los resultados de la evaluación en la asignatura de Matemática reflejan un declive en el rendimiento académico de los estudiantes, incluso antes de la pandemia del Covid-19, pero sin lugar a duda, ésta aceleró el descenso.

Entre las causas del bajo rendimiento en la asignatura de Matemática se pueden mencionar las siguientes:

1. Nivel socio-económico, las escuelas ubicadas en algunas zonas rurales de El Salvador pueden carecer de acceso a internet, programas educativos basados en tecnología. Esto puede limitar las oportunidades de los estudiantes para aprender Matemática de manera interactiva y dinámica.
2. Escasez de recursos humanos y pedagógicos, si los docentes no están capacitados adecuadamente en el uso de las TIC para enseñar Matemática, es probable que los estudiantes no puedan aprovechar al máximo estas herramientas en su aprendizaje. La falta de capacitación puede llevar a una subutilización de las TIC o a su uso ineficaz en el aula.
3. Distracción por dispositivos digitales en clases de Matemática, la Matemática es una asignatura que requiere práctica constante para desarrollar habilidades y resolver problemas con eficacia. Si los estudiantes están distraídos con sus dispositivos digitales durante el tiempo de práctica en clase, es probable que no utilicen ese tiempo de manera efectiva para mejorar sus habilidades en la asignatura. (Salinas, 2023, citado en CEPAL, 2023)

Desde el 2020 el bajo rendimiento académico fue la principal causa de retiro, según las estadísticas. En ese año, el MINED reportó 9,825 estudiantes que atribuyeron su salida de la escuela a esta razón. Al año siguiente, la cifra aumentó en 72.1 % y llegó a 16,904 alumnos. (Cea et al., 2023)

La efectiva integración de las TIC en la educación requiere que tanto estudiantes como docentes posean habilidades digitales sólidas. La capacitación y el desarrollo profesional para los docentes son fundamentales para garantizar que estén preparados para utilizar eficazmente las TIC en el aula y para enseñar habilidades digitales a los estudiantes. Sin

embargo, la falta de recursos y oportunidades de capacitación puede ser un obstáculo significativo.

Las instituciones educativas de El Salvador se enfrentan a una serie de problemáticas y desafíos, las cuales pueden limitar su capacidad para contribuir de manera significativa en el rendimiento académico de los estudiantes, a pesar que en el Complejo Educativo Cantón San Isidro, los docentes y estudiantes cuentan con equipo tecnológico no hacen uso de ello de manera activa en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Matemática, justificando la falta de tiempo por tener que cumplir con una jornalización y un programa de estudio, establecido por el MINEDUCYT.

Otra problemática es que, los docentes no cuentan con capacitaciones, talleres, programas o software interactivos que puedan adecuar e implementar en la signatura de Matemática, así como también el centro escolar no cuenta con una señal estable de internet, la cual dificulta la implementación de las TIC en el desarrollo de la asignatura de Matemática.

El estudio está enfocado en el Complejo Educativo Cantón San Isidro, en la cual se pretende dar a conocer la influencia que tiene la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el desarrollo de la asignatura de Matemática, así como también conocer cuál es efecto positivo que tiene en los resultados del rendimiento académico de los estudiantes.

2.1.7 Factores que influyen en la efectividad de las TIC en educación

La sociedad actual requiere que los estudiantes cuenten con competencias relacionadas al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en tes sentido, se cuenta con

una gran cantidad de medios tecnológicos que permiten buscar, investigar, diseñar, crear y compartir todo tipo de datos, utilizando a su vez diferentes formatos , medios de almacenamientos y formas para transmitir la información, esto implica que los centros educativos juegan un papel importante en la formación de los estudiantes, ya que, esta es la encargada de integrar elementos sociales, culturales y tecnológicos que permitan la formación de una persona que se adapte al cambio constante, como la habilidad para aprender diferentes métodos y formas.

Las TIC son herramientas esenciales en el desarrollo del ámbito educativo, pero su efectividad depende de varios factores que pueden influir en la implementación y uso, algunos de ellos son:

- ✓ La accesibilidad y equidad a la información. Es fundamental garantizar que todas las personas tengan acceso equitativo a las TIC en el entorno educativo, esto implica considerar aspectos como la disponibilidad de dispositivos para todos los estudiantes.

Es por ello que según la Ley Crecer Juntos, para la Protección Integral de la Primera Infancia, Niñez y Adolescencia, según el Artículo 47. Derecho a la educación, cita lo siguiente:

El Estado debe garantizar este derecho mediante el desarrollo de políticas educativas inclusivas e integrales para asegurar una educación plena y de alta calidad. En consecuencia, deberá asignar los recursos económicos suficientes para facilitar las acciones destinadas al cumplimiento de este derecho, incluyendo el acceso equitativo e inclusivo al entorno digital. (p. 51)

En El Salvador con apoyo de la empresa surcoreana Samsung desde el año 2015, apoya a diferentes centros educativos, en la implementación del equipamiento de aulas interactivas equipadas con tecnología móvil de tablets en escuelas del sistema público, con el objetivo de

integrar el uso de las TIC, con la finalidad de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro del aula, ofreciéndole tanto a los alumnos como a docentes, metodologías educativas que refuercen sus oportunidades en el siglo XXI. Las escuelas que participaron fueron el Centro Escolar Marcelino García Flamenco, Centro Escolar República Oriental de Uruguay, Móvil Aula de la Alcaldía y el Centro Comunitario de la Municipalidad de Santa Tecla. Dichos proyectos tienen como objetivo impulsar la participación de los jóvenes como agentes de cambio para el progreso de sus comunidades, ya que después de culminar sus estudios se pretende que los estudiantes estén listos para enfrentarse al mercado laboral, como herramientas y habilidades que se necesitan para el presente y el futuro. (Samsung, 2023)

Así como también el Artículo 54. Responsabilidad del Estado en materia de educación, menciona que para hacer efectivo el derecho a la educación, en todos los niveles y modalidades es Estado deberá garantizar la siguiente condición, según el inciso c, donde menciona que El estado es el encargado de “Fomentar la generación de conocimiento científico y tecnológico” (Ley Crecer juntos, 2023, p. 55).

Como se menciona anteriormente es obligación del Estado, fomentar la generación de conocimiento científico y tecnológico en la educación, implica desarrollar en los estudiantes las habilidades, actitudes y valores necesarios para contribuir de manera activa y responsable al avance del conocimiento en el ámbito científico y tecnológico, así como a la solución de problemas y desafíos de la sociedad.

- ✓ Capacitación docente en la utilización de herramientas digitales. Los docentes al igual que los estudiantes necesitan recibir formación y capacitación en el uso de las TIC. Esto

incluye habilidades básicas en informática, manejo de software específicos, y competencias digitales para aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles.

Según la Ley de la Carrera Docente en el Capítulo II, sección A, describe en el Artículo 5, que, es deber del Ministerio de Educación planificar y normar de manera integral la formación de los educadores para lograr los siguientes objetivos:

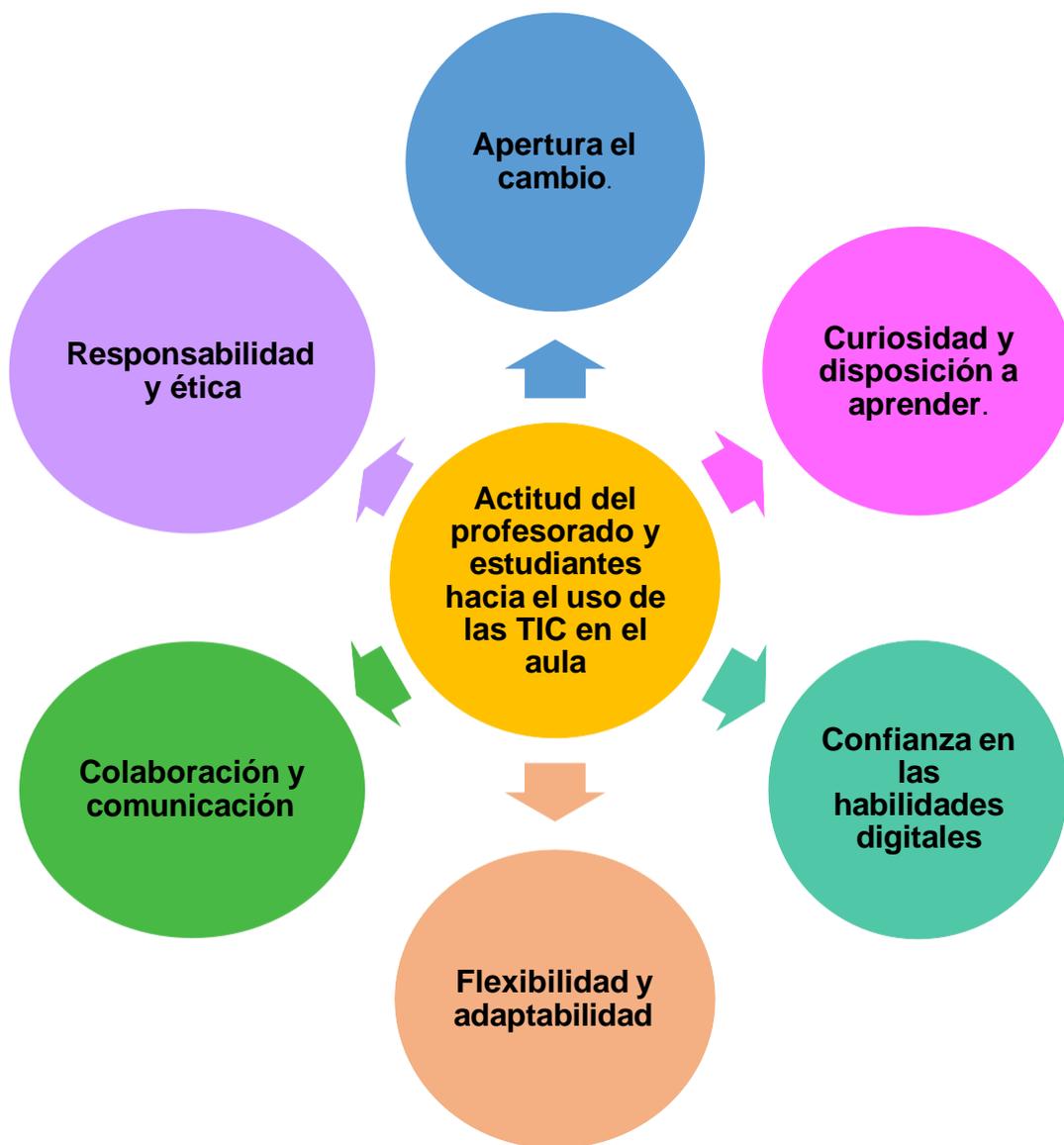
- 1) Formar de manera adecuada, científica y ética, a los docentes para los distintos niveles y especialidades educativas; promoviendo y fomentando la investigación para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

(LCD, 2020, p. 2)

- ✓ Diseño de actividades y metodologías. Es importante integrar las TIC de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje requiere diseñar actividades y metodologías que aprovechen las capacidades de las herramientas tecnológicas para promover la participación, colaboración y el aprendizaje activo, así como también se debe de fomentar la motivación y el engagement, ya que el uso creativo de las TIC en las actividades de aprendizaje pueden aumentar la motivación de los estudiantes al hacer las clases más interactivas, dinámicas y participativas. Las TIC ofrecen oportunidades para el uso de recursos multimedia, interactivos y colaborativos que capturan la atención de los estudiantes y los involucran de manera activa en el proceso de aprendizaje.
- ✓ Actitud del profesorado y estudiantes hacia el uso de las TIC en el aula. la actitud de los docentes y estudiantes en el uso de las TIC juegan un papel crucial en la efectividad de su integración, en la cual se deben de poner en práctica algunas características que pueden contribuir a un uso efectivo de las TIC en el entorno educativo, las cuales se detallan en el esquema siguiente:

Figura 3

Actitud del profesorado y estudiantes hacia el uso de las TIC en el aula



Nota: Elaboración propia con base en datos de Silva (2018).

2.2 Base Social

2.2.1 Concepto de herramientas educativas

Según Echeverría y Molina (2022), en los últimos años ha aumentado la necesidad de incorporar la tecnología en los procesos de enseñanza y así dar respuesta a la demanda de los estudiantes del siglo XXI, pues requieren de una educación que enfrente los retos de formación y de conocimiento.

Ante el panorama de surgimiento de nuevos paradigmas educativos como lo son: la inteligencia artificial (IA) y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), es fundamental incorporar cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, de tal forma que se incorporen en una formación integral de los estudiantes.

Para Borrego et al. (2016) sostiene que:

Las TIC como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje ha dado origen al surgimiento de nuevas modalidades de aprendizaje, tal es el caso de la Educación a Distancia y la Educación por Computadora, donde cada una de ellas se presenta con infinitas posibilidades para entender de forma adecuada las necesidades de aprendizaje de los alumnos. (p. 29)

Posteriormente el mismo autor indica que se deben “utilizar los recursos y herramientas digitales que ofrecen las TIC para crear ambientes pedagógicos innovadores, flexibles y atractivos para el aprendizaje. (Borrego et al., 2016, p.294)

Según autores el término herramientas digitales las definen de la siguiente manera:

Carcaño (2021) sostiene que “el término herramientas digitales alude al software utilizado por la computadora, esta se encuentra clasificada como una de las TIC. Las herramientas

digitales para el desarrollo de aprendizajes son aquellos programas de computadora que tienen un propósito educativo” (p.1).

Así mismos Borja y Carcausto (2020) indican que “las herramientas digitales en educación pueden definirse como el conjunto de aplicaciones y plataformas que pueden ayudar tanto a docentes y alumnos en su quehacer académico” (p. 3).

Estas herramientas permiten la oportunidad de contar con valiosos recursos para el ámbito educativo, y es por ello que para Mero (2021) postula que:

Para gestionar un cambio positivo e integrador dentro del aula de clases, es necesario contar con herramientas digitales educativas manipulables, de fácil acceso que garanticen una buena educación, esto facilita el aprendizaje y mantenerse en contacto en actividades en línea. (p. 720)

En este sentido, en la educación básica, el docente puede encontrar importantes herramientas digitales ya que da la oportunidad a que el maestro se relacione con el alumno de una forma agradable e innovadora, haciendo la clase más dinámica y atractiva para el alumno.

2.2.2 Influencia de la administración educativa en los procesos de mejora en la educación

La administración educativa se da cuando se prioriza la gestión de la organización y se aplican actividades pedagógicas y administrativas las cuales deben ser desarrolladas por todos aquellos que pertenecen a la institución educativa y debe ser dirigido por el director, el cual debe de motivar el trabajo colaborativo, donde los procesos faciliten la comprensión, la planificación, la acción y la reflexión conjunta a cerca de que se quiere hacer y cómo, en la

cual se desarrollen de manera colectiva para que los resultados sean más efectivos. (Fierro et al., 2019)

Desde la perspectiva del director, la administración educativa es el proceso de planificación, organización, dirección y control de todos los recursos y actividades dentro de una institución educativa. Esto incluye tanto los aspectos pedagógicos como los administrativos y de gestión.

Los administradores educativos requieren de sus habilidades, aptitudes y atributos para realizar ciertas actividades, interrelacionadas con el fin de lograr las metas deseadas.

Para poder lograr un mejoramiento en el ámbito educativo es necesario contar con la totalidad de los esfuerzos del personal docente, así como también los gerentes educativos de las instituciones educativas deben de inspirar y ayudar a los docentes para que éste pueda realizar su trabajo más efectivo y con mayor independencia.

Por otra parte, el director como agente de cambio debe ser proactivo en la cual promueva la adopción de prácticas pedagógicas innovadoras que mejoren la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Esto puede incluir el uso de tecnologías educativas y metodologías activas, en la cual estén orientadas a la mejora continua y al logro de una educación de calidad en todos los aspectos del ámbito escolar.

En toda institución educativa el director desempeña un papel esencial en los procesos de enseñanza-aprendizaje al proporcionar liderazgo pedagógico, apoyo al profesorado, crear un ambiente de aprendizaje positivo, monitorear el progreso académico, promover la participación de los padres y la comunidad educativa, y establecer metas y estándares de calidad. Su influencia contribuye significativamente a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y a promover una cultura de aprendizaje efectivo en la institución educativa.

2.2.3 Desafíos y barreras para la integración de TIC en educación

La educación al igual que la sociedad ha experimentado grandes cambios, y a su vez, los métodos y prácticas educativas se encuentran en una transformación continua debido a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, como medios y recursos didácticos dentro del ámbito educativo. Por tal razón, uno de los desafíos de la educación será reformar los contenidos y prácticas pedagógicas en función de los nuevos métodos de adquirir el conocimiento, y es por ello que los centros escolares deben tener un enfoque integral que involucre a todos los actores educativos, incluyendo docentes, directores, estudiantes, familias y comunidad en general. Es importante reconocer que la integración de las TIC no es solo sobre tecnología, sino sobre la mejora de la calidad y relevancia de la educación para todos los estudiantes, por lo tanto, el desafío se centra en cómo los directores piensan gestionar de manera más efectiva la integración de las TIC dentro de la organización escolar.

Según Weng y Tang (2019) en un estudio que se realizó por dichos autores, analizaron que la relación entre las estrategias de liderazgo tecnológico y la efectividad de la gestión escolar. El principal resultado fue que los centros escolares que presentaron altos niveles de conciencia del cómo se utilizan las tecnologías dentro de la organización, presentan niveles más efectivos de gestión y liderazgo escolar. Los resultados también indicaron que las estrategias tecnológicas de liderazgo tienen un enfoque significativo en la efectividad de la gestión escolar.

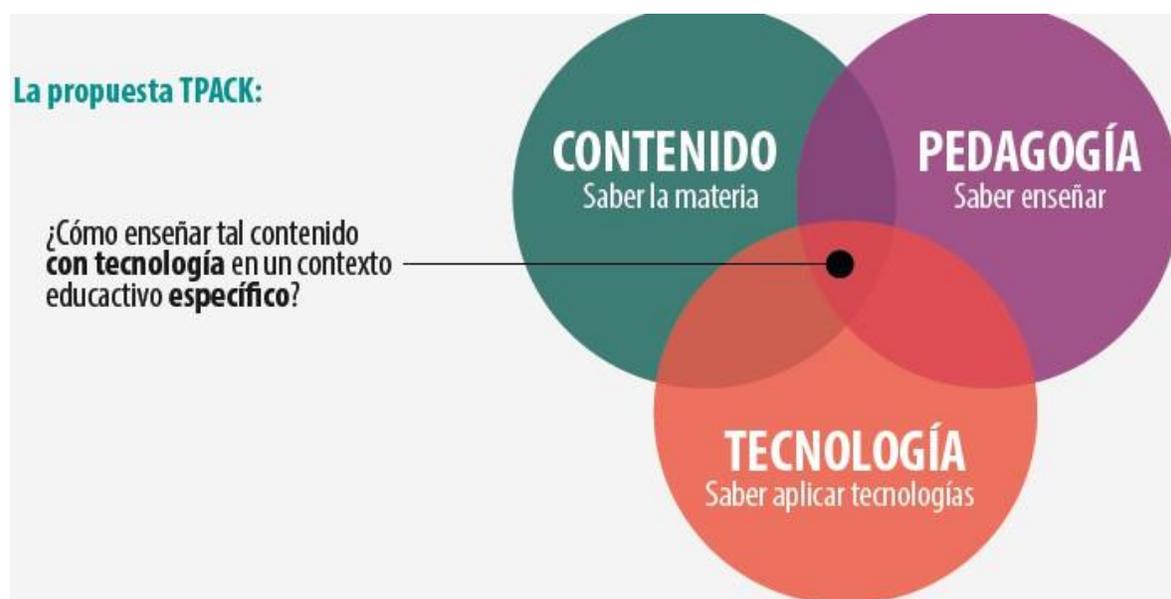
Reconocer los desafíos de la integración de las TIC en los centros escolares es clave para la mejora, según Hepp et al. (2017a) los desafíos que presenta la educación son los siguientes:

7. Desafíos a nivel del sostenedor. Están tiene que ver principalmente con las condiciones estructurales para el acceso a las plataformas digitales, mantenimiento de equipos, soporte técnico, gestión de contrato de servicios de internet y software.
8. Desafíos a nivel del equipo directivo. Se espera que los líderes puedan ser el motor de innovación pedagógica y los gestores del cambio que permitan la integración de las TIC con todo su potencial.
9. Desafíos para liderar proceso de enseñanza aprendizaje: Apoyo a los docentes. Las TIC tienen el potencial de ayudar a innovar, acelerar, enriquecer y profundizar el aprendizaje de los estudiantes fundamentales a través del desarrollo de habilidades, así como también aumenta la motivación hacía los estudios.

Los alumnos necesitan desarrollar una multialfabetización para interpretar el mundo que les rodea y percibir su diversidad cultural. Prácticas de multialfabetización incluyen la obtención, combinación, producción, presentación y evaluación de la información en diferentes formas, en distintos ambientes y situaciones, y mediante el uso de diversas herramientas. (Cobo, 2016, p.99)

Figura 4

Propuesta TPACK



Nota: Adaptado de “Desafíos para la integración de las TIC en las escuelas: Implicaciones para el liderazgo educativo”, Hepp et al, 2017, p. 12, Revista Líderes educativos.

Por ende, el desafío principal que los gerentes educativos requieren abordar tiene relación con ¿qué conocimientos necesitan los docentes de los centros escolares con las tecnologías digitales? Según Hepp et al. (2017b) “Para abordar este desafío, los líderes pueden valerse de la propuesta TPACK, socializándola con los docentes. Ese modelo interseca e interconecta los saberes disciplinarios, pedagógicos y tecnológicos, ofreciendo un marco de referencia para reflexionar y abordar esta pregunta” (p. 12)

10. Desafíos para liderar el uso de las TIC por parte de los estudiantes. A pesar de los beneficios que ofrecen las tecnologías digitales, así también conlleva algunos riesgos como,

el ciberacoso digital, la pornografía, temas éticos, entre otros, el desafío principal de los líderes educativos es que, deben de generar mecanismos de control y aseguramiento de la calidad de la información que los estudiantes puedan obtener de internet, esto implica desarrollar competencias y habilidades para gestionar la información orientada a conseguir más y mejores aprendizajes en el aula.

A pesar del reconocido potencial de las TIC para transformar los entornos educativos, diversos factores influyen en su bajo nivel de adopción, siendo en el ámbito educativo el más lento en la adopción que en otros sectores de desarrollo de la sociedad. Estos factores son conocidos como barreras para la integración de las TIC la que se entiende como: cualquier condición que haga difícil realizar progresos o lograr un objetivo. (Silva y Astudillo, 2012, p.12)

En este aspecto Bordialba y Garreta (2018) describen las posibles barreras que enfrenta el profesorado en la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza son los siguientes:

- ✓ Poco hábito en el uso de las TIC
- ✓ Falta de formación
- ✓ Preferencias por canales tradicionalistas
- ✓ Falta de apoyo técnico y administrativo adecuado
- ✓ Practicas pedagógicas ya establecidas
- ✓ Su voluntad de cambio (p.246)

2.2.4 Perspectivas futuras de las TIC en la educación

En las últimas décadas, la relación entre la tecnología y el desarrollo de habilidades cognitivas en el marco de la educación, el auge de la computadora como ciencia, ha permitido

el desarrollo de competencias en todas las áreas y los niveles de formación, integrando nuevas didácticas a las llamadas tecnologías emergentes (TE) las cuales forman parte de la evolución pedagógica, junto con las mediaciones, que emergen como la base de las didácticas para el siglo XXI. (Martínez, 2017)

Para Cantero et al. (2020) las tecnologías emergentes son:

Herramientas, conceptos, innovaciones y avances utilizados en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Además, propongo que las tecnologías emergentes ('nuevas' y 'viejas') son organismos en evolución que experimentan ciclos de sobre expectativa y, al tiempo que son potencialmente disruptivas, todavía no han sido completamente comprendidas ni tampoco suficientemente investigadas. (p.84)

Al integrar tecnologías emergentes de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Matemática, es posible mejorar el rendimiento escolar al proporcionar experiencias más interactivas, personalizadas y significativas para los estudiantes, a continuación, se mencionarán algunas de estas tecnologías y como pueden aplicarse:

- ✓ Aplicaciones móviles de Matemática. Son herramientas que ayudan a mejorar el aprendizaje en Matemática al proporcionar interactividad, personalización, retroalimentación inmediata, con la ventaja de estar disponible en cualquier momento y lugar, estas aplicaciones suelen incluir ejercicios, juegos, tutoriales y seguimientos del programa del estudiante.
- ✓ Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA). La RV y la RA pueden ofrecer experiencias inmersivas y visuales para comprender conceptos matemáticos abstractos,

en los cuales el estudiante puede explorar gráficos tridimensionales, geometría, trigonometría y problemas matemáticos en entornos virtuales.

- ✓ Inteligencia artificial (IA) y análisis de datos. La IA y el análisis de datos pueden utilizarse para identificar patrones en el desempeño de los estudiantes en Matemática y proporcionar retroalimentación personalizada.
- ✓ Gamificación. La gamificación de la enseñanza de la Matemática puede mejorar el compromiso y la motivación de los estudiantes, así como también ayuda a promover el aprendizaje y resolución de problemas.
- ✓ Plataformas y tutoría en línea. Las plataformas en línea permiten la colaboración entre los estudiantes, así como la tutoría en línea por parte de los profesores especializados en Matemática, pueden ser herramientas valiosas para aclarar dudas, resolver problemas y reforzar los conceptos aprendidos.

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Método o Enfoque Metodológico

Este capítulo detalla la metodología adoptada para llevar a cabo la investigación, precisando el enfoque a utilizar, así como las técnicas e instrumentos seleccionados para dirigir el estudio. Este apartado establece un camino claro para el investigador, delineando los pasos críticos para la obtención de resultados que sean válidos y coherentes con los objetivos planteados, y que faciliten su interpretación.

3.1.1 Enfoque de la investigación

La investigación se caracteriza por un enfoque mixto, combinando elementos cuantitativos y cualitativos, adaptándose a las características y necesidades específicas del estudio.

Como señala Sampieri y Mendoza (2017), los enfoques cuantitativos se asocian con una amplia gama de propósitos de investigación, incluyendo la exploración y descripción de fenómenos, variables y hechos; la comparación de casos y grupos; la determinación de causas y efectos, entre otros (p. 41). Este estudio se enfocará en los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro, realizando un censo completo de las secciones A y B, que incluye un total de 63 estudiantes y dos docentes de Matemática. La elección de este enfoque cuantitativo y poblacional se justifica por la intención de indagar y describir cómo la utilización de herramientas tecnológicas por parte de los docentes de Matemática influye en el aprendizaje.

Por otro lado, también se integrará un enfoque cualitativo, tal como describe Mata (2019), el cual se centra en comprender y describir fenómenos y situaciones desde una perspectiva profunda y reflexiva. Este componente cualitativo permitirá analizar las percepciones y experiencias de los estudiantes y docentes respecto al uso de las TIC en el proceso de enseñanza, facilitando una comprensión holística de las dinámicas en juego y las variables involucradas.

Así como también para dicha investigación se utilizarán instrumentos cualitativos como lo son la guía de observación de clases en la cual serán preguntas abiertas que se utilizará para observar las clases de los docentes cuya finalidad de recolectar la información necesaria para la elaboración de conclusiones y propuesta de mejora.

La integración de métodos cualitativos y cuantitativos en dicha investigación permitirá describir las prácticas y efectos asociados al uso de las TIC en la enseñanza y aprendizaje en Matemática. Este enfoque mixto permite entender las actitudes, percepciones y contextos que afecten su implementación y resultados. Esta metodología proporcionará conclusiones más

profundas y detalladas sobre cómo las TIC influyen tanto en el rendimiento académico como en la experiencia educativa de los estudiantes.

Así también con dicho enfoque, se pretende analizar el impacto que tienen las herramientas tecnológicas en la enseñanza de la Matemática, proporcionando información valiosa para mejorar las prácticas educativas y maximizar los beneficios de la tecnología en el aula.

3.2 Técnica e Instrumento

3.2.1 Técnica de investigación

Las técnicas a utilizar para la fase de recolección de la información será la siguiente:

Encuesta: Las encuestas son herramientas utilizadas para recopilar información, opiniones o datos de un grupo específicos de personas, es por ellos que se elaboraran dos encuestas, una dirigida a los docentes y la otra que será para los estudiantes, el cual será con preguntas cerradas, en la que estarán descritas las posibilidades de respuesta previamente delimitadas, con la finalidad de codificar y analizar con mayor facilidad los resultados.

La administración de encuestas a los docentes y estudiantes ayudará a la investigación a recopilar datos sobre las herramientas tecnológicas que utilizan, la frecuencia de uso y como las integran en sus prácticas de enseñanza.

Observación: Para Sampieri y Mendoza (2017) la observación es “un método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p.290). En la cual se elaborará un instrumento de observación de clases, con la finalidad de registrar cómo se usan las herramientas tecnológicas durante el desarrollo de las clases de Matemática.

Al realizar las observaciones directas en el aula se pretende indagar cómo los estudiantes interactúan con las herramientas tecnológicas durante la resolución de problemas matemáticos, en la cual se tomará nota sobre las dificultades observadas y las estrategias utilizadas para superarlas.

3.2.2 Instrumentos de Investigación

Los instrumentos aplicados a la población estadística, serán cuestionarios dirigidos a los docentes y estudiantes en el cual el primero de ellos contará con 13 interrogantes y el segundo tendrá 10 preguntas, ambos con opciones de respuestas cerradas ya establecidas, así como también se elaborará una guía de observación de clase la cual tendrá 17 interrogantes que serán de manera abiertas, con la finalidad de describir de mejor manera el desarrollo de las clases en cuanto a la utilización de las TIC dentro del aula.

En la cual se les entregará de manera física, para evitar los posibles problemas de señal o que los estudiantes no cuenten con datos móviles para el uso de la realización del cuestionario, y así poder recolectar la información necesaria para hacer los futuros análisis.

Para medir el rendimiento académico se utilizará el instrumento del registro académico de los estudiantes que se le pedirá al docente de la asignatura, así como de igual manera se utilizarán los registros del Sistema de Información para la Gestión Educativa (SIGES).

Así también para la validación de los instrumentos se realizará por medio de, validación por juicio de expertos, en donde se les proporcionará a tres expertos los instrumentos que se aplicarán con la finalidad de saber, si está conforme a los objetivos de investigación.

Utilizando estos métodos y técnicas, se logrará una comprensión más detallada sobre el impacto de las TIC en la enseñanza de Matemática y se podrán formular estrategias efectivas

para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Detalle de los instrumentos

Cuestionario del Docente ([ver anexo A](#))

Cuestionario del Estudiante ([ver anexo B](#))

Guía de Observación ([ver anexo C](#))

3.2.3 Población

Para el desarrollo de la investigación, se identificaron las variables e indicadores en la matriz de Operacionalización de variables para la recolección de datos, de los cuales se solicitará la participación de informantes claves como lo son los docentes de Matemática y los estudiantes de noveno grado.

Tabla 4

Participantes

Participantes			
Estudiantes			
Sección	Femenino	Masculino	Total
Noveno grado “A”	18	13	31
Noveno grado “B”	15	17	32
			63
Docentes			
	2		2

Nota: Elaboración propia con base en datos proporcionados por el director del Complejo Educativo Cantón San Isidro (2024).

Para el desarrollo de la fase de campo, se utilizará un censo que consta de dos secciones de noveno grado, sección A cuenta con 31 estudiantes y la sección B con 32 estudiantes,

haciendo un total de 63 estudiantes, así como también se contará con la participación de dos docentes de Matemática que son los encargados de atender a las dos secciones en el centro educativo.

3.3 Estrategia de Análisis de datos

La estrategia de análisis de datos adoptada para esta investigación tiene como objetivo principal proporcionar un enfoque sistemático que permita extraer conclusiones válidas y fiables sobre el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su efecto en el rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado.

Enfoque Cuantitativo

El análisis cuantitativo se fundamenta en la recolección y evaluación de datos numéricos objetivos. Para ello, se utilizarán los siguientes métodos y técnicas:

Encuestas: Se administrarán cuestionarios estructurados a docentes y estudiantes. Los cuestionarios para los docentes incluirán 13 preguntas cerradas, mientras que los cuestionarios para los estudiantes contendrán 10 preguntas cerradas. Las respuestas se codificarán y analizarán utilizando software estadístico, permitiendo identificar patrones, relaciones y asociaciones entre variables.

Observación de clases: se utilizará una guía de observación estructurada con 17 ítems para registrar sistemáticamente el uso de herramientas tecnológicas en el aula. Esta guía incluirá preguntas abiertas y cerradas para captar tanto la frecuencia como la calidad del uso de TIC durante el desarrollo de las clases.

Técnica de Análisis

Análisis Descriptivo: Se emplearán tablas de frecuencia y porcentajes para la distribución de las respuestas a cada pregunta. Este análisis permitirá una visualización clara de cómo se distribuyen las respuestas entre los participantes.

Medidas de Tendencia Central: Se calcularán la media y la desviación estándar para los ítems del cuestionario que evalúan el uso de las TIC, con el objetivo de identificar las respuestas más comunes y el promedio de las evaluaciones.

Gráficos de Barras: se utilizarán gráficos de barras para representar visualmente los resultados obtenidos, facilitando la interpretación y presentación de los datos.

Tablas Descriptivas de Observaciones: Se resumirán los datos recolectados a través de las observaciones de clases en tablas descriptivas, mostrando los diferentes momentos y actividades de las clases de manera sintética.

Enfoque Cualitativo

Además del análisis cuantitativo, se integrará un componente cualitativo para comprender fenómenos complejos desde una perspectiva holística. Esto incluirá:

Análisis de Datos Cualitativos: Las respuestas abiertas de la observación de clases se analizarán cualitativamente para identificar temas recurrentes y patrones de comportamiento en el uso de las TIC. Este análisis cualitativo comprenderá los hallazgos cuantitativos, proporcionando una visión más completa y detallada de la experiencia educativa.

Triangulación de Datos: Se realizará una triangulación de datos cuantitativos y cualitativos para validar y enriquecer los resultados. Este enfoque mixto permitirá una comprensión más profunda de las dinámicas en juego y las variables involucradas en el uso de las TIC en la enseñanza de Matemática.

Validación de Resultados

Para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos, se implementarán las siguientes estrategias:

Juicio de Expertos: se someterán los instrumentos de recolección de datos a la validación por juicio de expertos, quienes evaluarán su pertinencia y alineación con los objetivos de investigación

Matriz de Consistencia: Se elaborará una matriz de consistencia para verificar que los elementos de investigación, como los objetivos, preguntas de investigación, métodos utilizados y los instrumentos de recolección de datos, estén alineados de manera coherente y lógica.

4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El presente capítulo tiene como objetivo fundamental analizar y discutir los resultados obtenidos a partir de las observaciones realizadas en el aula y de las encuestas aplicadas a los docentes y estudiantes sobre el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática. Este análisis se lleva a cabo bajo un enfoque mixto que permite comprender en profundidad las experiencias, percepciones y prácticas pedagógicas relacionadas con el uso de las TIC y otras estrategias metodológicas.

En primer lugar, se presenta el análisis estadístico de las encuestas aplicadas a los docentes y estudiantes, lo que permite una evaluación detallada de cómo se percibe y utiliza la tecnología en el aula. Seguidamente, se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos a través de la Guía de Observación, la cual se enfoca en diversas categorías emergentes como el contexto tecnológico, las estrategias pedagógicas, la interacción y comunicación, el feedback y evaluación, y el ambiente de aprendizaje. Cada una de estas categorías será analizada con el fin de identificar patrones, fortalezas y áreas de mejora en el uso de TIC y metodologías pedagógicas.

Finalmente, se presenta la discusión de los resultados, donde se contrastarán los hallazgos y se identificarán implicaciones pedagógicas relevantes para mejorar el uso de TIC y optimizar el rendimiento académico de los estudiantes en Matemática.

4.1 Análisis de los Resultados de las Encuestas Aplicadas a los Docentes en Relación a las Tecnologías de la Información y la Comunicación

4.1.1 Análisis Estadístico Por Ítem De Encuesta Dirigida a Docentes Datos Generales

El análisis estadístico se ha realizado con base a dos docentes, las cuales son las encargadas de impartir clase de Matemática a las secciones del 9° “A” y el 9° “B”.

Tabla 5

Resumen de los Datos Generales

	Noveno Grado	Noveno Grado
Sección	A	B
Sexo	Femenino	Femenino
Años de servicios	15	6

Edad	40 a 45 años	25 a 30 años
------	--------------	--------------

La tabla resumen de los datos generales presenta información demográfica y profesional de dos docentes que imparten clases en el noveno grado. Ambas docentes pertenecen al sexo femenino, con la primera asignada a la Sección A y la segunda a la Sección B. En cuanto a la experiencia profesional, la docente de la Sección A cuenta con 15 años de servicios, mientras que la docente de la Sección B tiene 6 años de experiencia. Respecto a la edad, la docente de la Sección A se encuentra en el rango de 40 a 45 años, y la docente de la Sección B en el rango de 25 a 30 años. Estos datos reflejan la diversidad en términos de antigüedad y edad entre las docentes que participan en la enseñanza del noveno grado.

Preguntas

1) **¿Cuántas aplicaciones y herramientas utiliza actualmente en la enseñanza de Matemática en su institución educativa?**

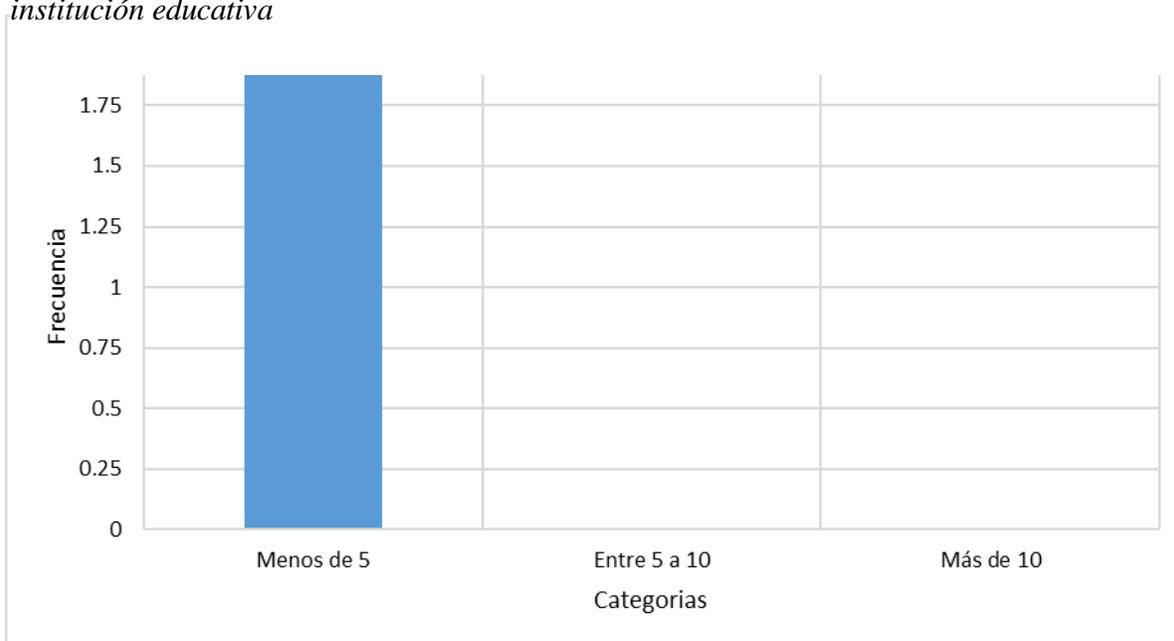
Tabla 6

Aplicaciones y herramientas utilizadas actualmente en la enseñanza de Matemática en su institución educativa

Cantidad	N	%
Menos de 5	2	100
Entre 5 a 10	0	0.0
Más de 10	0	0.0
Total	2	100

Figura 5

Aplicaciones y herramientas utilizadas actualmente en la enseñanza de Matemática en su institución educativa



El análisis revela que el 100% de las docentes encuestadas (2 de 2) utilizan menos de cinco herramientas tecnológicas en sus clases de Matemática. No se observó el uso de un mayor número de aplicaciones, lo que sugiere una limitación en la diversidad de recursos tecnológicos. Este hecho podría estar relacionado con la falta de familiaridad con otras herramientas o restricciones en la infraestructura. Incrementar el uso de diversas aplicaciones podría mejorar significativamente la enseñanza y el aprendizaje, adaptándose mejor a las necesidades de los estudiantes.

2) ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utiliza con más frecuencia para enseñar Matemática?

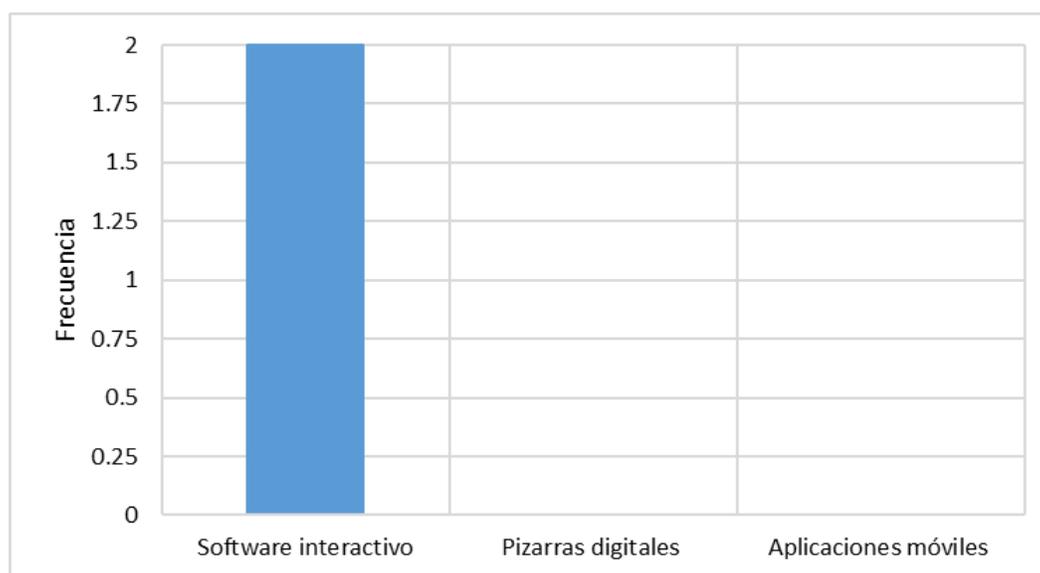
Tabla 7

Tipo de herramientas tecnológicas utilizadas con más frecuencia para enseñar Matemática

Tipo de software	N	%
Software interactivo	2	100
Pizarras digitales	0	0.0
Aplicaciones móviles	0	0.0
Total	2	100

Figura 6

Tipo de herramientas tecnológicas utilizadas con más frecuencia para enseñar Matemática



El análisis de los datos presentados muestra que el **software interactivo** es la única herramienta tecnológica utilizada por los docentes para la enseñanza de Matemática, con una frecuencia del 100%. Sin embargo a pesar que existe una gama de herramientas disponibles, como lo son las herramientas móviles, en las cuales sería más accesible de utilizar con los estudiantes, las docentes prefieren utilizar los softwares interactivos ya que los consideran

como herramientas eficaces para poder facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

3) ¿Cuáles son las principales razones por las que eligiera incorporar TIC en sus clases de Matemática?

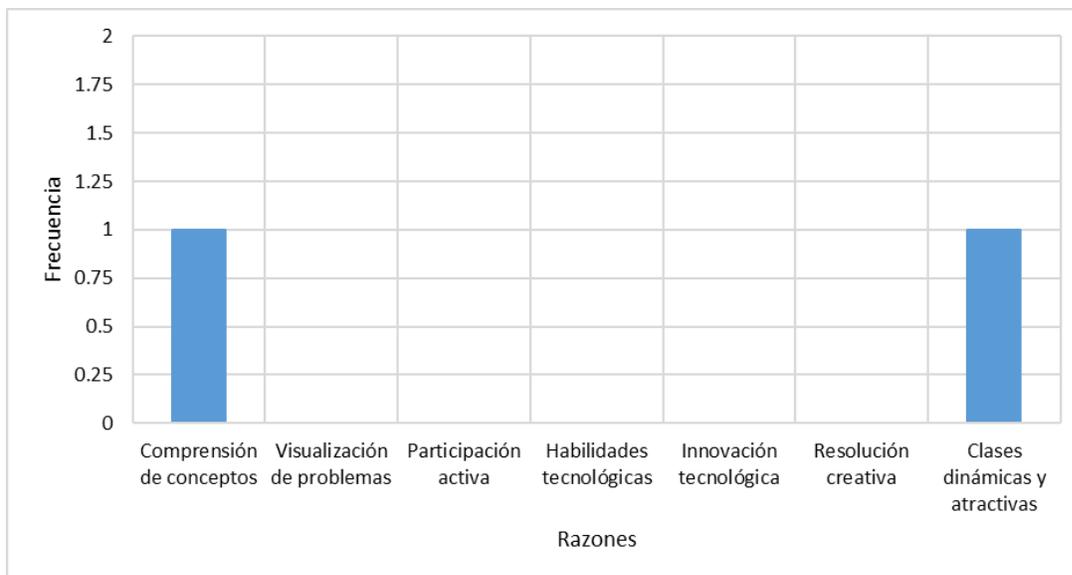
Tabla 8

Principales razones por las que eligiera incorporar TIC en sus clases de Matemática

Razones	N	%
Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos	1	50
Facilitar la visualización de problemas y soluciones	0	0.0
Fomentar la participación activa de los estudiantes	0	0.0
Promover el desarrollo de habilidades tecnológicas	0	0.0
Motivar a los estudiantes a través de la innovación tecnológica	0	0.0
Promover la resolución de problemas de manera creativa	0	0.0
Hacer las clases de matemática más dinámicas y atractivas	1	50
Total	2	100

Figura 7

Principales razones por las que eligiera incorporar TIC en sus clases de Matemática



El análisis de los datos indica que las principales razones por las cuales los docentes optan por incorporar TIC en sus clases de Matemática son mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos (50%) y hacer las clases más dinámicas y atractivas (50%). Es evidente que estas dos razones están orientadas a facilitar tanto la enseñanza como el aprendizaje, proporcionando a los estudiantes herramientas que potencian su interacción con los contenidos.

Es importante destacar que ninguna de las otras razones, como fomentar la participación activa o promover el desarrollo de habilidades tecnológicas, fue seleccionada por los docentes en esta muestra. Esto podría sugerir una necesidad de mayor sensibilización o formación en cuanto a las ventajas de integrar las TIC de manera más amplia y no solo enfocadas en hacer las clases más comprensibles y atractivas. Las TIC no solo deben ser vistas como un recurso que apoya la presentación de contenidos, sino como un medio para transformar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje.

4) ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que incorpora para el desarrollo de las clases en la asignatura de Matemática?

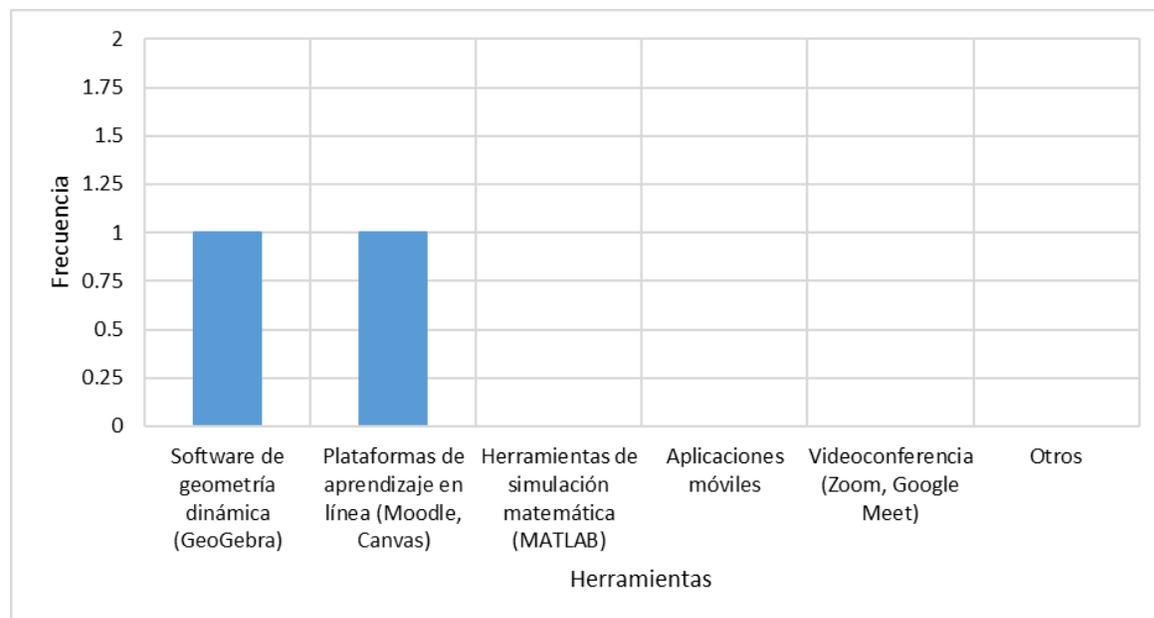
Tabla 9

Herramientas tecnológicas que incorpora para el desarrollo de las clases en la asignatura de Matemática

Herramientas	N	%
Software de geometría dinámica, como GeoGebra	1	50
Plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, Canvas o Neerpod	1	50
Herramientas de simulación matemática, como MATLAB o MathType	0	0.0
Aplicaciones móviles para resolver problemas matemáticos	0	0.0
Plataformas de videoconferencia para clases virtuales, como Zoom o Google Meet	0	0.0
Otros (especifique)	0	0.0
Total	2	100

Figura 7

Herramientas tecnológicas que incorpora para el desarrollo de las clases en la asignatura de Matemática



El análisis de los datos muestra que los docentes utilizan principalmente dos herramientas tecnológicas para el desarrollo de las clases de Matemática: **software de geometría dinámica, como GeoGebra (50%) y plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, Canvas o Nearpod (50%)**. Esto indica que los docentes priorizan herramientas que les permitan tanto la enseñanza visual y dinámica de conceptos geométricos como la gestión de cursos y contenidos a través de plataformas en línea. Sin embargo, otras herramientas, como simuladores matemáticos, aplicaciones móviles o plataformas de videoconferencia, no son utilizadas. Esto podría sugerir que hay espacio para diversificar el uso de herramientas tecnológicas en el aula, lo que podría enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas que requieren mayor interactividad o soporte visual, como las simulaciones matemáticas y las videoconferencias para el trabajo colaborativo.

5) ¿Cómo ayudan las herramientas tecnológicas a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática?

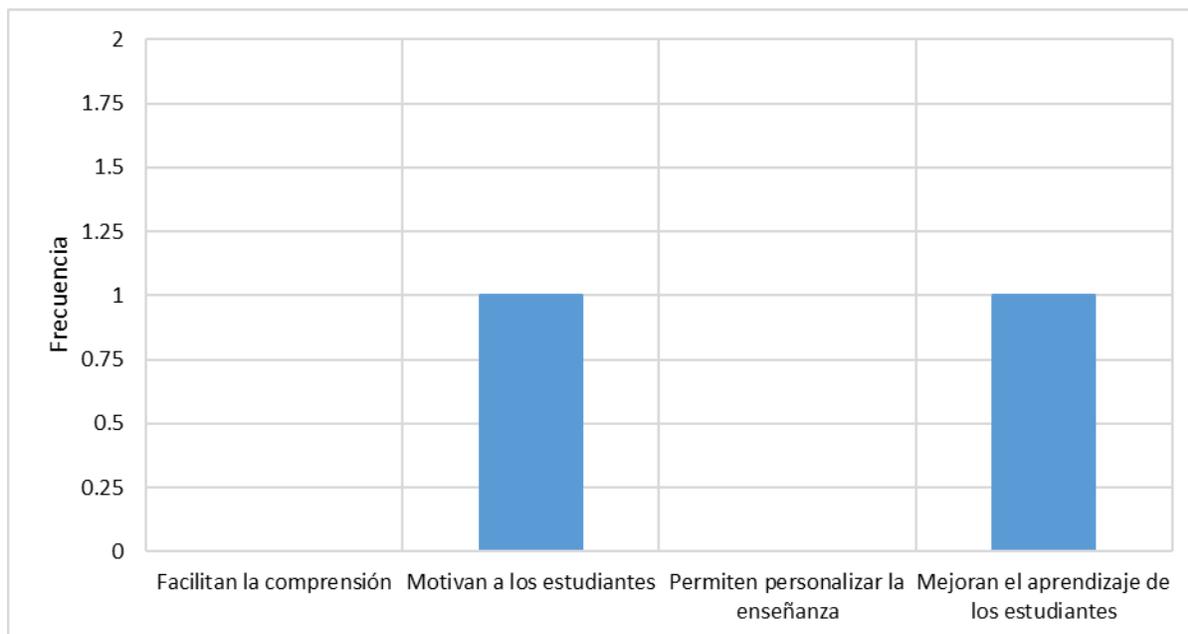
Tabla 10

Cómo ayudan las herramientas tecnológicas a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática

Herramientas	N	%
Facilitan la comprensión	0	0.0
Motivan a los estudiantes	1	50
Permiten personalizar la enseñanza	0	0.0
Mejoran el aprendizaje de los estudiantes	1	50
Total	2	100

Figura 8

Cómo ayudan las herramientas tecnológicas a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática



Según los resultados obtenidos muestran que las herramientas tecnológicas tienen un impacto significativo en la motivación de los estudiantes 50%, así como también en la mejora de su aprendizaje de los estudiantes, se obtuvo el 50% de los resultados. A pesar de que las herramientas ayudan significativamente a mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, es importante valorar y analizar sobre cómo podría utilizarse de manera eficaz dichas herramientas que, no solo motiven, sino también, que faciliten la comprensión de manera más profunda sobre los conceptos matemáticos y que puedan adaptarse a las necesidades individuales de cada uno de los estudiantes.

6) ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases?

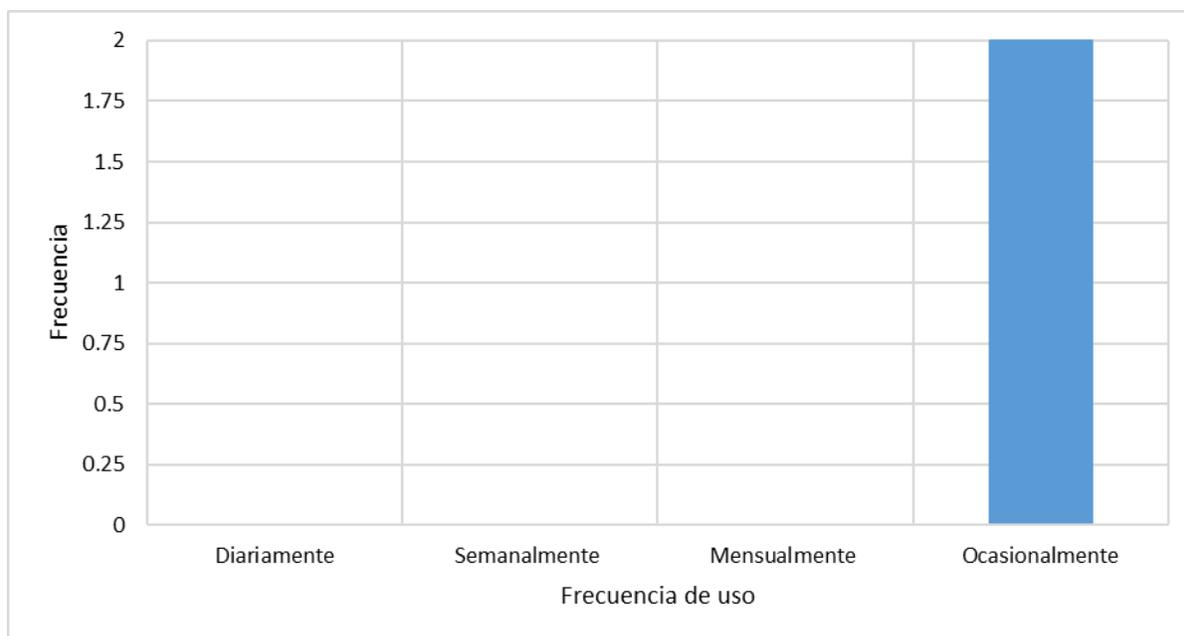
Tabla 11

Frecuencia con que utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases

Frecuencia	N	%
Diariamente	0	0.0
Semanalmente	0	0.0
Mensualmente	0	0.0
Ocasionalmente	2	100
Total	2	100

Figura 9

Frecuencia con que utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases



El análisis revela que las herramientas tecnológicas se emplean de manera esporádica en las clases, ya que el 100% de los docentes indicó que no las utilizan de forma diaria, semanal o mensual. A pesar de que las herramientas tecnológicas ayudan de manera significativa, el

uso de estas sigue siendo limitado, debido a los diferentes factores que limitan su uso, entre los cuales se encuentra, poca capacitación en cuanto al uso de herramientas tecnológicas, acceso limitado a internet, entre otras.

7) ¿Existen mejoras significativas en los resultados académicos como resultado de la integración de estas herramientas tecnológicas en el proceso educativo?

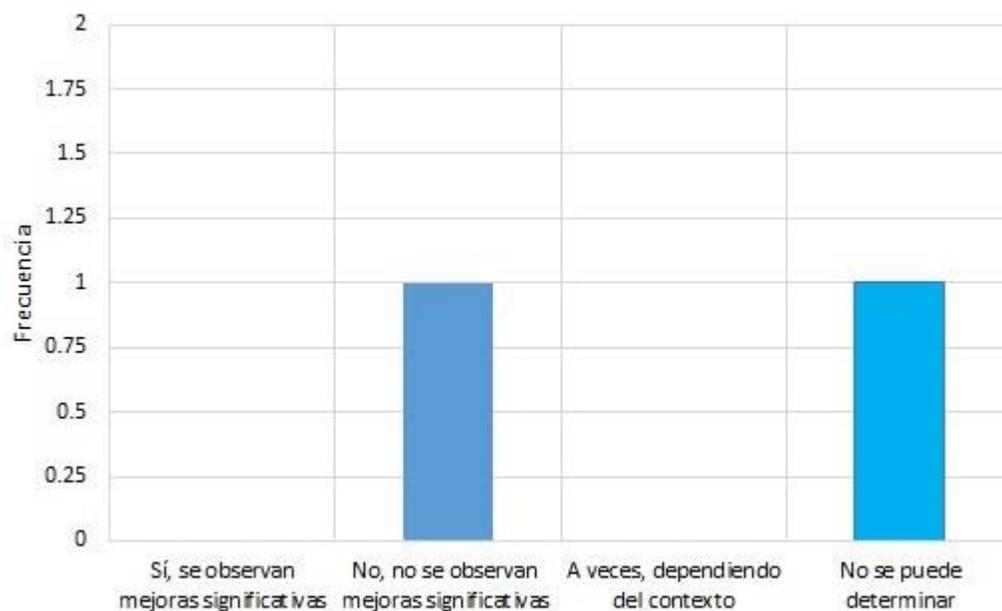
Tabla 12

Mejoras significativas en los resultados académicos como resultado de la integración de estas herramientas tecnológicas en el proceso educativo

Respuestas	N	%
Sí, se observan mejoras significativas en los resultados académicos	0	0.0
No, no se observan mejoras significativas en los resultados académicos	1	50
A veces, dependiendo del contexto y la implementación	0	0.0
No se puede determinar con certeza debido a múltiples factores	1	0.0
		50
Total	2	100

Figura 10

Mejoras significativas en los resultados académicos como resultado de la integración de estas herramientas tecnológicas en el proceso educativo.



Según los datos obtenidos el 50% de los encuestados consideran que no se observan mejoras significativas en los resultados, mientras que el otro 50% de los resultados menciona que no se puede determinar con certeza si existen mejoras debidos a los diferentes factores. A pesar de que los docentes utilizan las TIC de manera ocasional en el aula, su impacto en el rendimiento académico no está muy claramente establecido, ya que podría deberse a las diferentes problemáticas que afectan el rendimiento académico de los estudiantes.

8) ¿En qué medida la integración de herramientas tecnológicas en el aula contribuye al surgimiento de enfoques pedagógicos novedosos y efectivos para el nivel de noveno grado?

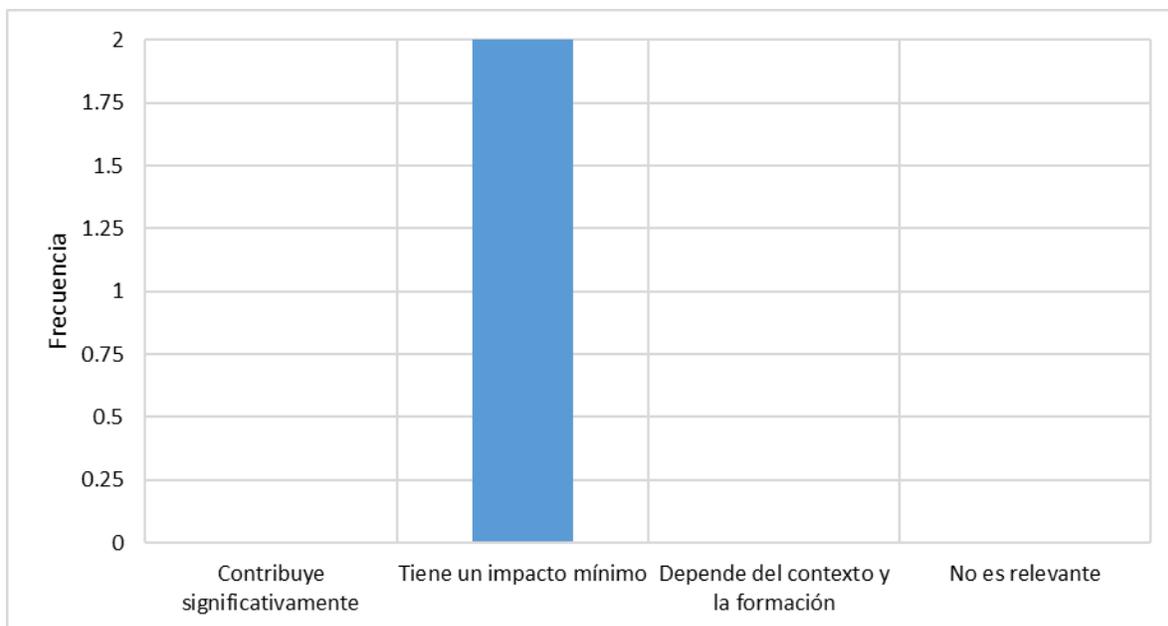
Tabla 13

Medida en que la integración de herramientas tecnológicas en el aula contribuye al surgimiento de enfoques pedagógicos novedosos y efectivos para el nivel de noveno grado

Respuestas	N	%
Contribuye significativamente, permitiendo la personalización del aprendizaje y la participación activa de los estudiantes	0	0.0
Tiene un impacto mínimo, ya que la tecnología no garantiza automáticamente la innovación pedagógica	2	100
Depende del contexto y la formación del docente, así como de la calidad de las herramientas tecnológicas utilizadas	0	0.0
La integración de herramientas tecnológicas no es relevante para el desarrollo de enfoques pedagógicos efectivos	0	0.0
Total	2	100

Figura 11

Medida en que la integración de herramientas tecnológicas en el aula contribuye al surgimiento de enfoques pedagógicos novedosos y efectivos para el nivel de noveno grado



El análisis obtenido según los resultados señala que el 100% de los encuestados considera que la integración de herramientas tecnológicas en el aula tiene un impacto mínimo, lo que indica que el uso de la tecnología no garantiza que sea una innovación pedagógica, por lo cual a dichos resultados se sugiere que, aunque las TIC pueden ofrecer beneficios, su efectividad depende de otros factores, tales como la formación docente y el manejo efectivo de las herramientas utilizadas, dichos resultados reflejan la necesidad de mejorar la capacitación docente sobre el uso de tecnologías, con la finalidad de que los docentes aprovechen las ventajas que ofrecen las TIC y así poder mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiante.

9) ¿Ha realizado alguna adecuación curricular en sus planes de estudio para adaptarse a cambios en los estándares relacionados con el uso de TIC?

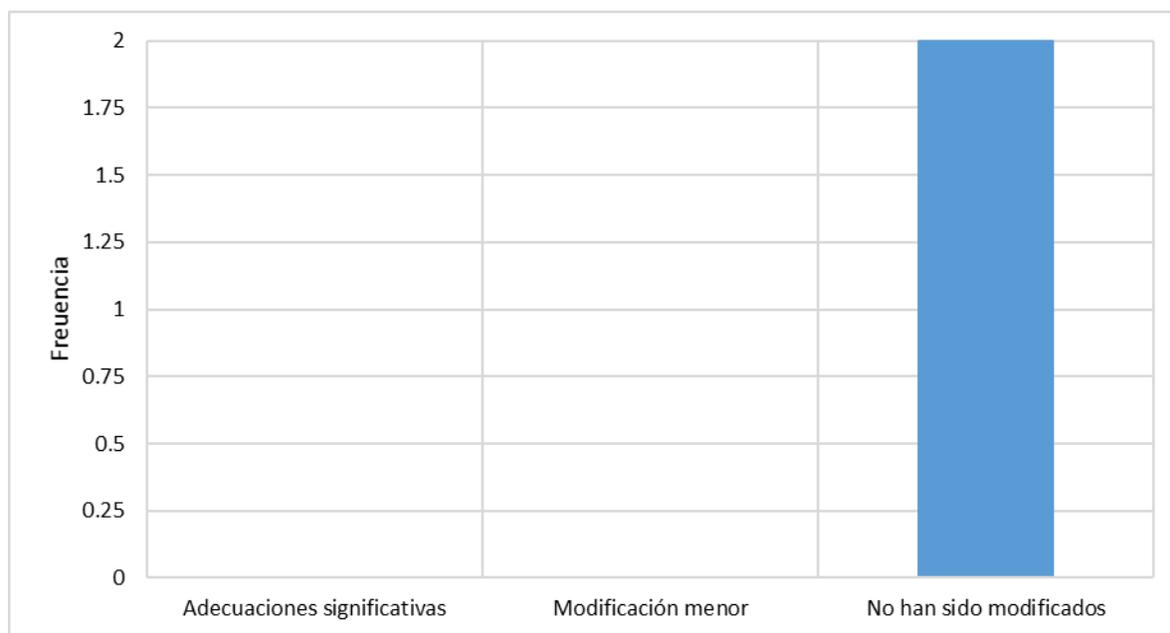
Tabla 14

Adecuación curricular en sus planes de estudio para adaptarse a cambios en los estándares relacionados con el uso de TIC

Respuestas	N	%
Sí, he realizado adecuaciones significativas en el plan de estudio para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC	0	0.0
He realizado alguna modificación menor, pero aún está en proceso de adaptación	0	0.0
No, nuestros planes de estudio no han sido modificados para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC	2	100
Total	2	100

Figura 12

Adecuación curricular en sus planes de estudio para adaptarse a cambios en los estándares relacionados con el uso de TIC



El estudio de los datos revela que el 100% de los participantes en la encuesta no ha hecho cambios relevantes en sus programas académicos para ajustarse a los estándares vinculados al uso de las TIC. Esto señala que, pese a que los profesores admiten la importancia de las herramientas tecnológicas, no han incorporado oficialmente las TIC en el diseño curricular de sus lecciones de Matemáticas. La ausencia de modificaciones podría ser resultado de la carencia de recursos, la escasez de tiempo o una formación pedagógica deficiente para implementar estas adaptaciones. Este descubrimiento resalta la relevancia de establecer políticas educativas y formación específica que fomenten la incorporación eficaz de las TIC en el plan de estudios. Promoviendo un enfoque más organizado para incorporar las TIC, se puede potenciar al máximo su potencial.

10. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza de Matemática?

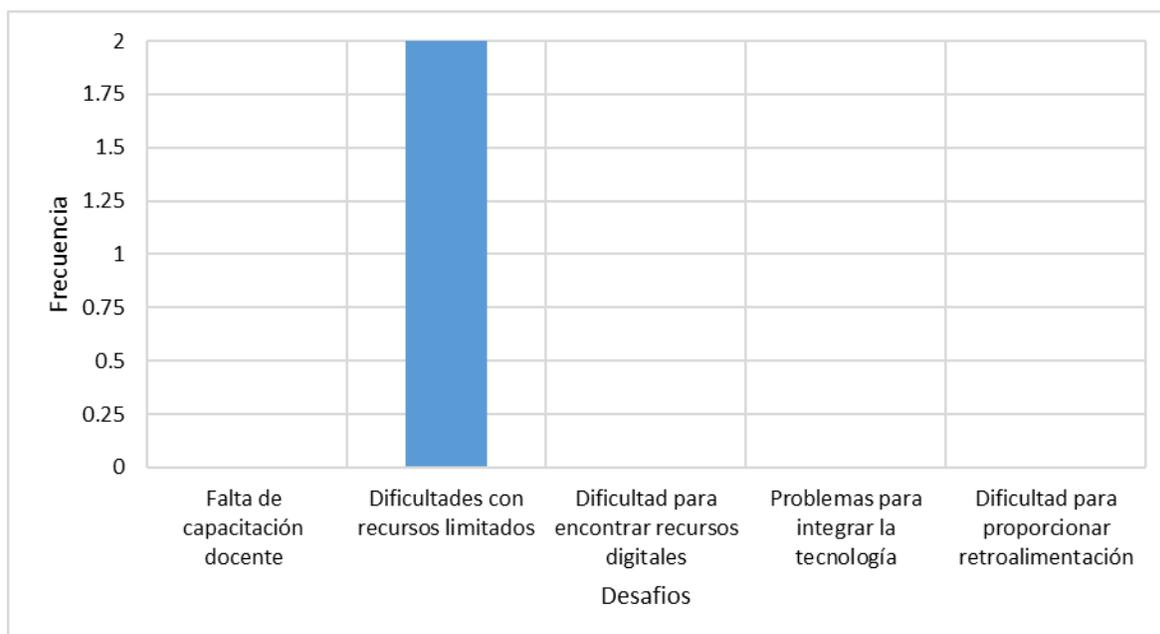
Tabla 15

Principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza de Matemática

Respuestas	N	%
Falta de capacitación docente	0	0.0
Dificultades para integrar TIC en entornos con recursos limitados	2	100
Dificultad para encontrar recursos digitales adecuados para todos los niveles y tema	0	0.0
Problemas para integrar la tecnología de manera significativa en el plan de estudios de matemática	0	0.0
Dificultad para proporcionar retroalimentación personalizada y oportuna utilizando tecnología	0	0.0
Total	2	100

Figura 13

Principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza de Matemática



El estudio de los datos muestra que todos los entrevistados reconocen como principal reto al emplear TIC en la instrucción matemáticas los problemas para incorporar TIC en contextos con recursos escasos. No se señalaron otros retos como la ausencia de formación para profesores, problemas para localizar recursos digitales apropiados o el desafío de ofrecer retroalimentación personalizada. Esto indica que el mayor impedimento no se encuentra en la carencia de capacitación o en la incorporación del currículo, sino en las restricciones estructurales y de recursos existentes en el contexto educativo. Estos descubrimientos subrayan la importancia de optimizar la infraestructura tecnológica en los centros educativos para simplificar la aplicación eficaz de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

11. ¿Ha notado algún cambio en el rendimiento académico de los estudiantes relacionado con la incorporación de TIC?

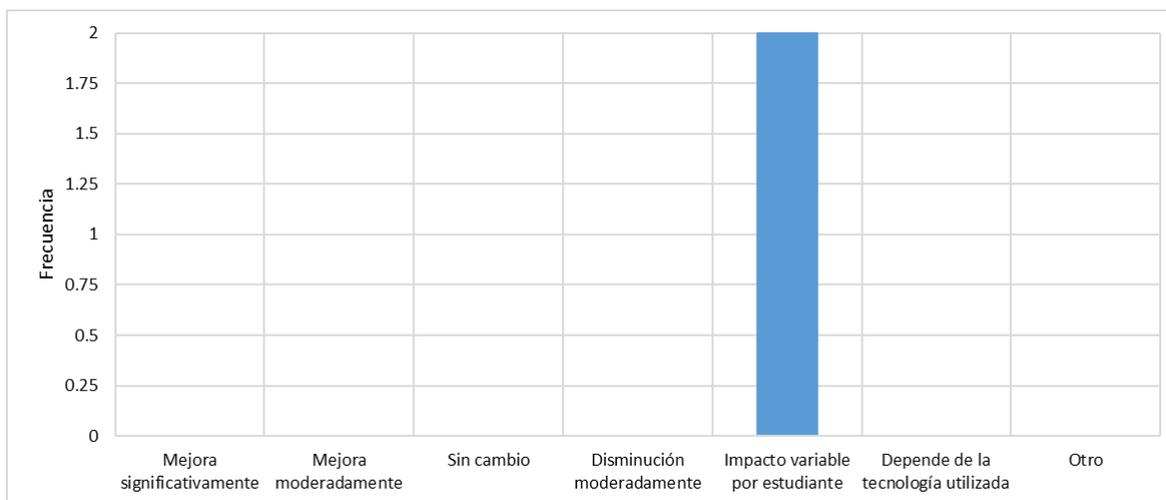
Tabla 16

Cambio en el rendimiento académico de los estudiantes relacionado con la incorporación de TIC

Respuestas	N	%
Sí, el rendimiento académico ha mejorado significativamente	0	0.0
Sí, el rendimiento académico ha mejorado moderadamente	0	0.0
No, no he notado ningún cambio en el rendimiento académico	0	0.0
No, el rendimiento académico ha disminuido moderadamente	0	0.0
El impacto en el rendimiento académico es variable según el estudiante	2	100
El impacto en el rendimiento académico depende del tipo de tecnología utilizada	0	0.0
Otro	0	0.0
Total	2	100

Figura 14

Cambio en el rendimiento académico de los estudiantes relacionado con la incorporación de TIC



El análisis de los datos revela que el 100% de los encuestados considera que el impacto de las TIC en el rendimiento académico varía según el estudiante. No se reportan mejoras significativas ni disminuciones generalizadas en el rendimiento académico. Este resultado sugiere que el uso de la tecnología no tiene un efecto uniforme, sino que depende de factores individuales, como el acceso a la tecnología adecuada y las habilidades tecnológicas de cada estudiante. Para maximizar el impacto positivo de las TIC, es esencial tomar en cuenta las características individuales de los estudiantes y el tipo de tecnología utilizada en el aula.

12. ¿Qué oportunidades de capacitación ha recibido para integrar efectivamente las TIC en sus planes de estudio?

Tabla 17

Capacitación que han recibido para integrar efectivamente las TIC en sus planes de estudio

Respuestas	N	%
Ninguna: No he recibido capacitación específica en la integración de TIC en mis planes de estudio	1	50
Capacitación interna: He recibido capacitación proporcionada por mi institución educativa sobre el uso de TIC en la enseñanza	0	0.0
Talleres externos: He participado en talleres o cursos externos relacionados con la integración de TIC en la educación	1	50
Formación en línea: He realizado cursos de capacitación en línea sobre el uso efectivo de TIC en la enseñanza	0	0.0
Certificaciones: He obtenido certificaciones en el uso de herramientas específicas de TIC para la educación	0	0.0
Total	2	100

Figura 15

Capacitación que han recibido para integrar efectivamente las TIC en sus planes de estudio

El análisis de los datos indica que el **50%** de los encuestados no ha recibido ninguna capacitación específica sobre la integración de TIC en sus planes de estudio, mientras que el otro **50%** ha participado en talleres o cursos externos relacionados con la integración de TIC en la educación. No se reporta que los docentes hayan recibido capacitación interna, formación en línea o certificaciones específicas sobre herramientas TIC. Estos resultados sugieren que, aunque algunos docentes han buscado oportunidades externas para formarse, existe una carencia de programas de capacitación institucionales y de certificaciones formales que permitan una integración efectiva y más sistemática de las TIC en el proceso educativo. Esto subraya la necesidad de fortalecer la formación continua en el uso de TIC para los docentes, asegurando que cuenten con las habilidades necesarias para aplicar herramientas tecnológicas de manera eficiente en el aula.

13. ¿Qué sugerencias daría para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática?

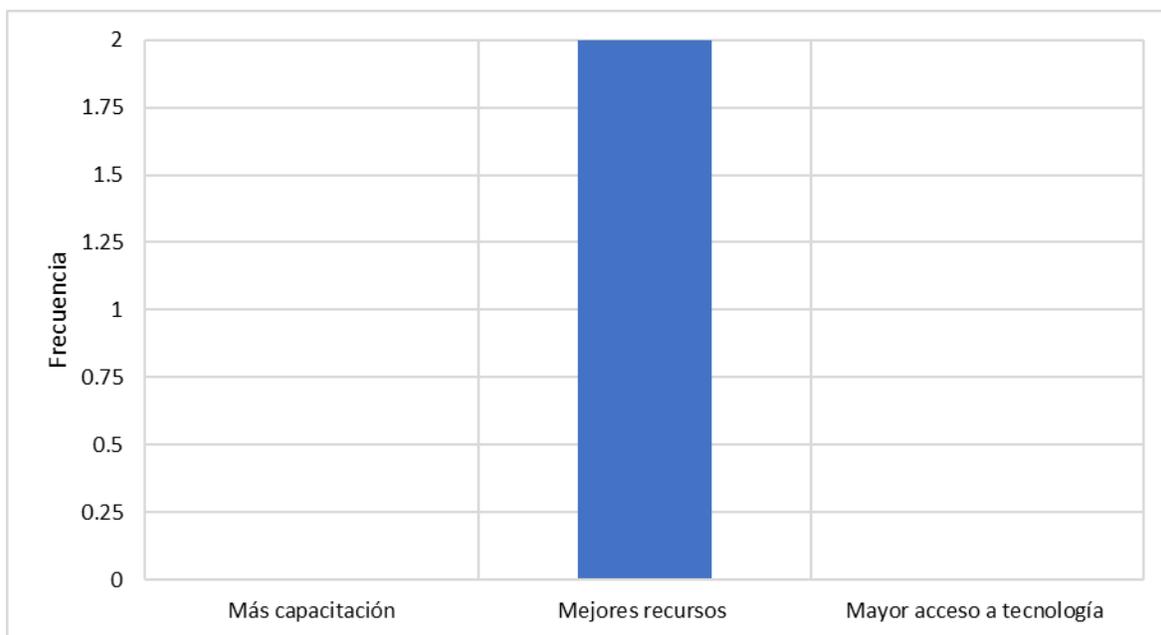
Tabla 18

Sugerencias que daría para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática

Respuestas	N	%
Más capacitación	0	0.0
Mejores recursos	2	100
Mayor acceso a tecnología	0	0.0
Total	2	100

Figura 16

Sugerencias que daría para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática



El análisis de los datos muestra que todos los encuestados (100%) coinciden en que las principales sugerencias para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática se centran en la necesidad de contar con mejores recursos y un mayor acceso a la tecnología. Ningún docente mencionó la capacitación como una prioridad, lo que indica que perciben la falta de recursos y el acceso limitado a la tecnología como el principal desafío para una integración efectiva de las TIC. Este resultado sugiere que, si se desea mejorar la enseñanza de Matemática mediante el uso de TIC, es fundamental que las instituciones educativas inviertan en herramientas tecnológicas adecuadas y aseguren que tanto docentes como estudiantes tengan acceso equitativo a estas tecnologías.

4.2. Análisis Estadístico de Encuesta aplicada a los estudiantes en relación al Uso de TIC en el Rendimiento Académico en Matemática

4.2.1 Análisis estadístico por ítem de encuesta dirigida a estudiantes

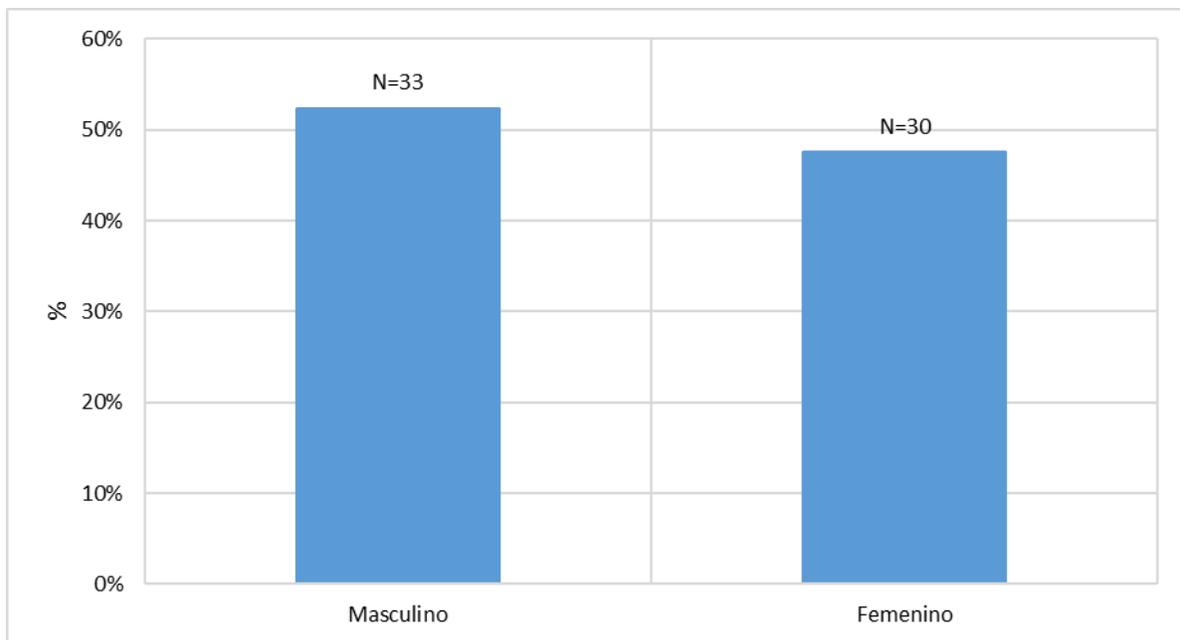
Tabla 19

Análisis por Sexo del participante

Sexo	N	%
Masculino	33	52.4%
Femenino	30	47.6%

Figura 17

Análisis por Sexo del participante



El análisis de la muestra de 63 estudiantes, con una distribución de género relativamente equilibrada (52.4% masculinos y 47.6% femeninos), permite realizar comparaciones significativas entre ambos géneros respecto al uso de las TIC y su impacto en el rendimiento académico en Matemática. Aunque hay una ligera predominancia de estudiantes masculinos, esta diferencia no limita la posibilidad de obtener una visión completa de cómo las TIC influyen en la enseñanza y en las actitudes hacia la Matemática en ambos géneros. Estos

resultados son esenciales para desarrollar estrategias educativas más inclusivas, que aborden las necesidades específicas de cada grupo y promuevan un aprendizaje equitativo y efectivo en el área de Matemática.

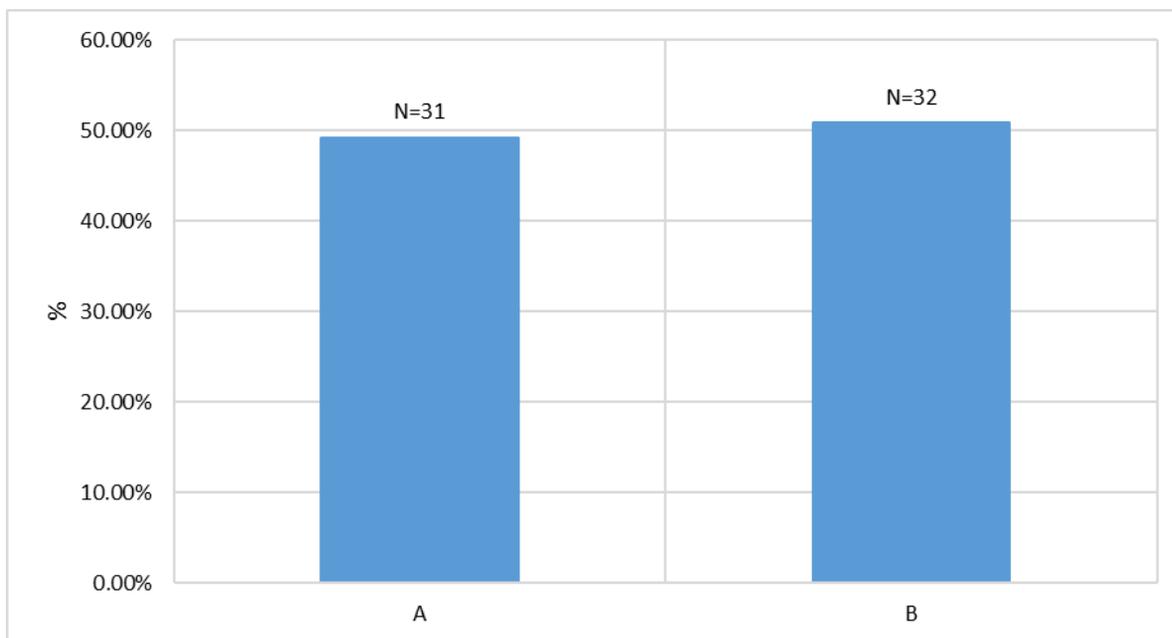
Tabla 20

Análisis por Sección del participante

Sección	N	%
A	31	49.2%
B	32	50.8%

Figura 18

Análisis por Sección del participante



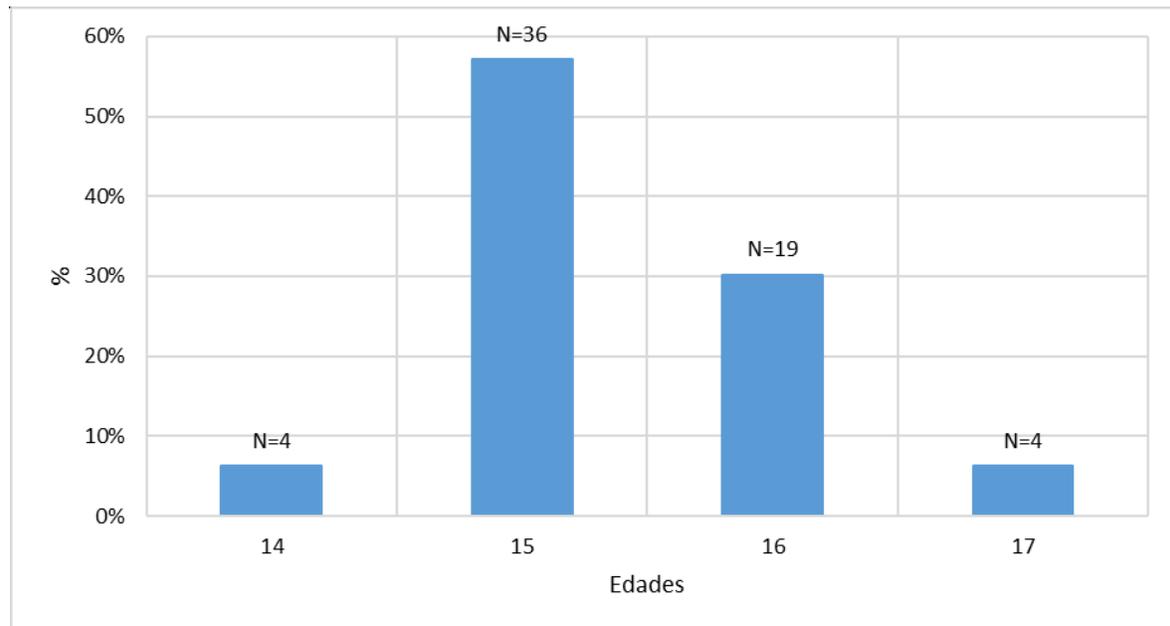
La muestra de 63 estudiantes está equitativamente distribuida entre las secciones A y B, con un 49.2% perteneciente a la sección A y un 50.8% a la sección B. Esta distribución balanceada entre las dos secciones garantiza que los resultados del estudio sean representativos de ambas secciones, permitiendo así una comparación significativa de las

experiencias de los estudiantes respecto al uso de TIC en Matemática. Esta paridad es fundamental para asegurar que las conclusiones del estudio sean aplicables de manera uniforme en diferentes contextos educativos dentro de la misma institución.

Tabla 21

Análisis por Edad del participante

Edad	N	%
14	4	6.3%
15	36	57.1%
16	19	30.2%
17	4	6.3%



La muestra de 63 estudiantes está conformada mayoritariamente por estudiantes de 15 años (57.1%), mientras que un 30.2% corresponde a estudiantes de 16 años, y los grupos restantes, de 14 y 17 años, representan cada uno un 6.3%. Esta distribución etaria refleja que la mayoría de los estudiantes están en una etapa académica similar, lo cual facilita la comparación del impacto de las TIC en su rendimiento en Matemática. Además, permite identificar posibles diferencias en las experiencias y percepciones de los estudiantes en función de su edad, aunque sean relativamente cercanas. Esto es clave para desarrollar estrategias adaptadas a sus necesidades educativas.

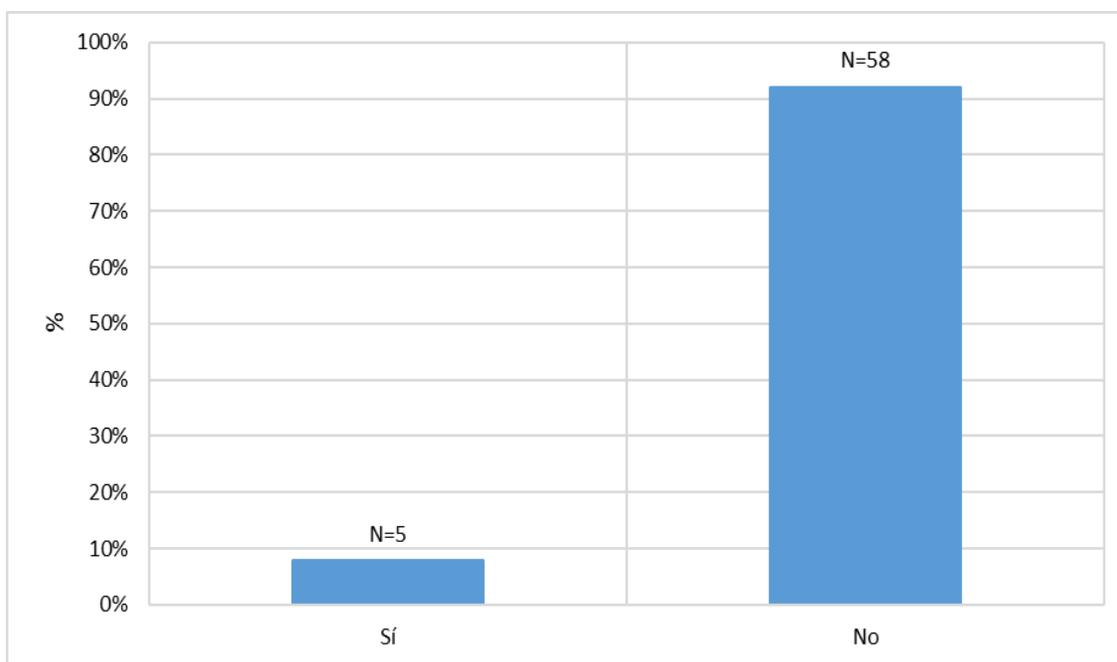
Tabla 22

Análisis por Grado Repetido del participante

Repite grado	N	%
Sí	5	7.9%
No	58	92.1%

Figura 20

Análisis por Grado Repetido del participante



La muestra de 63 estudiantes muestra que el 92.1% no ha repetido el grado, mientras que el 7.9% sí lo ha hecho. Esta alta proporción de estudiantes que han avanzado sin repetir cursos sugiere una trayectoria académica relativamente continua y podría correlacionarse con resultados positivos sobre el uso de TIC en Matemática, dado que estos estudiantes han podido mantener un progreso constante en sus estudios.

1- ¿Cómo crees que el uso de las TIC ha afectado tu rendimiento académico en Matemática?

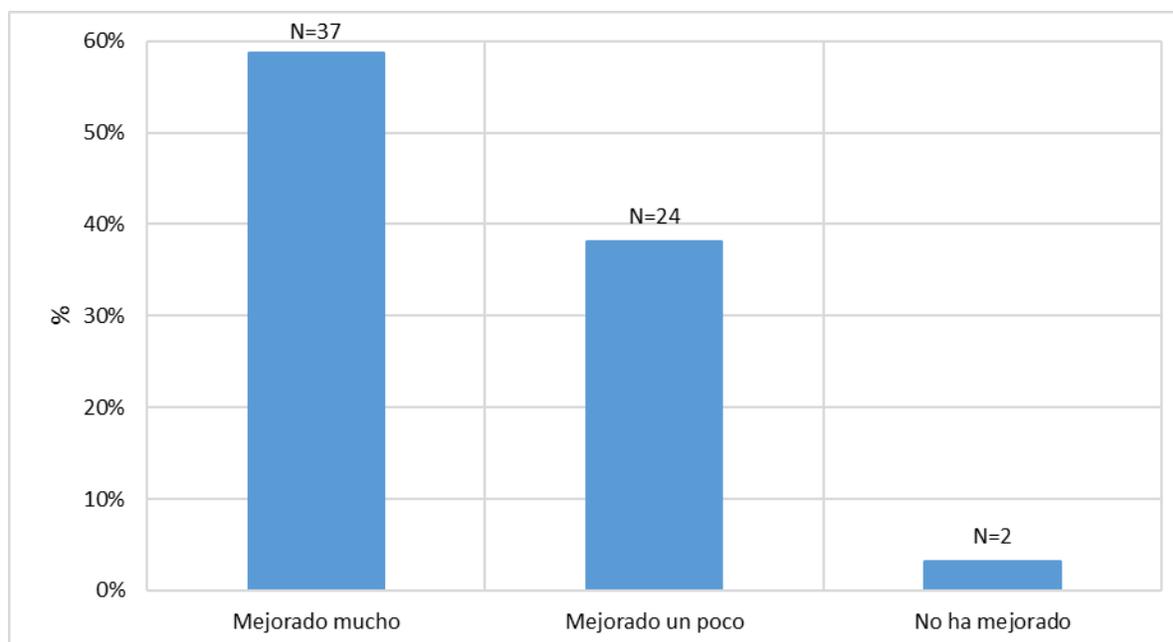
Tabla 23

Cómo crees que el uso de las TIC ha afectado tu rendimiento académico en Matemática

Opciones de respuesta	N	%
Mejorado mucho	37	58.7%
Mejorado un poco	24	38.1%
No ha mejorado	2	3.2%

Figura 22

Cómo crees que el uso de las TIC ha afectado tu rendimiento académico en Matemática



La mayoría de los estudiantes (58.7%) perciben que el uso de las TIC ha mejorado significativamente su rendimiento académico en Matemática, mientras que un 38.1% considera que ha habido una mejora moderada y solo un 3.2% no nota mejoras. Estos resultados, con una media de 1.44 y una desviación estándar de 0.562, indican una tendencia positiva hacia el impacto de las TIC en el rendimiento académico. El histograma y la curva

de densidad refuerzan esta percepción positiva, sugiriendo que la integración de tecnologías en la educación Matemática es ampliamente valorada por los estudiantes.

2- ¿Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles para aprender Matemática?

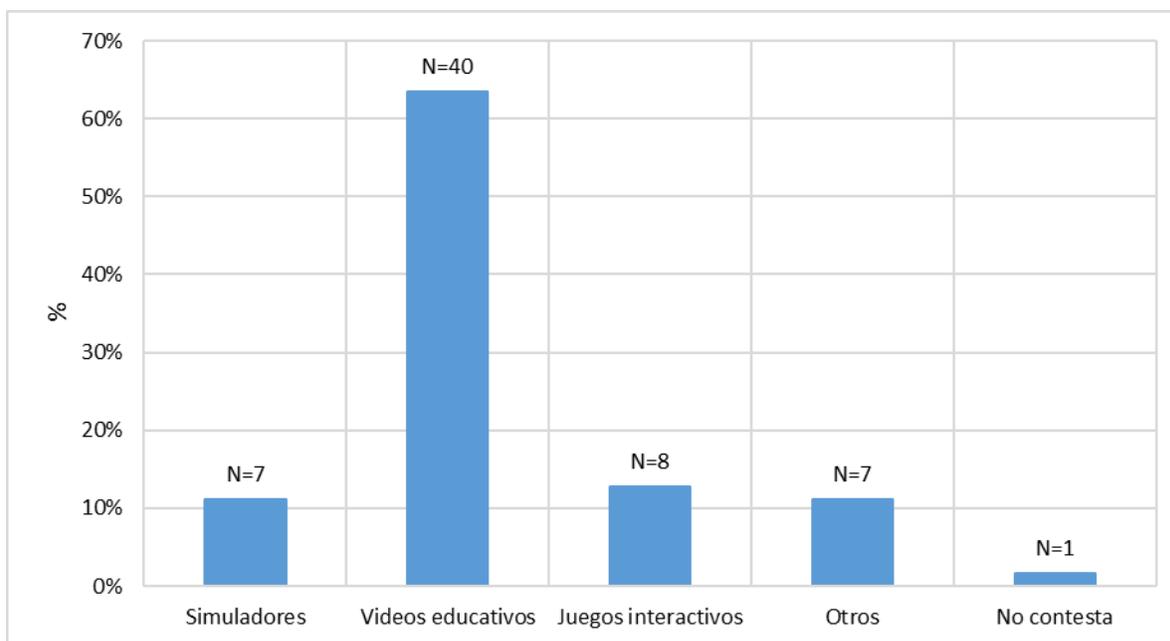
Tabla 24

Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles para aprender Matemática

Opciones de respuesta	N	%
Simuladores	7	11.1%
Videos educativos	40	63.5%
Juegos interactivos	8	12.7%
Otros	7	11.1%
No contesta	1	1.6%

Figura 23

Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles para aprender Matemática



La herramienta tecnológica más valorada por los estudiantes para el aprendizaje de Matemática son los videos educativos, con un 63.5% de las preferencias, lo que sugiere que estos recursos son efectivos para la comprensión y retención de conceptos matemáticos. Los juegos interactivos, seleccionados por el 12.7% de los estudiantes, y los simuladores junto

con otras herramientas, cada uno con un 11.1%, también son considerados útiles, aunque en menor medida. Estos resultados indican que la diversidad de herramientas tecnológicas es importante para satisfacer las diferentes preferencias de aprendizaje de los estudiantes, destacando la efectividad particular de los videos educativos en la enseñanza de Matemática.

3- ¿Cómo te sientes al usar tecnologías para estudiar Matemática?

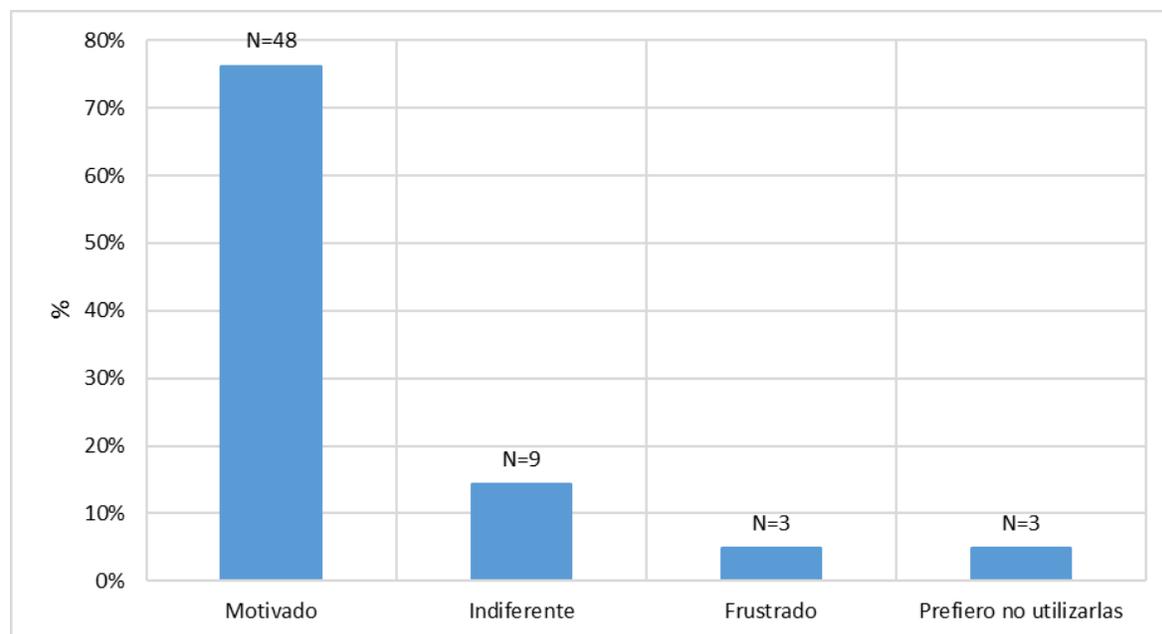
Tabla 25

Cómo te sientes al usar tecnologías para estudiar Matemática

Opciones de respuesta	N	%
Motivado	48	76.2%
Indiferente	9	14.3%
Frustrado	3	4.8%
Prefiero no utilizarlas	3	4.8%

Figura 24

Cómo te sientes al usar tecnologías para estudiar Matemática



La mayoría de los estudiantes (76.2%) se sienten motivados al usar tecnologías para estudiar Matemática, lo que resalta una actitud positiva generalizada hacia la integración de tecnologías en el aprendizaje de esta materia. Un 14.3% de los estudiantes se siente indiferente, lo cual sugiere que, si bien no están en contra del uso de tecnologías, estas no influyen significativamente en su motivación. Por otro lado, un pequeño porcentaje de estudiantes (4.8%) se siente frustrado o prefiere no utilizarlas, lo que indica la necesidad de abordar estas acciones negativas para asegurar que todos los estudiantes puedan beneficiarse del uso de tecnologías en su aprendizaje. Estos hallazgos subrayan la importancia de personalizar el enfoque tecnológico para maximizar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes en Matemática.

4- ¿Consideras que las TIC te han ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos?

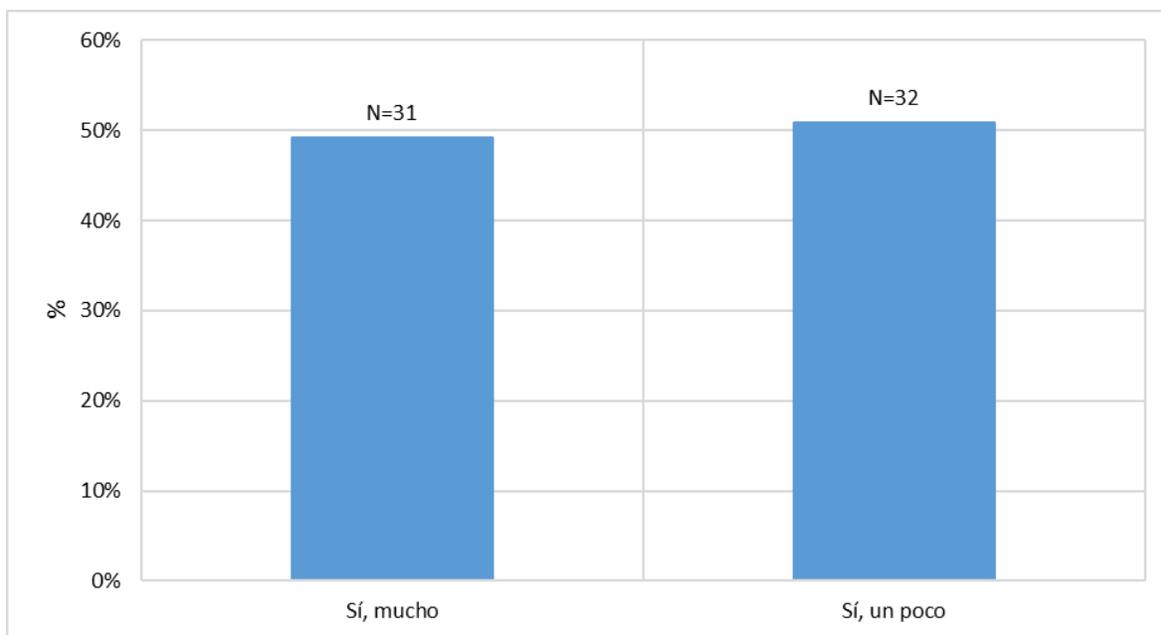
Tabla 26

Consideras que las TIC te han ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos

Opciones de respuesta	N	%
Sí, mucho	31	49.2%
Sí, un poco	32	50.8%

Figura 26

Consideras que las TIC te han ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos



De acuerdo a los resultados obtenidos, los estudiantes consideran que las TIC han contribuido positivamente a su comprensión de los contenidos matemáticos, con un 49.2% de ellos afirmando que las TIC les han ayudado mucho y un 50.8% indica que les han ayudado un poco. A pesar que en nuestro medio existe una gran variedad de videos explicativos sobre los contenidos de matemática, no todos los recursos ayudan a solucionar las problemáticas y dificultades que los estudiantes presentan.

5- ¿Cual crees que es el principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de la Matemática?

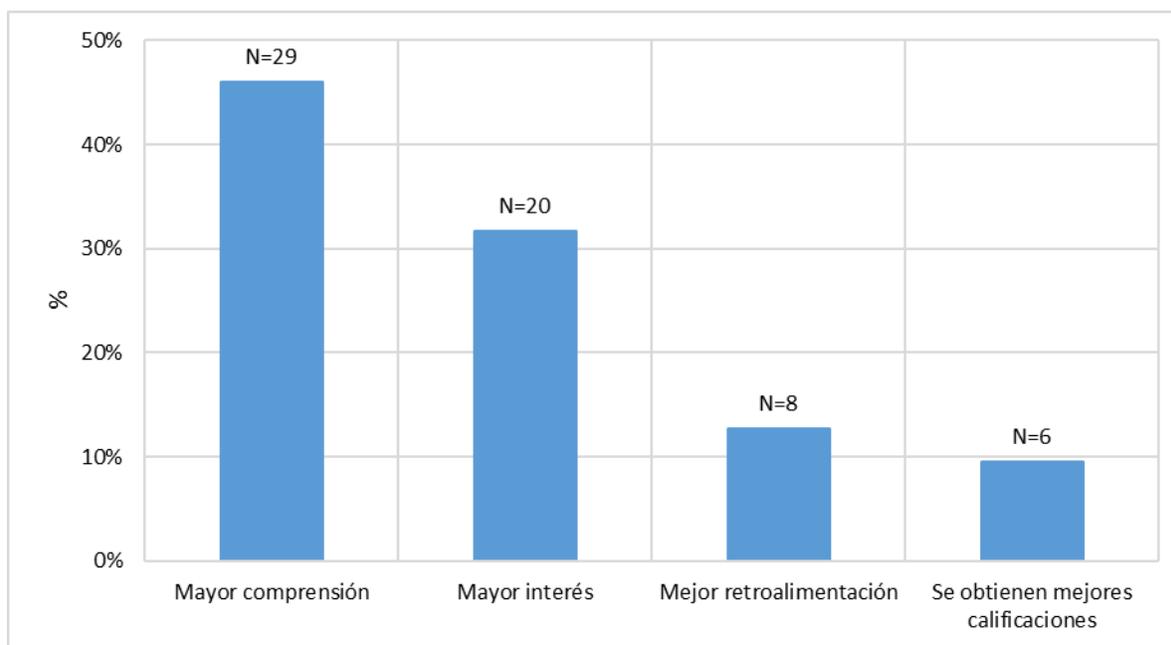
Tabla 27

Principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de la Matemática

Opciones de respuesta	N	%
Mayor comprensión	29	46.0%
Mayor interés	20	31.7%
Mejor retroalimentación	8	12.7%
Se obtienen mejores calificaciones	6	9.5%

Figura 27

Principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de la Matemática



Los estudiantes perciben que el principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de las Matemática es una mayor comprensión de los conceptos, como lo indica el 46.0% de las respuestas. Este resultado subraya la efectividad de las TIC para facilitar la asimilación de contenidos matemáticos complejos. Además, un 31.7% de los estudiantes señala que el uso de TIC aumenta su interés en la materia, lo que destaca el papel de estas herramientas en la motivación y el compromiso estudiantil. La mejor retroalimentación (12.7%) y la obtención de mejores calificaciones (9.5%) son beneficios reconocidos por una menor proporción de estudiantes, sugiriendo que, aunque importantes, estos aspectos son secundarios en comparación con la comprensión y el interés generados por el uso de TIC. Estos hallazgos indican la necesidad de seguir integrando tecnologías en la enseñanza para maximizar su impacto positivo en el aprendizaje de Matemática.

6- ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentas al resolver problemas matemáticos?

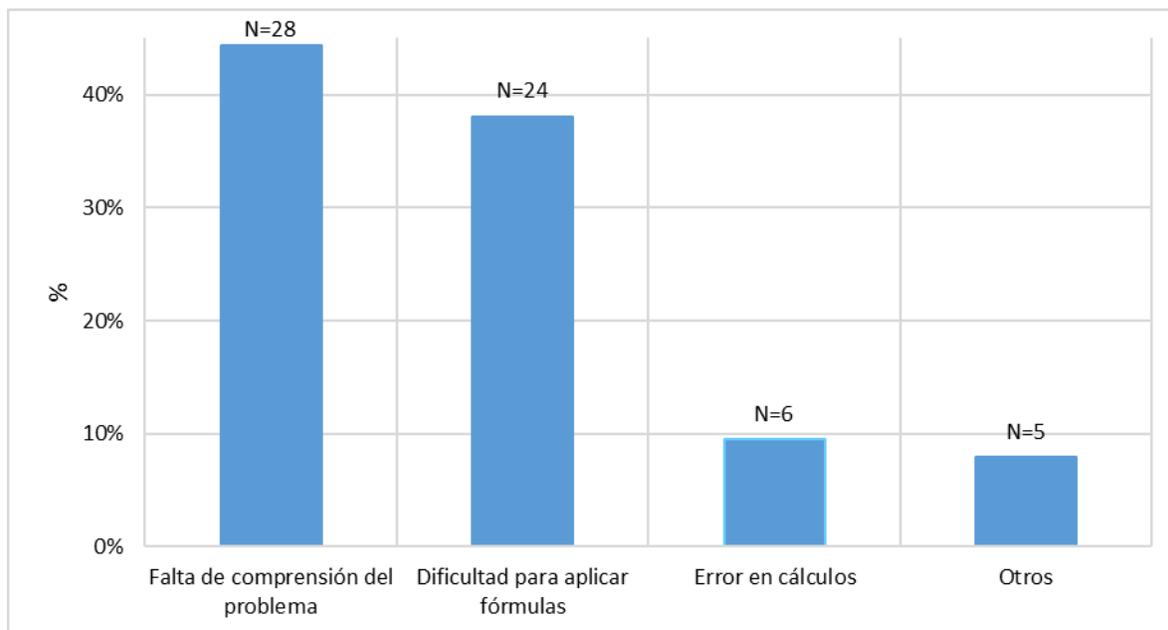
Tabla 28

Principales problemas que enfrentan al resolver problemas matemáticos

Opciones de respuesta	N	%
Falta de comprensión del problema	28	44.4%
Dificultad para aplicar fórmulas	24	38.1%
Error en cálculos	6	9.5%
Otros	5	7.9%

Figura 28

Principales problemas que enfrentas al resolver problemas matemáticos



El problema más comúnmente señalado por los estudiantes al resolver problemas matemáticos es la "Falta de comprensión del problema", representando el 44.4% de las respuestas. Esto sugiere que muchos estudiantes tienen dificultades para interpretar y entender los enunciados de los problemas matemáticos. La "Dificultad para aplicar fórmulas" es el segundo problema más mencionado, con un 38.1%, indicando que muchos estudiantes también enfrentan retos al usar las fórmulas correctas para resolver problemas. Los "Errores en cálculos" y otros problemas son menos comunes, representando el 9.5% y 7.9% de las respuestas, respectivamente.

7- ¿Qué tipo de apoyo te gustaría recibir para superar estas dificultades?

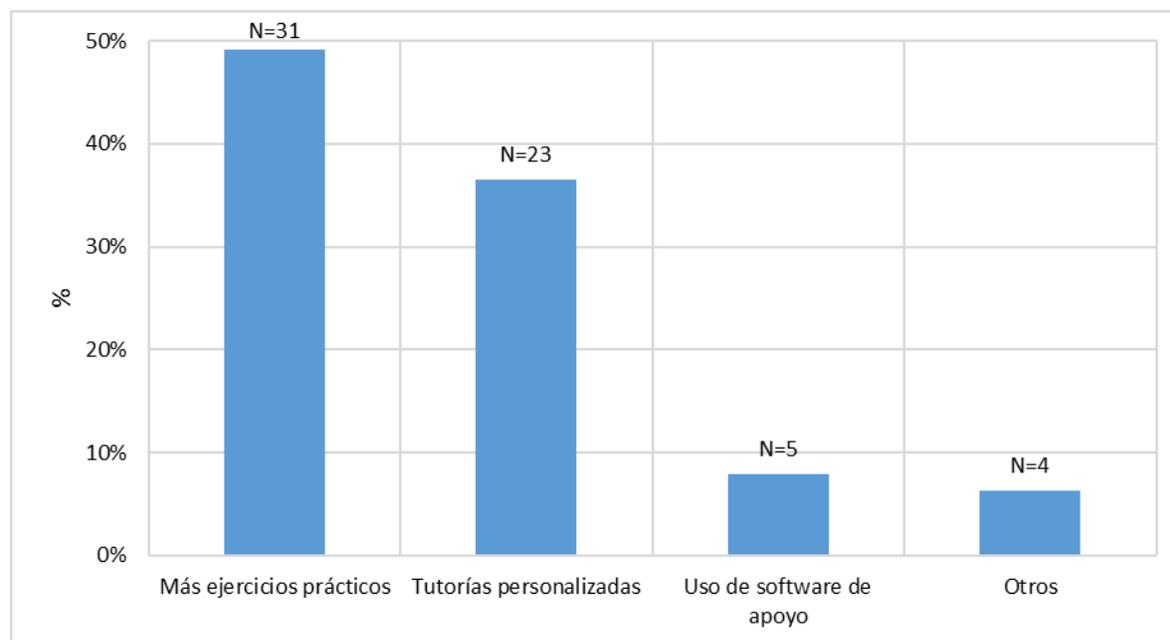
Tabla 29

Tipo de apoyo te gustaría recibir para superar estas dificultades

Opciones de respuesta	N	%
Más ejercicios prácticos	31	49.2%
Tutorías personalizadas	23	36.5%
Uso de software de apoyo	5	7.9%
Otros	4	6.3%

Figura 29

Tipo de apoyo te gustaría recibir para superar estas dificultades



La mayoría de los estudiantes (49.2%) indica que preferiría recibir más ejercicios prácticos para superar las dificultades en Matemática, lo que subraya la importancia de la práctica continua y la aplicación de conocimientos en el aprendizaje matemático. Un 36.5% de los estudiantes prefiere recibir tutorías personalizadas, lo que destaca la necesidad de atención individualizada y apoyo directo para abordar las áreas problemáticas. El uso de software de apoyo es mencionado por el 7.9% de los estudiantes, lo que sugiere que algunas herramientas

tecnológicas específicas pueden ser útiles, pero no son la principal preferencia. Otros tipos de apoyo son mencionados por el 6.3% de los estudiantes.

8- ¿Cómo crees que el uso de TIC podría ayudarte a mejorar en la resolución de problemas matemáticos?

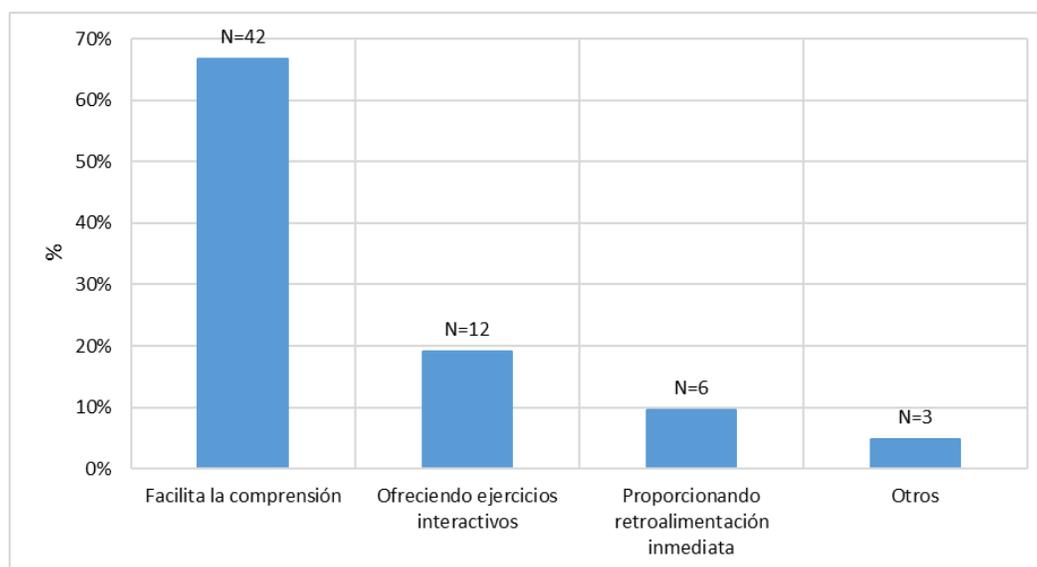
Tabla 30

Cómo crees que el uso de TIC podría ayudarte a mejorar en la resolución de problemas matemáticos

Opciones de respuesta	N	%
Facilita la comprensión	42	66.7%
Ofreciendo ejercicios interactivos	12	19.0%
Proporcionando retroalimentación inmediata	6	9.5%
Otros	3	4.8%

Figura 30

Cómo crees que el uso de TIC podría ayudarte a mejorar en la resolución de problemas matemáticos



La mayoría de los estudiantes (66.7%) cree que el uso de TIC facilita la comprensión, lo que sugiere que las tecnologías de la información y comunicación son vistas como herramientas eficaces para desglosar y entender conceptos matemáticos complejos. Un 19.0% de los estudiantes indica que las TIC pueden ayudar ofreciendo ejercicios interactivos, lo que resalta

la importancia de actividades prácticas y participativas en el proceso de aprendizaje. La retroalimentación inmediata es valorada por el 9.5% de los estudiantes, subrayando la necesidad de recibir respuestas rápidas y precisas para corregir errores y mejorar continuamente. Un 4.8% menciona otros beneficios, indicando que hay diversas maneras en que las TIC pueden apoyar el aprendizaje matemático, aunque son menos comunes. Estos resultados destacan la percepción positiva de las TIC como facilitadoras del aprendizaje y sugieren que su integración en la educación Matemática puede mejorar significativamente la comprensión y la resolución de problemas.

9- ¿Qué impacto tiene el dominio de las TIC en la resolución de problemas matemáticos más complejos?

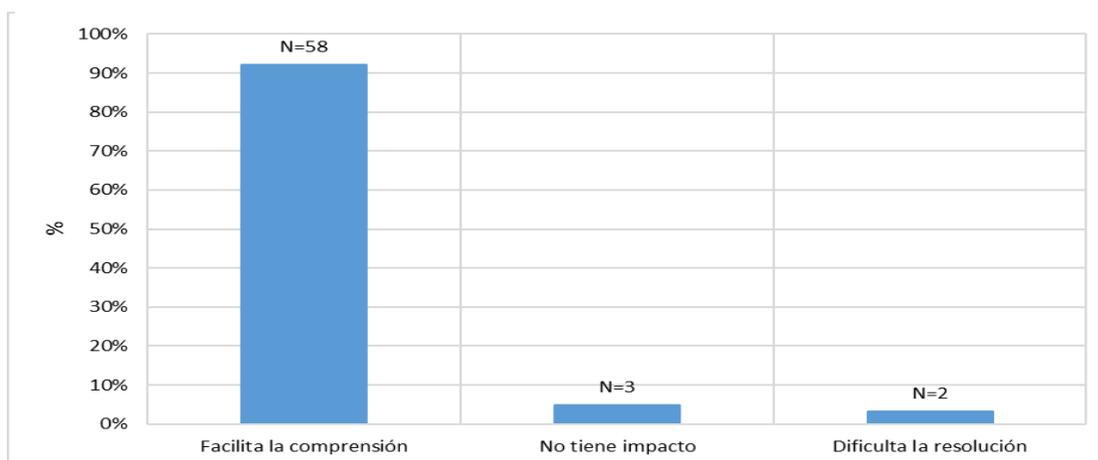
Tabla 31

Impacto que tiene el dominio de las TIC en la resolución de problemas matemáticos más complejos

Opciones de respuesta	N	%
Facilita la comprensión	58	92.1%
No tiene impacto	3	4.8%
Dificulta la resolución	2	3.2%

Figura

Impacto que tiene el dominio de las TIC en la resolución de problemas matemáticos más complejos



La mayoría de los estudiantes (92.1%) considera que el dominio de las TIC facilita la comprensión en la resolución de problemas matemáticos más complejos, destacando la percepción positiva y la confianza en estas herramientas tecnológicas para simplificar y aclarar conceptos complicados. Un pequeño porcentaje (4.8%) opina que el dominio de las TIC no tiene impacto significativo, mientras que solo un 3.2% cree que las TIC dificultan la resolución de problemas matemáticos complejos. Estos resultados subrayan la importancia de seguir promoviendo y mejorando el uso de TIC en la educación Matemática, dado su impacto mayoritariamente positivo en la comprensión y resolución de problemas complejos.

10- ¿Qué sugerencias darías para integrar de mejor manera las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?

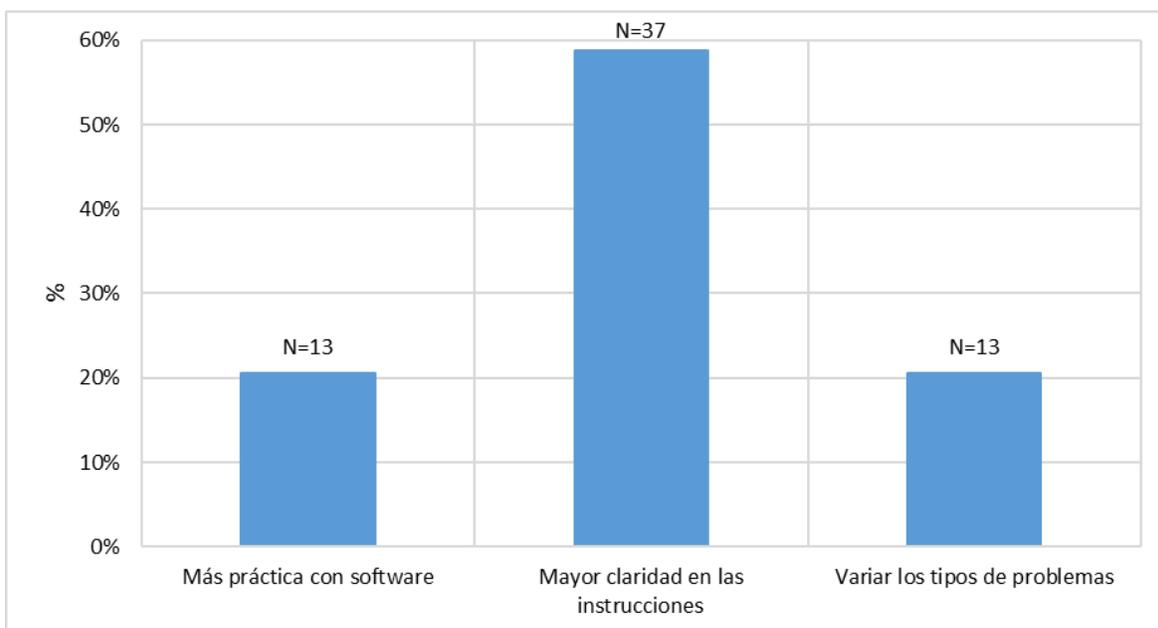
Tabla 32

Sugerencias darías para integrar de mejor manera las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos

Opciones de respuesta	N	%
Más práctica con software	13	20.6%
Mayor claridad en las instrucciones	37	58.7%
Variar los tipos de problemas	13	20.6%

Figura 32

Sugerencias darías para integrar de mejor manera las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos



La mayoría de los estudiantes (58.7%) sugiere que se debe proporcionar mayor claridad en las instrucciones para integrar mejor las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Esto resalta la necesidad de explicaciones más detalladas y precisas para que los estudiantes puedan aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas. Un 20.6% de los estudiantes recomienda más práctica con software, lo que indica que la familiarización y la interacción frecuente con las herramientas tecnológicas pueden mejorar su efectividad en el aprendizaje. Otro 20.6% sugiere variar los tipos de problemas, lo que apunta a la importancia de la diversidad en los ejercicios para abordar diferentes aspectos y niveles de dificultad en la resolución de problemas matemáticos. Estas sugerencias subrayan la necesidad de un enfoque multifacético en la integración de las TIC, combinando instrucciones claras, práctica regular y diversidad en los problemas para maximizar su impacto educativo.

4.3 Análisis de los Resultados a través de la Guía de Observación

4.3.1 Categoría: Contexto Tecnológico

En el Complejo Educativo Cantón San Isidro, el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de Matemática fue observado con el fin de evaluar su impacto en el proceso de aprendizaje. Se adoptó un enfoque cualitativo fenomenológico, que permitió captar de manera más profunda las experiencias y percepciones tanto de la docente como de los estudiantes en torno a la integración de las TIC en las clases.

Durante la primera observación, se notó que la docente utilizó su laptop personal y un dispositivo móvil para acceder a una guía metodológica digital. Al finalizar la unidad, implementó evaluaciones a través de plataformas como “Matemáticas en un clic” y “Quiz”, con la participación activa de los estudiantes a través de sus propios dispositivos. En una segunda observación, la situación fue diferente, ya que se evidenció un acuerdo con los padres de familia para limitar el uso de dispositivos móviles debido a las distracciones, lo cual influyó en la dinámica tecnológica en clase. A pesar de esto, la docente siguió utilizando su computadora personal para proyectar contenido, cuando el proyector estaba disponible. En una tercera observación, los estudiantes realizaron ejercicios y pequeñas pruebas enviadas por la docente mediante WhatsApp, lo que reflejó una integración efectiva de las TIC, aunque hubo dificultades técnicas por problemas de conectividad a internet. Finalmente, en la cuarta observación, la docente intentó utilizar un proyector para enseñar funciones cuadráticas, pero problemas técnicos con los cables impidieron su uso. Además, la limitada conectividad en el aula obstaculizó el uso de dispositivos móviles.

4.3.2 Análisis por Subcategorías del Contexto Tecnológico

1. Herramientas Utilizadas

Se observó que la docente depende principalmente de su computadora personal y dispositivo móvil para acceder a recursos digitales, como guías metodológicas y plataformas de evaluación. Esto demuestra un uso pedagógico de las TIC, pero también expone la falta de equipo institucional, lo que genera una dependencia del equipo personal. Este aspecto puede limitar la sostenibilidad de la integración tecnológica en el largo plazo, ya que no todos los recursos necesarios son provistos por la escuela.

2. Limitaciones de Uso

A pesar de la disposición de la docente para utilizar TIC, las observaciones revelaron limitaciones importantes, como la falta de computadoras para todos los estudiantes y problemas técnicos con algunos equipos. Durante una de las observaciones, 6 de los 32 estudiantes no llevaron su laptop, lo cual afectó su participación en las actividades tecnológicas. Las razones más comunes fueron la falta de carga, el mal estado del equipo o fallas en el teclado y la pantalla. Esto indica que las políticas de uso de tecnología en el aula no están respaldadas por un adecuado soporte en términos de recursos y mantenimiento.

3. Impacto en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje

El impacto de las TIC en el aprendizaje fue mixto. Los estudiantes que sí utilizaron sus dispositivos pudieron participar de manera interactiva en ejercicios y evaluaciones digitales, lo que reforzó su aprendizaje. Sin embargo, los problemas de conectividad y mal funcionamiento de los equipos interrumpieron la continuidad de las clases, afectando la fluidez del proceso de enseñanza-aprendizaje.

4. Barreras y Limitaciones

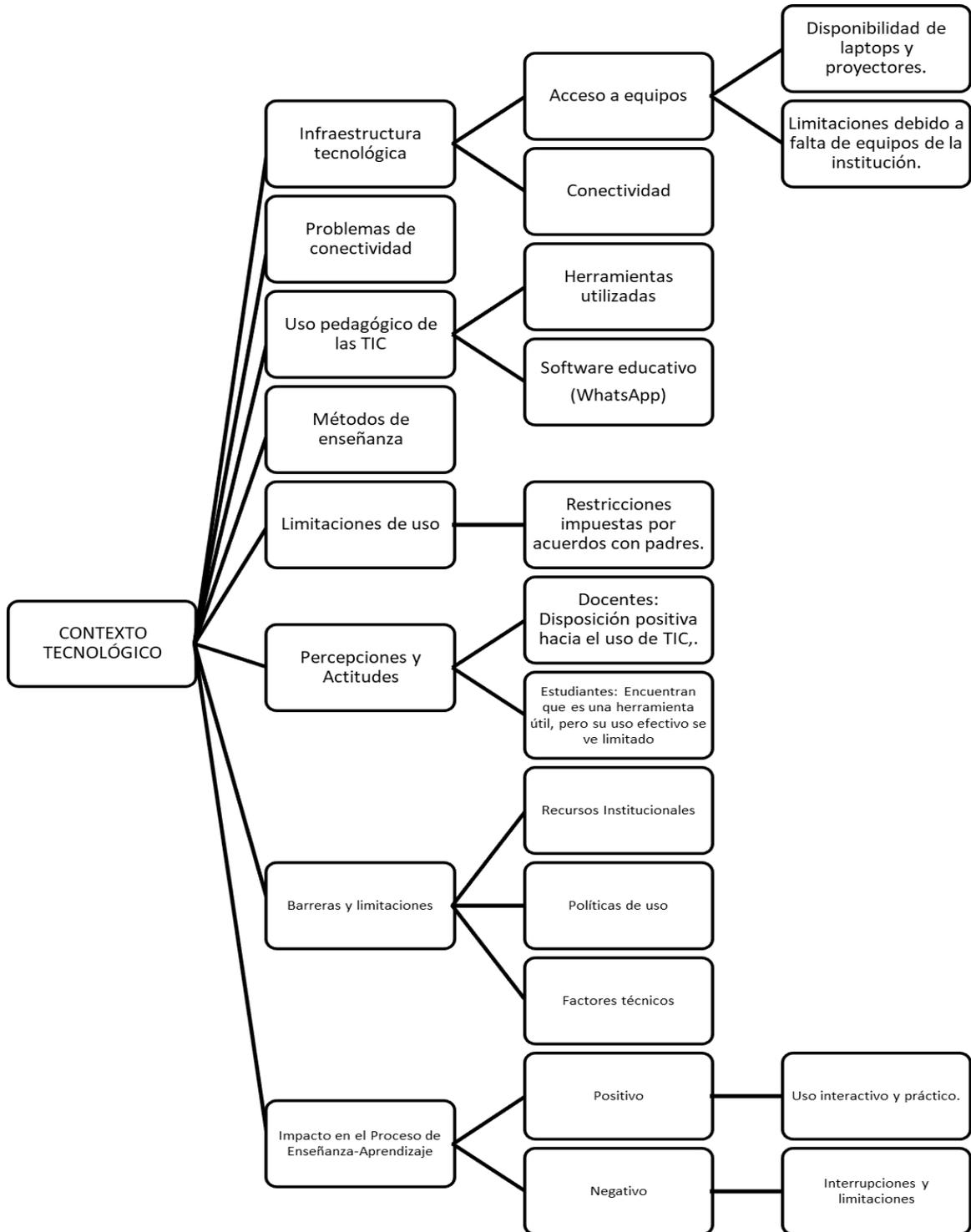
Una de las mayores dificultades observadas fue la conectividad a internet. En ciertas aulas, la señal era deficiente, lo que impedía un uso pleno de los dispositivos. Además, la falta de un proyector funcional en una de las clases impidió a la docente proyectar contenidos importantes, como la explicación de funciones cuadráticas. Esto pone de manifiesto las carencias en la infraestructura tecnológica del centro educativo, lo que limita la plena integración de las TIC en las clases.

5. Percepciones y Actitudes hacia las TIC

Tanto la docente como los estudiantes expresaron una actitud positiva hacia el uso de las TIC, reconociendo su utilidad para reforzar conceptos y facilitar la interacción pedagógica. Sin embargo, las políticas de la escuela y los acuerdos con los padres para restringir el uso de dispositivos móviles, aunque buscan minimizar distracciones, también limitan las oportunidades de aprovechar el potencial interactivo de estas tecnologías. Sería necesario encontrar un equilibrio que permita un uso adecuado de las TIC sin generar restricciones innecesarias.

Figura 33

Esquema explicativo de la Categoría Contexto Tecnológico



4.3.3 Categoría: Metodología y Estrategias Pedagógicas

En el contexto de la enseñanza de Matemática en el Complejo Educativo Cantón San Isidro, se observó la implementación de diversas **metodologías y estrategias pedagógicas** con el objetivo de evaluar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La observación se realizó con un enfoque cualitativo fenomenológico, que permitió comprender cómo la docente integra diversas estrategias pedagógicas, incluyendo la participación activa de los estudiantes, el uso de TIC, y las estrategias diferenciadas para atender las distintas habilidades de los estudiantes.

❖ Descripción de las Observaciones

Observación 1: La docente de Matemática implementó metodologías de aprendizaje colaborativo y basado en problemas. En esta clase, los estudiantes trabajaron en equipo, especialmente aquellos que tenían dificultades tecnológicas, como la falta de computadoras funcionales. Los equipos resolvieron problemas relacionados con su entorno cotidiano, aplicando los conceptos aprendidos. Además, al finalizar la unidad de aprendizaje, la docente utilizó plataformas TIC para reforzar los conocimientos, adaptando las actividades a los recursos tecnológicos disponibles en el aula.

Observación **2:**

Se observó que la docente fomenta la participación activa de los estudiantes, quienes practican lo aprendido a través de ejercicios del libro de Esmate y actividades interactivas. La docente utilizó ejemplos de la vida cotidiana para motivar a los estudiantes a identificar aplicaciones de los conceptos matemáticos. Las preguntas directas e indirectas fomentaron

la reflexión crítica y la resolución de problemas, especialmente en temas como ecuaciones cuadráticas.

Observación 3: La docente aplicó estrategias diferenciadas para atender las necesidades de los estudiantes con distintos niveles de habilidad. Los estudiantes con bajo rendimiento recibieron guías de refuerzo y explicaciones personalizadas. Algunos alumnos tutores apoyaron a sus compañeros en la comprensión de los contenidos, lo que promovió un ambiente colaborativo de aprendizaje.

Observación 4: Se promovió la resolución de problemas utilizando TIC, con evaluaciones en línea al finalizar cada unidad. Sin embargo, cuando los estudiantes no tenían acceso a dispositivos adecuados o conectividad, la docente utilizó actividades físicas y dibujos en el plano cartesiano para reforzar los contenidos de manera creativa.

4.3.4 Análisis por Subcategorías de Metodología y Estrategias Pedagógicas

1. Metodologías Utilizadas: Las observaciones revelaron que la docente utiliza una combinación de **metodologías interactivas**, como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo y tecnología educativa. Los estudiantes resolvieron problemas contextualizados que los ayudaron a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de su entorno cotidiano. Las TIC se integraron en las evaluaciones y reforzamientos al final de las unidades, lo que reflejó un uso pedagógico adaptado a las herramientas disponibles.

El **aprendizaje colaborativo** se destacó, ya que los estudiantes se apoyaban mutuamente, especialmente aquellos que tenían dificultades con el uso de tecnología. Esta metodología

permitió que los alumnos con diferentes niveles de habilidad pudieran participar activamente en la resolución de problemas.

2. Participación Activa de los Estudiantes: La participación activa fue promovida de manera constante a través de preguntas directas e indirectas que involucraban a los estudiantes en la resolución de ejercicios. La docente fomentó la participación al solicitar que los estudiantes proporcionaran ejemplos de su vida diaria relacionados con los temas matemáticos, lo que fortaleció su comprensión y conexión con los conceptos.

Esta estrategia no solo aumentó la interacción en el aula, sino que también motivó a los estudiantes a aplicar los conocimientos de manera práctica, creando un entorno dinámico y participativo. Los estudiantes que generalmente no participaban también se vieron involucrados gracias al uso de TIC y actividades interactivas.

3. Estrategias Diferenciadas: La docente implementó estrategias diferenciadas para atender a los estudiantes con diferentes niveles de habilidad. Los estudiantes con bajo rendimiento recibieron guías de refuerzo personalizadas y tuvieron acceso a sesiones de apoyo individualizado durante los recesos. Además, la estrategia de **alumnos tutores** permitió que los estudiantes con mayores habilidades en Matemática apoyaran a sus compañeros, promoviendo un aprendizaje colaborativo y equitativo.

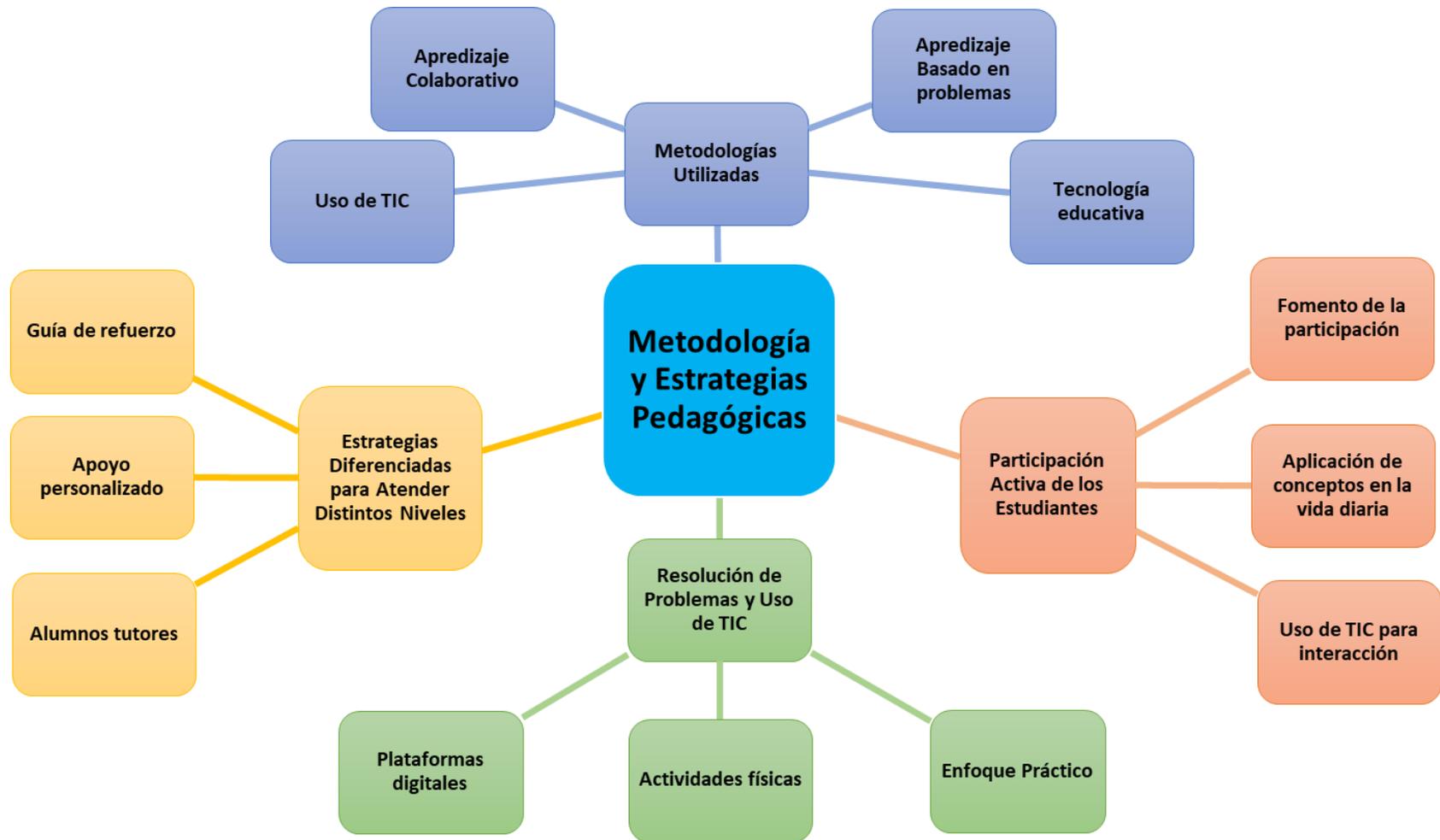
Estas estrategias diferenciadas fueron cruciales para asegurar que todos los estudiantes, independientemente de su nivel, pudieran participar en las actividades de la clase. El uso de guías y portafolios también facilitó el seguimiento del progreso de los estudiantes y permitió a la docente ajustar las actividades de acuerdo con las necesidades individuales.

4. Resolución de Problemas y Uso de TIC: La resolución de problemas fue promovida tanto con el uso de TIC como de manera física cuando los recursos tecnológicos no estaban disponibles. La docente utilizó plataformas digitales para realizar evaluaciones y actividades al final de cada unidad, lo que permitió que los estudiantes practicaran los conceptos aprendidos de manera interactiva. Sin embargo, cuando los problemas de conectividad o la falta de dispositivos limitaban el uso de TIC, la docente proporcionaba actividades físicas que reforzaban los mismos contenidos.

El enfoque en la resolución de problemas prácticos, tanto con TIC como de manera manual, permitió a los estudiantes reforzar sus conocimientos y aplicar los conceptos matemáticos de manera significativa.

Figura 34

Esquema explicativo de la categoría Metodologías y Estrategias Pedagógicas



4.3.5 Categoría: Interacción y Comunicación

En el contexto de la enseñanza de Matemática en el Complejo Educativo Cantón San Isidro, se observó la interacción y comunicación entre el docente y los estudiantes, así como entre los propios estudiantes, con el propósito de evaluar cómo estas dinámicas impactan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La observación cualitativa fenomenológica permitió analizar cómo la claridad de la comunicación docente, el respeto entre los estudiantes y el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) facilitan el intercambio de ideas y el refuerzo de los conocimientos.

❖ Descripción de las Observaciones

Observación 1: La docente utiliza un enfoque claro y dinámico, lo que permite que los estudiantes comprendan bien las instrucciones y se mantengan motivados. Se observó una interacción activa durante el uso de **quiz** en línea, donde los estudiantes que cometían errores intentaban nuevamente corregirlos, lo que fortaleció sus conocimientos. La participación activa de los estudiantes en la creación de gráficas de ecuaciones cuadráticas fue notable.

Observación 2: En esta clase, se observó que la docente hace una retroalimentación constante del contenido y fomenta la participación activa de los estudiantes al pedirles que construyan ejemplos juntos. La relación entre estudiantes fue respetuosa y colaborativa, con los alumnos apoyándose mutuamente para resolver los problemas planteados en la clase.

Observación 3: Los estudiantes se comunican de manera activa entre sí y con la docente, quien ofrece explicaciones claras y detalladas sobre los ejercicios y actividades. Los estudiantes expresan confianza al preguntar y pedir aclaraciones cuando es necesario.

Además, aquellos con más dominio de los contenidos apoyan a sus compañeros con dificultades, creando un ambiente de colaboración.

Observación 4: La docente muestra claridad en sus explicaciones, lo que se refleja en la alta tasa de participación y comprensión de los estudiantes. La comunicación entre estudiantes es respetuosa y colaborativa, con los alumnos ayudándose mutuamente cuando enfrentan dificultades. Sin embargo, no se observó el uso de TIC en esta clase, lo que limitó el potencial de las tecnologías para facilitar la comunicación y el intercambio de ideas.

❖ Análisis por Subcategorías de Interacción y Comunicación:

1. Interacción entre el Docente y los Estudiantes

- **Claridad en la Comunicación:** Las observaciones muestran que la docente se comunica de manera clara y comprensible. En todas las clases, la docente retroalimenta el contenido, utiliza ejemplos y preguntas directas para guiar a los estudiantes en la comprensión de los conceptos matemáticos. Esto fomenta la confianza de los estudiantes, quienes participan activamente al resolver ejercicios o al construir ejemplos junto con la docente. En el caso del uso de TIC, los estudiantes respondieron positivamente a la claridad de las instrucciones, logrando completar las actividades en plataformas digitales.
- **Apoyo durante el Proceso:** La docente apoya continuamente a los estudiantes que tienen dificultades en los ejercicios, guiándolos paso a paso, lo que refuerza su confianza y comprensión de los temas. Esta guía constante durante el desarrollo de las actividades es crucial para asegurar que todos los estudiantes participen de manera efectiva.

2. Comunicación entre los Estudiantes

- **Colaboración y Respeto:** Los estudiantes demuestran un alto nivel de colaboración entre sí, ayudándose mutuamente a resolver los problemas y compartiendo ideas. En las clases observadas, se notó un respeto mutuo, con los estudiantes escuchando y valorando los diferentes puntos de vista y soluciones que sus compañeros aportan. Esta actitud facilita un ambiente de aprendizaje colaborativo en el que cada estudiante se siente cómodo al expresar sus dudas o aportar soluciones.
- **Apoyo entre Compañeros:** En varias ocasiones, los estudiantes más avanzados apoyaron a sus compañeros con dificultades, ya sea explicando conceptos o ayudando con el uso de TIC, cuando se usaron plataformas interactivas. Esta dinámica de apoyo fortalece el aprendizaje colectivo y fomenta un sentido de responsabilidad compartida entre los estudiantes.

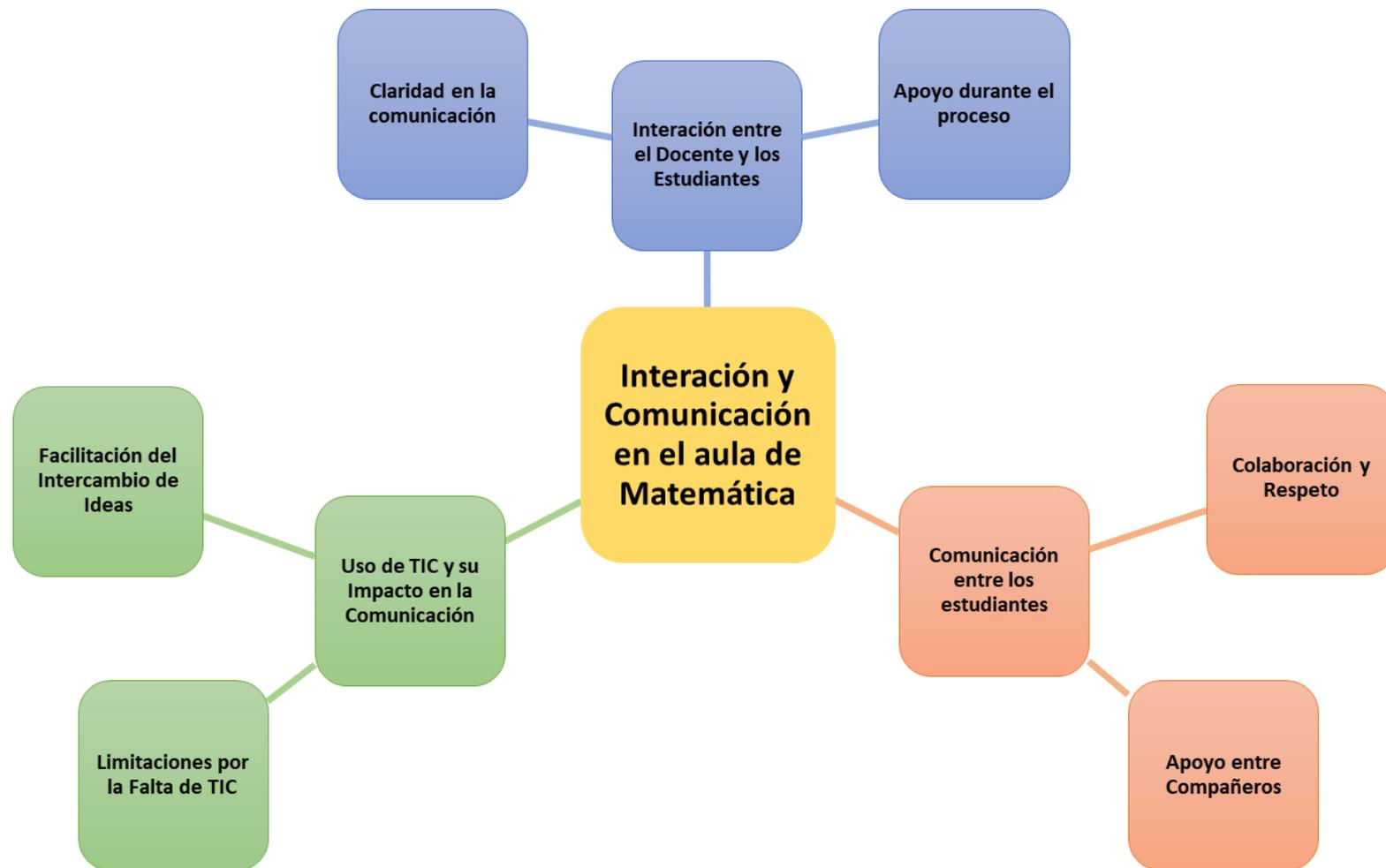
3. Uso de TIC y su Impacto en la Comunicación

- **Facilitación del Intercambio de Ideas:** En las observaciones donde se utilizaron TIC, las tecnologías como **quiz en línea** facilitaron la comunicación y el intercambio de ideas, tanto entre el docente y los estudiantes como entre los propios estudiantes. Los alumnos que cometían errores podían corregirlos y obtener retroalimentación inmediata, lo que no solo reforzaba sus conocimientos, sino que también fomentaba la discusión y colaboración para solucionar los problemas de manera efectiva.
- **Limitaciones por la Falta de TIC:** En los casos donde no se utilizó TIC, la comunicación entre estudiantes y docente dependió exclusivamente de actividades físicas. Si bien estas actividades permitieron la interacción, la falta de TIC en algunos momentos limitó el potencial de un intercambio más dinámico e inmediato,

especialmente cuando se trataba de reforzar conceptos a través de plataformas interactivas.

Figura 35

Esquema explicativo de la Categoría Interacción y Comunicación en el aula



4.3.6 Categoría: Feedback y Evaluación

En el Complejo Educativo Cantón San Isidro, se observó la forma en que la docente de Matemática proporciona retroalimentación y utiliza herramientas tecnológicas para evaluar el progreso de los estudiantes. Se evaluó cómo estas prácticas contribuyen a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a través de la recolección de datos y el ajuste de la enseñanza. La observación cualitativa fenomenológica permitió identificar los métodos de evaluación formativa y sumativa utilizados, y cómo la docente ajusta su enfoque pedagógico según los resultados obtenidos.

❖ Descripción de las Observaciones

Observación 1: La docente proporciona retroalimentación activa al finalizar las clases, preguntando a los estudiantes sobre las dificultades que han tenido y resolviendo problemas que les han resultado complejos. Utiliza herramientas tecnológicas, como quizzes en línea a través de WhatsApp, para evaluar el progreso de los estudiantes, especialmente al finalizar una unidad. Basándose en los resultados, la docente ajusta la enseñanza, proporcionando actividades físicas adicionales para mejorar el rendimiento de aquellos con dificultades.

Observación 2: La retroalimentación es parte integral del inicio de cada clase, donde la docente utiliza la lluvia de ideas para retomar contenidos previos y conectar con el tema actual. Aunque las herramientas tecnológicas son utilizadas para evaluación formativa, la docente prefiere utilizar actividades físicas cuando es necesario hacer ajustes basados en los resultados de las evaluaciones.

Observación 3: Se observó una retroalimentación limitada, pero presente, donde la docente trata de repasar los contenidos anteriores antes de avanzar con nuevos temas. Utiliza TIC para evaluar a los estudiantes de manera formativa y para mantener la participación activa en clase. Según los resultados obtenidos de los quizzes y evaluaciones, se ofrecen guías de refuerzo para mejorar el rendimiento académico.

Observación 4: La docente ofrece retroalimentación continua a lo largo del desarrollo de la clase, especialmente cuando los estudiantes tienen dificultades con un tema o ejercicio específico. Aunque las TIC se utilizan para actividades formativas (Google Classroom y Google Forms), no se emplean para evaluaciones sumativas. La docente utiliza resultados de exámenes y guías físicas para identificar áreas de mejora en los estudiantes y ajustar su enfoque pedagógico.

❖ Análisis por Subcategorías de Feedback y Evaluación:

1. Retroalimentación sobre el Desempeño

- **Intervención Proactiva:** En todas las observaciones, se constató que la docente proporciona retroalimentación tanto antes como después del desarrollo de las clases. Preguntas como "¿Dónde tuvieron dificultades?" o "¿Qué parte del contenido les parece difícil?" fueron comunes, permitiendo que los estudiantes identificaran áreas de confusión y recibieran explicaciones adicionales.
- **Corrección Colaborativa:** La docente fomenta un enfoque colaborativo en la retroalimentación, donde no solo explica nuevamente los problemas complejos, sino que también invita a los estudiantes a crear nuevos problemas para resolverlos en conjunto. Esto motiva a los estudiantes a participar activamente y les ayuda a reforzar los conocimientos a través de la práctica.

2. Evaluación Formativa y Sumativa con TIC

- **Evaluaciones Tecnológicas:** Las TIC se utilizan principalmente para la evaluación formativa, particularmente al final de cada unidad. La docente envía quizzes por WhatsApp y los estudiantes utilizan sus dispositivos para desarrollar las actividades. Sin embargo, el uso de TIC no se extiende a evaluaciones sumativas, debido a la falta de conectividad estable en el aula. En su lugar, las evaluaciones sumativas se realizan de manera física, con exámenes escritos y guías de ejercicios.
- **Limitaciones de Evaluación con TIC:** En varias observaciones, se constató que las TIC se limitan a la práctica de conocimientos y refuerzo a través de quizzes, mientras que las evaluaciones formales no se realizan digitalmente. La falta de señal de internet en algunas ocasiones también obliga a la docente a enviar las clases o actividades a través de WhatsApp o a utilizar medios tradicionales.

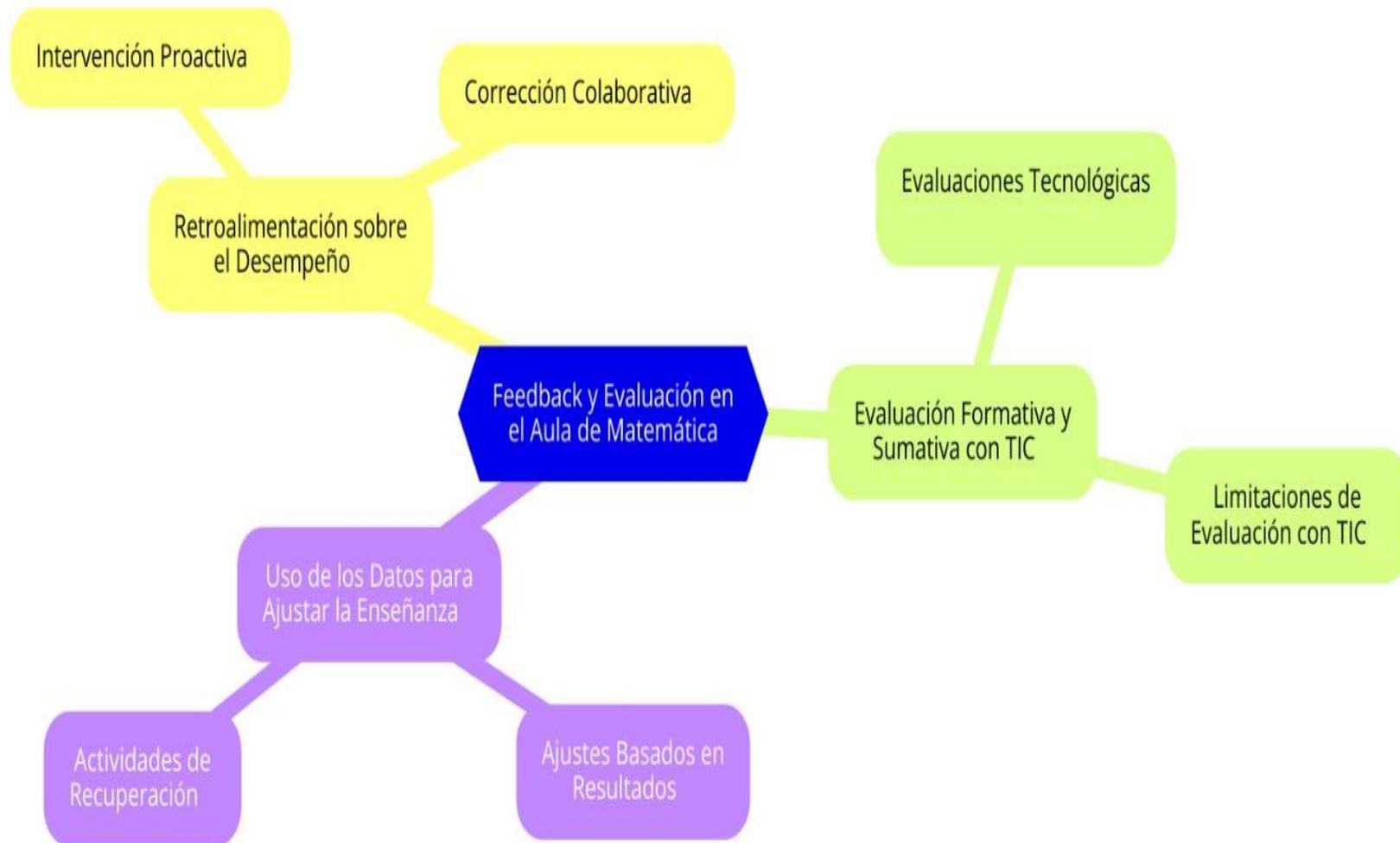
3. Uso de los Datos para Ajustar la Enseñanza

- **Ajustes Basados en Resultados:** Dependiendo de los resultados obtenidos en las evaluaciones, la docente proporciona actividades de refuerzo para aquellos estudiantes que no lograron comprender completamente los temas. Estas actividades incluyen guías físicas, portafolios y ejercicios adicionales, los cuales se utilizan para mejorar el rendimiento y asegurar que los estudiantes logren el promedio mínimo requerido.

Actividades de Recuperación: Se observó que, tras identificar dificultades a través de quizzes o exámenes escritos, la docente implementa actividades de recuperación que permiten a los estudiantes mejorar su comprensión y asegurar un mejor desempeño académico. Estas actividades son personalizadas y diseñadas para abordar las áreas específicas donde los estudiantes muestran deficiencias.

Figura 36

Esquema explicativo de la categoría Feedback y evaluación



4.3.7 Categoría: Ambiente de Aprendizaje

En el contexto del Complejo Educativo Cantón San Isidro, se observó cómo la docente crea un ambiente de aprendizaje dinámico y motivador para los estudiantes. Se analizó cómo se fomenta la participación y el compromiso en el proceso de enseñanza, y cómo el uso de las TIC contribuye a generar un entorno estimulante. La observación cualitativa fenomenológica permitió examinar las dinámicas dentro del aula que influyen en el clima de aprendizaje y en la participación activa de los estudiantes.

❖ Descripción de las Observaciones

Observación 1: La docente motiva activamente a los estudiantes a participar y asumir responsabilidad por su aprendizaje. Cuando los alumnos cometen errores en evaluaciones o preguntas en clase, la docente los anima a intentarlo nuevamente, brindando retroalimentación y apoyo. Además, los incentiva a desarrollar los ejercicios del libro de Esmate, asignando una pequeña ponderación por el trabajo realizado, lo que refuerza su compromiso con el desarrollo de sus habilidades matemáticas.

Observación 2: El uso de TIC en la clase crea un ambiente de aprendizaje más dinámico. La docente diseña actividades digitales acordes a las necesidades de los estudiantes, con el objetivo de facilitar la comprensión de los contenidos. Las actividades de refuerzo, exámenes y ejercicios extracurriculares están diseñadas con un nivel de dificultad accesible, lo que ayuda a los estudiantes a sentirse más cómodos y seguros al abordar los temas.

Observación 3: La docente implementa actividades adicionales con ponderación extra para motivar a los estudiantes con bajo rendimiento académico, aunque algunos de estos estudiantes, particularmente los repetidores, no han mostrado mejoras significativas en su

desempeño. En este caso, no se utilizaron TIC debido a la falta de acceso, lo que afectó la capacidad de generar un ambiente dinámico y estimulante.

Observación 4: En esta clase, la docente motiva a los estudiantes a participar tanto en actividades virtuales como físicas. Ella verifica los procesos de cada alumno para identificar problemas y brindar apoyo. Los estudiantes encuentran la práctica virtual atractiva, especialmente porque facilita la resolución de problemas sin tener que realizar cálculos manuales o gráficos detallados, lo que ahorra tiempo y genera mayor interés en la actividad.

❖ **Análisis por Subcategorías de Ambiente de Aprendizaje:**

1. Motivación y Compromiso de los Estudiantes

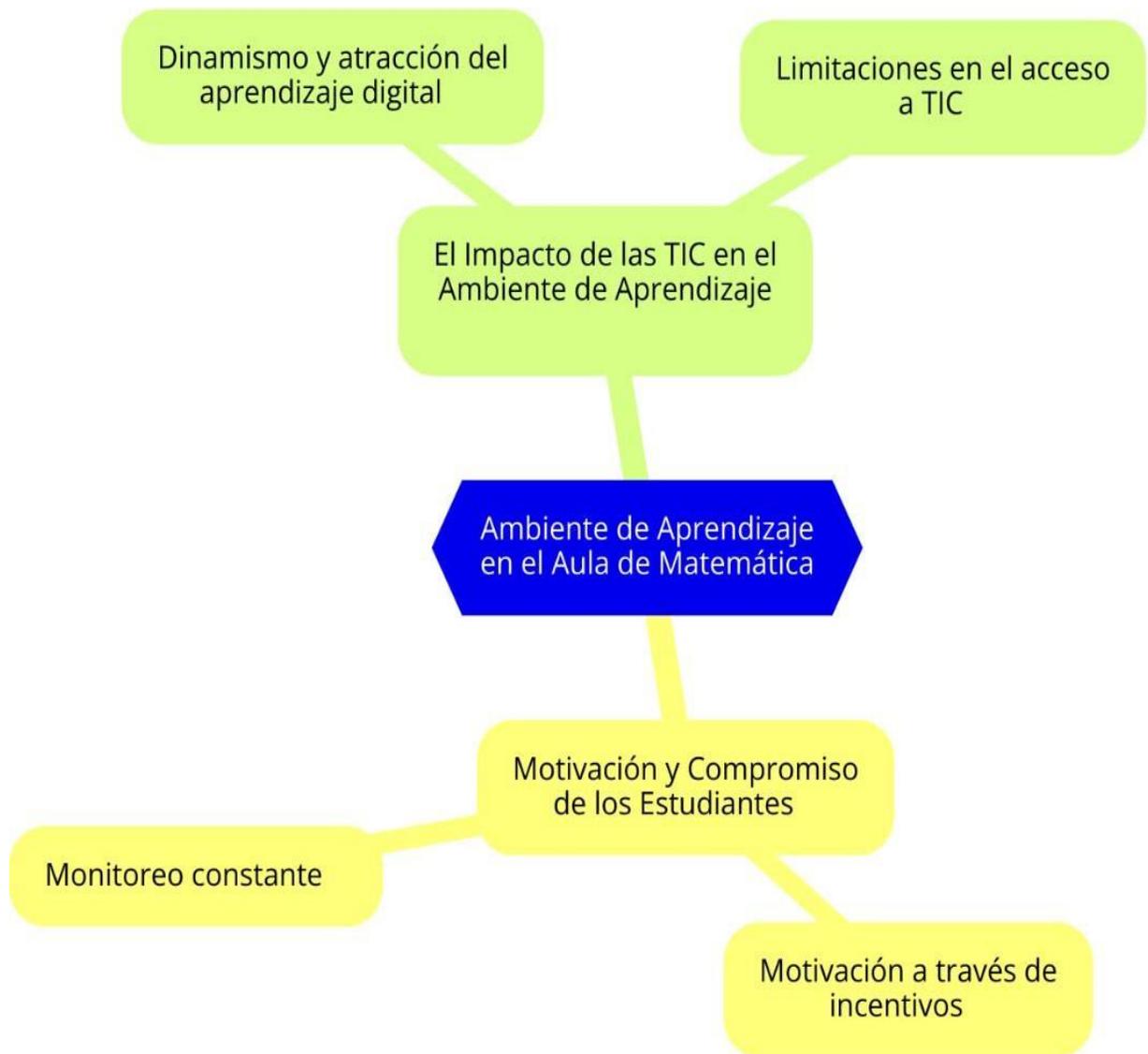
- **Motivación a través de incentivos:** La docente utiliza estrategias como ponderaciones adicionales y actividades de refuerzo para motivar a los estudiantes a participar activamente. Sin embargo, en algunos casos, como el de los estudiantes repetidores o aquellos con bajo rendimiento, estas estrategias no han sido del todo efectivas para aumentar el compromiso académico. En estos casos, parece que la motivación intrínseca no ha sido suficiente, lo que indica la necesidad de explorar enfoques más individualizados o adicionales.
- **Monitoreo constante:** En las clases donde los estudiantes participan tanto en actividades virtuales como físicas, la docente supervisa de manera constante el desarrollo de las actividades, lo que asegura que los estudiantes se mantengan enfocados y reciban el apoyo necesario en los momentos en que enfrentan dificultades. Este monitoreo constante refuerza la idea de compromiso entre los estudiantes, ya que sienten que su progreso es importante y valorado.

2. El Impacto de las TIC en el Ambiente de Aprendizaje

- **Dinamismo y atracción del aprendizaje digital:** Cuando las TIC están disponibles, los estudiantes responden positivamente, especialmente cuando las actividades digitales les permiten ahorrar tiempo en la elaboración de gráficos y cálculos manuales. Las TIC hacen que el proceso de aprendizaje sea más accesible y menos intimidante para los estudiantes, lo que genera mayor interés y compromiso en el desarrollo de las actividades.
- **Limitaciones en el acceso a TIC:** En las observaciones donde no se utilizaron TIC, el ambiente de aprendizaje fue más tradicional y menos dinámico. La falta de acceso a tecnologías impide que los estudiantes experimenten las ventajas de las plataformas digitales, lo que puede generar una sensación de monotonía y afectar el compromiso de aquellos estudiantes que se benefician más del aprendizaje interactivo.

Figura 37

Esquema explicativo de la categoría Ambiente de aprendizaje



4.4 Discusión de los Resultados

La discusión de los resultados obtenidos a través de encuestas y observaciones en el Complejo Educativo Cantón San Isidro revela diversas tendencias en la percepción y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de Matemática. En términos generales, tanto estudiantes como docentes muestran una valoración positiva hacia las TIC; sin embargo, existen diferencias significativas en sus experiencias y percepciones respecto a su impacto en el aprendizaje y rendimiento académico. Estos resultados se contextualizan en relación con el marco teórico, que enfatiza la necesidad de una implementación bien estructurada de las TIC en la educación para maximizar su efectividad (Salas, 2019).

4.4.1 Diferencias entre Docentes y Estudiantes

Una de las principales diferencias entre docentes y estudiantes se relaciona con la frecuencia y tipo de herramientas tecnológicas utilizadas. Los datos muestran que los docentes emplean TIC de manera ocasional y limitada, utilizando principalmente software interactivo como GeoGebra y plataformas de aprendizaje en línea como Moodle. Esto contrasta con las preferencias de los estudiantes, quienes reportan un impacto positivo en su aprendizaje gracias al uso más frecuente de herramientas como videos educativos y simuladores matemáticos. Según el marco teórico, el uso de TIC en Matemática puede mejorar el aprendizaje al facilitar contenido visual e interactivo que capta la atención de los estudiantes y promueve una comprensión más profunda (Carneiro et al., 2021). La percepción restringida de los docentes respecto al uso de TIC, posiblemente influenciada por la falta de capacitación específica y dependencia de recursos personales, sugiere la necesidad de estructurar más el

uso de estas herramientas en el currículo para asegurar su integración continua (Salas, 2019; Navarro y Gómez, 2018).

En cuanto al impacto de las TIC en el rendimiento académico, se observa una diferencia notable en cómo docentes y estudiantes perciben sus beneficios. Mientras que los estudiantes reportan que las TIC han mejorado su comprensión de conceptos matemáticos y aumentado su motivación, los docentes no observan una mejora significativa en el rendimiento académico atribuible a estas herramientas. Esta diferencia puede estar relacionada con la forma en que cada grupo evalúa el aprendizaje: para los estudiantes, el uso de TIC aporta un componente de interactividad que facilita la comprensión, mientras que los docentes podrían enfocarse más en los resultados académicos estandarizados. Suárez (2019) destaca que, aunque las TIC son herramientas potentes para fomentar la motivación y facilitar la comprensión de temas complejos, su impacto real depende de una implementación estructurada y continua.

Según los resultados y el análisis de datos obtenidos de la investigación, se acepta Hipótesis nula (H_0), en la cual menciona que no existe una diferencia significativa en la frecuencia de uso de las diferentes herramientas tecnológicas por parte del profesorado en la enseñanza de Matemática ni en la manera en que se integran estas herramientas en las prácticas educativas para alcanzar los objetivos, los docentes utilizan las TIC en ocasiones y en forma limitada en el desarrollo de sus clases, a pesar que los alumnos describen haber tenido una mejor comprensión en conceptos matemáticos, los docentes no observan una mejora significativa en el rendimiento académico atribuible a estas herramientas.

4.4.2 Observaciones en el Aula

Tanto docentes como estudiantes han señalado importantes barreras en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula, siendo las más comunes la falta de acceso a dispositivos adecuados y los problemas de conectividad. Estas limitaciones no solo restringen la frecuencia y calidad de uso de las TIC en el proceso educativo, sino que también disminuyen su efectividad como herramientas de aprendizaje, limitando el potencial de las TIC para facilitar experiencias significativas y colaborativas en el aula. Según Carneiro et al. (2021), el acceso a una infraestructura tecnológica adecuada es fundamental para que las TIC puedan integrarse plenamente en las actividades educativas. Sin embargo, cuando esta infraestructura es deficiente, como es el caso en muchos contextos educativos, la implementación de tecnologías digitales tiende a ser intermitente y poco estructurada, afectando directamente su impacto en la enseñanza y el aprendizaje.

La falta de dispositivos adecuados y conectividad también afecta la capacidad de los estudiantes para participar de manera activa en actividades tecnológicas. Desde la perspectiva constructivista, las TIC se consideran herramientas que facilitan el aprendizaje activo y colaborativo (Camarillo y Barboza, 2020), permitiendo que los estudiantes exploren, investiguen y construyan conocimiento a partir de su interacción con diversas fuentes de información y sus compañeros. Sin embargo, en contextos donde no se dispone de dispositivos para todos los estudiantes o la conexión a internet es inestable, estas oportunidades se reducen significativamente, limitando la posibilidad de un aprendizaje verdaderamente participativo y significativo.

Además, los docentes han mencionado la falta de formación en el uso de TIC como un desafío crítico. El modelo TPACK, descrito por Salas (2019), resalta la importancia de integrar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido para una enseñanza efectiva con

TIC. Sin embargo, cuando los docentes no reciben formación adecuada en estos aspectos, su capacidad para implementar tecnologías de forma pedagógicamente eficaz se ve limitada. Esto genera un desfase entre las expectativas de los estudiantes, que desean actividades interactivas y prácticas, y las habilidades de los docentes para satisfacer esas demandas. En este sentido, la capacitación continua en TIC no solo es una necesidad, sino una condición indispensable para que los docentes desarrollen las competencias necesarias para utilizar las TIC como herramientas pedagógicas efectivas.

El Marco Teórico también sugiere que las TIC tienen el potencial de promover habilidades como la alfabetización digital, el desarrollo de la iniciativa y la autonomía en el aprendizaje, características fundamentales en el contexto educativo actual (Navarro y Gómez, 2018). No obstante, la falta de dispositivos y conectividad limita el desarrollo de estas habilidades, especialmente en aquellos estudiantes que dependen de los recursos de la institución educativa para acceder a la tecnología. La ausencia de infraestructura adecuada también dificulta la posibilidad de realizar actividades de aprendizaje colaborativo y de implementar estrategias de enseñanza más personalizadas, aspectos que son clave para un aprendizaje significativo y centrado en el estudiante (Álvarez et al., 2018; Díaz, 2008).

Por otro lado, la infraestructura limitada no solo afecta la enseñanza y el aprendizaje en Matemática, sino que también tiene un impacto en la evaluación. Los docentes reportaron que la falta de conectividad y dispositivos impide realizar evaluaciones en línea o proporcionar retroalimentación inmediata, limitando su capacidad para ajustar las estrategias pedagógicas en función del desempeño de los estudiantes. En palabras de Martínez et al. (2019), los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA) y las plataformas de evaluación digital permiten una interacción en tiempo real entre docentes y estudiantes,

facilitando la personalización del aprendizaje. Sin embargo, sin un soporte tecnológico adecuado, los docentes se ven forzados a recurrir a métodos de evaluación tradicionales, lo que limita las posibilidades de aprovechar el potencial de las TIC para una evaluación formativa y continua.

Según los resultados y el análisis de datos obtenidos de la investigación de campo, se puede aceptar la hipótesis de investigación (Hi), ya que en dicha hipótesis se afirma que los principales retos que enfrentan los estudiantes en el uso de TIC para resolver problemas matemáticos son la falta de acceso a la tecnología y la insuficiente capacitación en su uso, y estos retos pueden superarse con una implementación efectiva de las TIC, sin embargo por la falta de recursos y de una señal estable de internet en el centro educativo, los docentes se limita a utilizar las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, así como también no incluyen el desarrollo de herramientas tecnológicas en la planificación didáctica, por lo cual se limitan a hacer cambios positivos en el diseño curricular de la asignatura.

4.4.3 Implicaciones Pedagógicas

Los resultados obtenidos señalan diversas áreas de mejora en la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de Matemática. Tanto estudiantes como docentes reconocen la utilidad de las TIC en el aula, pero identifican la falta de recursos y la formación docente como las principales barreras para su uso efectivo. Según el marco teórico, el acceso equitativo a recursos tecnológicos es un aspecto fundamental para maximizar el impacto de las TIC en la educación. Poveda (2020) destaca que sin una infraestructura tecnológica adecuada y accesible para todos los estudiantes, es difícil alcanzar un aprendizaje significativo y sostenible. La falta de dispositivos y

conectividad limita las oportunidades de implementar actividades dinámicas y colaborativas que aprovechen el potencial interactivo de las TIC.

En este contexto, la capacitación docente juega un papel central. La formación continua permite que los docentes adquieran las competencias necesarias para integrar las TIC en sus métodos de enseñanza de forma efectiva, tal como lo sugiere el modelo TPACK (Salas, 2019). Este modelo plantea que para una implementación exitosa de las TIC en el aula es fundamental que los docentes combinen conocimientos tecnológicos, pedagógicos y de contenido. Esta formación no solo debe enfocarse en el uso técnico de las herramientas, sino también en el desarrollo de estrategias pedagógicas que potencien el aprendizaje activo y la personalización, adaptando el proceso a las necesidades individuales de los estudiantes.

Además, la incorporación de métodos de aprendizaje colaborativo a través de plataformas digitales podría mejorar la interacción entre los estudiantes, fomentando un aprendizaje más dinámico y efectivo. El enfoque constructivista, que destaca la participación activa del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, se ve reforzado por el uso de herramientas digitales que promuevan la colaboración y la construcción conjunta del conocimiento (Camarillo y Barboza, 2020). Como sugiere Díaz (2008), el aprendizaje colaborativo en entornos digitales permite que los estudiantes desarrollen habilidades críticas como la resolución de problemas, la comunicación y el trabajo en equipo, lo cual es esencial en la era digital.

La necesidad de una integración curricular coherente con los objetivos educativos es otro aspecto relevante. Actualmente, los docentes indican que no han realizado cambios significativos en sus planes de estudio para incorporar las TIC de manera formal, lo que limita su potencial para transformar la enseñanza de Matemática. Esta falta de adaptación en el

currículo sugiere que, aunque se reconoce el valor de las TIC, no se ha establecido un marco sistemático para su aplicación en el aula. Como lo destacan Arroyo y Yáñez (2020), para que las TIC puedan tener un impacto positivo a largo plazo, es esencial que se integren en el currículo de manera estructurada, permitiendo una evaluación precisa de su efectividad en el rendimiento académico y en el desarrollo de competencias digitales.

La literatura sugiere que una integración curricular adecuada de las TIC es clave para fomentar la innovación pedagógica. Carneiro et al. (2021) resaltan que una planificación curricular que incluya el uso de TIC puede promover la creatividad, la autonomía y la capacidad de adaptación de los estudiantes, habilidades necesarias en el contexto actual de transformación digital. La integración de TIC no solo apoya el aprendizaje de los contenidos, sino que también contribuye a preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una sociedad cada vez más digitalizada y orientada a la tecnología.

5. CONCLUSIONES

5.1 Conclusiones

Esta investigación titulada “Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en la asignatura de matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo cantón San Isidro”, la cual tenía como objetivo principal “Determinar el efecto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su impacto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro”, fue desarrollada con un enfoque mixto, el cual

permitió obtener una profundidad y riqueza en los datos recolectados. De igual forma, ayudó a comprender y describir la complejidad del fenómeno investigado.

Es así como una vez finalizado el proceso de análisis e interpretación de los datos recopilados durante todo el estudio de investigación, se concluyó, partiendo de los objetivos de investigación que:

Sobre las herramientas tecnológicas utilizadas en la enseñanza de Matemática, el análisis realizado evidenció que las herramientas tecnológicas más empleadas por los docentes en la enseñanza de Matemática incluyen aplicaciones de álgebra, juegos interactivos y plataformas virtuales. Estos recursos, según los datos, se integran eficazmente en las prácticas educativas, cumpliendo en gran medida con los objetivos de aprendizaje establecidos. La frecuencia de uso de estas herramientas, sin embargo, varía considerablemente entre docentes, lo que sugiere una necesidad de capacitación uniforme y de incentivo para su utilización regular. Esta conclusión respalda la (H1) que afirma que las herramientas tecnológicas frecuentemente utilizada por el profesorado en Matemática son efectivas para alcanzar los objetivos educativos.

Por otra parte, en relación al Impacto de las plataformas tecnológicas en el rendimiento académico, los datos obtenidos en esta investigación permiten concluir que el uso de plataformas tecnológicas tiene un impacto positivo y significativo en la comprensión de los conceptos matemáticos y en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado. Los estudiantes expuestos a estas herramientas mostraron una mejora en sus evaluaciones en comparación con aquellos que recibieron una enseñanza tradicional. Este hallazgo confirma la hipótesis de que el uso de plataformas tecnológicas mejora significativamente el

rendimiento académico en Matemática, indicando que estas herramientas son esenciales para promover el aprendizaje interactivo y dinámico en el aula.

En cuanto a los retos y dificultades en el uso de TIC para la resolución de problemas matemáticos, la investigación también revela que los principales obstáculos que enfrentan los estudiantes al utilizar TIC en Matemática son la falta de acceso a herramientas tecnológicas y una capacitación insuficiente en su uso. Los datos indican que estos desafíos pueden superarse a través de una implementación más efectiva y estructurada de las TIC, acompañada de formación tanto para estudiantes como para docentes. Este resultado apoya la hipótesis que plantea que la capacitación adecuada en TIC facilita la resolución de problemas matemáticos, ya que los estudiantes capacitados mostraron un mejor desempeño en comparación con aquellos que carecían de esta formación.

Finalmente, en cuanto a la Integración de TIC en la enseñanza como una propuesta de mejora educativa, se concluye que su integración es viable y puede ser una herramienta poderosa para transformar la educación en la asignatura de Matemática, sin embargo, su éxito depende de una infraestructura tecnológica adecuada y del compromiso de la comunidad educativa para superar las barreras actuales.

5.2 Propuesta de Mejora



PROPUESTA DE CAPACIACIÓN EN EL USO DE HERRAMIENTAS VIRTUALES PARA DOCENTES DE MATEMÁTICA DEL COMPLEJO EDUCATIVO CANTÓN SAN ISIDRO



Propuesta basada en un trabajo de graduación de la Maestría en Administración de la
Educación de la Universidad Pedagógica de El Salvador



NOVIEMBRE DEL 2024

Índice

1. Descripción.....	2
2. Generalidades	3
3. Justificación.....	3
4. Ejes de la Propuesta	4
5. Carta didáctica La importancia de las TIC en el desarrollo de los procesos de enseñanza- aprendizaje.....	5
6. Eje: Integración de TIC en las Practicas Pedagógicas	8
7. Carta didáctica sobre Uso de la aplicación Graph en la enseñanza de la función $y = x^2$	9
8. Carta didáctica sobre el uso de Nearpod en la enseñanza de de la multiplicación de Monomio por Binomio.....	13
9. Carta didáctica sobre el uso de Padlet en la enseñanza de números racionales e irracionales	16
10. Carta didáctica sobre el uso de Flipgrid en la enseñanza de figuras Semejantes.....	20
11. Carta didáctica sobre el uso de GeoGebra para la enseñanza del primer criterio de semejanza de triángulos en la construcción de triángulos	24

1. Descripción

En el contexto educativo actual, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) es cada vez más relevantes para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje. Las TIC no solo facilitan el acceso a información y recursos, sino que también promueven metodologías innovadoras y participativas, lo que resulta esencial para asignaturas como Matemática, donde la comprensión y el razonamiento lógico son claves.

Esta propuesta busca fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado en Matemática mediante la integración efectiva de las TIC, en los procesos de enseñanza y aprendizaje. A través de la organización de talleres dirigidos al profesorado, se pretende capacitar a los docentes en el uso adecuado de herramientas tecnológicas que faciliten la comprensión de conceptos matemáticos, promoviendo un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico.

En este sentido, el presente proyecto busca determinar el impacto de las TIC en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado, proponiendo estrategias que optimicen su uso en el aula, por medio de talleres en el cual los docentes de matemática se puedan auxiliar para mejorar los resultados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, dicha propuesta también pretende presentar la importancia de las TIC en el desarrollo de las clases, ya que como docentes se debe de estar preparado y siempre a la vanguardia para responder a las diferentes necesidades que presenten los estudiantes.

Esta propuesta de elaboración de talleres en cuanto al uso de herramientas virtuales es solo una guía básica, y puede ser adaptada y personalizada según las necesidades específicas del centro educativo.

2. Generalidades

Título de la propuesta	Propuesta sobre la implementación de talleres educativos en el uso de herramientas virtuales en la enseñanza de matemática y su impacto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del complejo educativo Cantón San Isidro
A quien va dirigida	Docentes de matemática: quienes son los encargados de poner en práctica y promover la utilización de TIC en el aula, motivando a los estudiantes para la utilización de las mismas.
Alcances	La propuesta está diseñada con la finalidad de capacitar a docentes de Matemática de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro en el uso de diversas herramientas tecnológicas tales como: GeoGebra, Así como también busca introducir nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje que fomenten un ambiente interactivo y participativo, alineadas con las demandas educativas del siglo XXI.
Objetivo	Facilitar la integración eficaz de las Tecnologías de la Información y la comunicación en el entorno educativo del Complejo Educativo Cantón San Isidro, capacitando a docentes en su uso para mejorar el rendimiento académico en matemática y promover una experiencia de aprendizaje más interactiva, motivadora y enriquecedora.

3. Justificación

La enseñanza de la matemática enfrenta desafíos significativos en términos de la comprensión de conceptos abstractos y la resolución de problemas. Las TIC pueden proporcionar soluciones innovadoras para mejorar la enseñanza, mediante herramientas que

facilitan la visualización, simulación y practica interactiva. Sin embargo, muchos docentes carecen de formación adecuada para integrar estas tecnologías de manera efectiva en sus clases.

Dicha propuesta tiene como propósito implementar un taller con la finalidad de capacitar a los docentes en el uso de herramientas tecnológicas que favorezcan un aprendizaje más profundo y significativo. Según las investigaciones planteadas en el capítulo II según autores el uso adecuado de TIC puede mejorar el rendimiento académico, aumentar la motivación de los estudiantes y ayudares a superar dificultades en la comprensión de Matemática.

Así como también la propuesta está diseñada en el uso de herramientas digitales sencillas, y están enfocadas en el desarrollo de los contenidos que están en el programa de estudio de noveno grado, sin embargo, la mayoría de ellas se necesita poseer conexión a internet para poder utilizarlas, en la cuales espera contar con la disposición del docente en la cual busque estrategias que ayuden a desarrollar algunos contenidos por medio de estas herramientas digitales, ya que si bien es cierto el centro escolar carece de buena señal de internet, en el complejo educativo cuenta con un espacio de zona verde donde la señal es más segura, y podría crearse grupos de trabajo en esa zona.

4. Ejes de la Propuesta

EJE: FORMACIÓN DOCENTE EN TIC APLICADAS EN MATEMÁTICA

OBJETIVO ESTRATÉGICO: Capacitar al profesorado en el uso de las herramientas tecnológica más apropiadas para la enseñanza de Matemática.

ÁREAS DE MEJORA:

- 1) **Evaluación de las necesidades tecnológicas:** realizar un diagnóstico detallado sobre el nivel de competencia tecnológica de los docentes y las herramientas TIC con las que están familiarizados. Esto permitirá personalizar la capacitación en función de las necesidades específicas.
- 2) **Capacitación continua:** Organizar talleres prácticos y continuos sobre el uso de software tales como GeoGebra, Graph, Nearpod, Padlet y Flipgrid. Incluir sesiones de practica guiada donde los docentes puedan desarrollar y probar sus propias lecciones.
- 3) **Desarrollo de recursos de apoyo:** Crear guías didácticas personalizadas, tutoriales en video, y fichas prácticas que muestren paso a paso como integrar herramientas TIC en la planificación diaria y en la enseñanza de temas específicos de Matemática.
- 4) **Acompañamiento técnico:** Establecer un programa de mentoría donde docentes más experimentados o expertos en TIC ofrezcan apoyo y orientación a sus colegas en el uso efectivo de esas herramientas.

5. Carta didáctica La importancia de las TIC en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje

Plan de Actividades Didácticas	
Facilitador:	Gloria Adelaida Hernández Pérez
Información General	
Título del taller:	La importancia de las TIC en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
Dirigido a:	Docentes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro
Duración:	4 horas clase
	Lugar: Aula de informática del Complejo Educativo
Fecha:	Número de participantes: 2 docentes

Propósito del taller:	Capacitar a docentes en la importancia y el impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando herramientas y estrategias prácticas para integrar las TIC en el aula, con el objetivo de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y hacer el proceso educativo más dinámico e inclusivo.
Objetivo:	Concientizar a los docentes sobre la relevancia e importancia del uso de TIC en el contexto educativo actual, proporcionando estrategias para integrar dichas tecnologías de manera activa en la enseñanza diaria.
Objetivos específicos:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Identificar las principales herramientas TIC útiles para la enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Matemática 2) Desarrollar competencias básicas en el uso de herramientas virtuales 3) Reflexionar sobre los retos y beneficios de implementar TIC en el aula.
Contenidos de taller	<p>Tema 1: Introducción a las TIC en la educación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición y evolución de las TIC en el ámbito educativo ➤ Importancia de las TIC en el siglo XXI ➤ Ventajas y desafíos de integrar TIC en la enseñanza-aprendizaje <p>Tema 2: Herramientas TIC para la enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Software educativos, GeoGebra, Graph, Nearpod, Padlet y Flipgrid ➤ Aplicaciones interactivas y recursos en línea <p>Tema 3: Estrategias para integrar TIC en la planificación didáctica</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ejemplos de actividades pedagógicas apoyadas por TIC

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Secuencia didáctica y uso de TIC en la enseñanza de Matemática ➤ Creación de contenido digital para el aula <p>Tema 4: Fomento y soluciones en el uso de TIC</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Principales retos al implementar TIC: acceso, infraestructura y competencias digitales ➤ Soluciones prácticas para superar las barreras tecnológicas ➤ Fomento de una cultura de innovación en el aula
Metodología	<p>Método expositivo: Presentación teórica sobre la importancia de las TIC en el aula, apoyada por recursos visuales y ejemplos prácticos.</p> <p>Método práctico: Talleres interactivos donde los docentes usaran software educativo para planificar actividades.</p> <p>Discusión y reflexión: Espacios de dialogo y debate sobre las experiencias previas de los docentes con el uso de TIC y cómo superaron las barreras.</p>
Actividades de Aprendizaje	<p>Presentación teórica (1 h): Se expondrá la importancia de las TIC y los beneficios de su integración en la educación.</p> <p>Exploración de herramientas TIC (1.5 h): Los docentes exploran de manera practica diferentes herramientas educativas en computadoras disponibles.</p> <p>Planificación de actividades con TIC (1h): Los docentes diseñarán una secuencia didáctica utilizando alguna de las herramientas vistas.</p> <p>Discusión y conclusiones (30 min): Reflexión sobre el impacto de las TIC y cómo pueden aplicarse en su contexto educativo.</p>

<p>Recursos</p> <p>Didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proyector y laptop para la presentación teórica ➤ Computadoras con acceso a internet para los docentes ➤ Guía práctica para el uso de software educativos ➤ Manuales impresos sobre la integración de TIC en Matemática
<p>Evaluación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación formativa: Durante el taller, se evaluará la participación de los docentes y su capacidad para aplicar lo aprendido mediante preguntas y actividades. ➤ Evaluación final: Los docentes presentarán una propuesta de actividad pedagógica que integre TIC en su asignatura, la cual será evaluada por el facilitador.

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar y del marco teórico de esta investigación.

6. Eje: Integración de TIC en las Practicas Pedagógicas

OBJETIVO: desarrollar practicas pedagógicas que integren de forma efectiva las TIC para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

ÁREAS DE MEJORA:

- 1) **Diseño colaborativo de actividades interactivas:** Fomentar la creación de actividades que utilicen herramientas TIC, promoviendo la colaboración entre docentes para compartir ideas y desarrollar lecciones más dinámicas e interactivas.
- 2) **Implementación de herramientas digitales:** Promover el uso de herramientas digitales como GeoGebra, Graph, Nearpod, Padlet y Flipgrid, para realizar un seguimiento del

progreso de los estudiantes, con herramientas de retroalimentación inmediata para el alumno.

- 3) Innovación didáctica:** Desarrollar sugerencias didácticas basadas en TIC para contenidos de la asignatura de matemática, donde las tecnologías faciliten la comprensión de conceptos matemáticos a través de visualizaciones y simulaciones.
- 4) Proyectos colaborativos entre estudiantes:** Integrar las TIC en proyectos grupales donde los estudiantes resuelvan problemas matemáticos de manera colaborativa utilizando aplicaciones interactivas, potenciando así su capacidad de trabajo en equipo y resolución de problemas.

7. Carta didáctica sobre Uso de la aplicación Graph en la enseñanza de la función $y = x^2$

Plan de Actividades Didácticas			
Facilitador:		Gloria Adelaida Hernández Pérez	
Información General			
Título del taller	Uso de la aplicación Graph en la enseñanza de la función $y = x^2$		
Dirigido a:	Docente de Matemática del Complejo Educativo Cantón San Isidro.		
Duración:	4 h	Lugar: Aula de Informática del Complejo Educativo	
Fecha:		Número de participantes: 2 docentes	
Unidad 4: Función cuadrática de la forma $y = ax^2 + C$		Contenido 1. 3: La Función $y = x^2$	Grado: 9°

Propósito del taller:	Capacitar a los docentes en el uso de aplicación Graph para la enseñanza de la función cuadrática $y = x^2$, enfocándose en la creación de tablas de valores y gráficos interactivos que ayuden a los estudiantes a visualizar y comprender la relación entre los valores x e y , así como la representación gráfica de la función.
Objetivo del taller:	Proporcionar a los docentes conocimientos y habilidades prácticas para el uso de Graph en la enseñanza de la función cuadrática, ayudando a los estudiantes a visualizar los cambios en la gráfica y comprender mejor el comportamiento de la función.
Objetivos específicos:	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir a los docentes en el uso de Graph para la representar gráficamente la función cuadrática $y = x^2$ • Enseñar cómo crear tablas de valores que muestren la relación entre x e y, en la función $y = x^2$. • Explicar cómo identificar los puntos clave de la gráfica, como el vértice, el eje de simetría y los puntos de intersección. • Desarrollar estrategias para que los docentes integren la aplicación Graph en la enseñanza diaria de funciones cuadráticas.
Contenidos del taller	<p>Tema 1: Introducción a la función cuadrática</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición de la función cuadrática $y = x^2$ ➤ Propiedades y características de la función $y = x^2$ ➤ Tabla de valores y puntos clave (vértice, intersección con los ejes) ➤ Gráfico de la parábola <p>Tema 2: Uso de Graph para graficar funciones cuadráticas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es Graph?. ➤ Instalación y configuración básica ➤ Funcionalidades principales: Creación de gráficos, tablas de valores, manipulación de ejes y escalas. <p>Tema 3: Creación de tablas de valores y gráficos de la función: $y = x^2$</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instrucciones para crear una tabla de valores que muestren cómo cambia y en función de x. ➤ Creación del gráfico de la parábola a partir de los valores de x e y. ➤ Modificación de la escala del grafico para visualizar mejor el comportamiento de la función.
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición teórica-práctica: Breve introducción teórica sobre la función $y = x^2$, combinando con demostraciones prácticas de uso de la aplicación Graph para crear tablas de valores y gráficos. • Aprendizaje guiado: Los docentes trabajaran con Graph en tiempo real, graficando funciones cuadráticas y explorando las herramientas con la que cuenta la aplicación. • Discusión en grupo: Reflexión sobre cómo aplicar Graph para la enseñar funciones cuadráticas y compartir ideas para la creación de actividades interactivas.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presentación inicial (30 min): Se presentará la función cuadrática $y = x^2$ y se explicará su comportamiento teórico.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exploración de herramientas (1h): Los docentes aprenderán a crear tablas de valores para la función $y = x^2$ y graficarán la función cuadrática en Graph, ➤ Diseño de actividades (1h): Cada docente diseñará una actividad didáctica en Graph para que sus estudiantes interactúen con la función $y = x^2$, enfocándose en la exploración de propiedades y la resolución de problemas. ➤ Cierre y reflexión (30 min): Se realizará una discusión grupal sobre cómo aplicar Graph en el aula y se compartirán los resultados de las actividades diseñadas.
<p>Recursos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras con accesos a la aplicación Graph. ➤ Proyector y laptop para la presentación del facilitador ➤ Guía práctica para graficar y analizar la función $y = x^2$ en Graph ➤ Ejemplos de tablas de valores y gráficos de funciones cuadráticas.
<p>Evaluación</p>	<p>Evaluación formativa: Durante el taller, se evaluará la participación activa de los docentes mediante preguntas y actividades prácticas.</p> <p>Evaluación final: Los docentes presentarán la actividad interactiva diseñada con Graph, que será evaluada por el facilitador según su aplicabilidad en el aula y su capacidad para facilitar la comprensión de la función cuadrática.</p>

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar. Los contenidos fueron seleccionados del libro de Esmate de noveno grado.

8. Carta didáctica sobre el uso de Nearpod en la enseñanza de de la multiplicación de Monomio por Binomio

Plan de Actividades Didácticas			
Facilitador:		Gloria Adelaida Hernández Pérez	
Información General			
Título del taller		Taller para docentes sobre el uso de Nearpod en la enseñanza de de la multiplicación de Monomio por Binomio	
Dirigido a:		Docente de Matemática del Complejo Educativo Cantón San Isidro.	
Duración:		4 h	Lugar: Aula de Informática del Complejo Educativo
Fecha:		Número de participantes: 2 docentes	
Unidad 1: Multiplicación de Polinomios		Contenido 1.1: Multiplicación de monomio por binomio	Grado: 9°
Propósito del taller:		Capacitar a los docentes en el uso de la plataforma Nearpod para enseñar el contenido de la multiplicación de un monomio por un binomio. Los docentes aprenderán a crear lecciones dinámicas y evaluaciones interactivas para hacer que el aprendizaje sea atractivo y dinámico para los estudiantes.	
Objetivo del taller		Proporcionar a los docentes las habilidades necesarias para utilizar Nearpod en la creación de lecciones interactivas y evaluaciones relacionadas con la multiplicación de monomio por un binomio, facilitando la enseñanza y mejorando la participación estudiantil.	
Objetivos específicos		➤ Familiarizar a los docentes con las principales características de Nearpod.	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enseñar como diseñar una lección interactiva sobre la multiplicación de monomio por binomio ➤ Mostrar cómo utilizar Nearpod para elaborar pequeñas pruebas de comprensión sobre el tema ➤ Fomentar la interacción entre los estudiantes mediante actividades colaborativas en Nearpod.
<p>Contenidos del taller</p>	<p>Tema 1: Introducción a Nearpod</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es Nearpod? ➤ Creación de una cuenta y exploración de la interfaz ➤ Funcionalidades principales: lecciones interactivas, evaluaciones, encuestas y colaboraciones <p>Tema 2: Multiplicación de Monomio por Binomio</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición de monomio y binomio ➤ Propiedad distributiva en la multiplicación de monomio por binomio ➤ Ejemplos prácticos de la multiplicación de un monomio por un binomio ➤ Errores comunes en la resolución de este tipo de ejercicios <p>Tema 3: Creación de lecciones interactivas en Nearpod</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de una lección sobre la multiplicación de un monomio por binomio ➤ Integración de actividades interactivas: arrastrar y soltar, preguntas de opción múltiple y cuestionarios.

	<p>Tema 4: Elaboración de pruebas y evaluaciones en Nearpod</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Creación de pruebas rápidas para evaluar la comprensión del tema ➤ Uso de preguntas abiertas y cuestionarios interactivos ➤ Generación de reportes análisis del rendimiento estudiantil
<p>Metodología</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exposición teórica-práctica: presentación inicial sobre Nearpod y la multiplicación de monomio por binomio, complementada con ejemplos prácticos en la plataforma. ➤ Trabajo colaborativo: Los docentes crearan una lección interactiva usando Nearpod, con el apoyo del facilitador. ➤ Discusión grupal: Reflexión sobre cómo utilizar Nearpod para mejorar el aprendizaje y la evaluación en el aula.
<p>Actividades de Aprendizaje</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presentación inicial (30 minutos): Introducción a Nearpod y explicación teórica sobre la multiplicación de monomio por binomio. ➤ Exploración de Nearpod (1 hora): Los docentes navegarán por la plataforma y crearán una lección interactiva sobre la multiplicación de un monomio por un binomio. ➤ Diseño de evaluaciones interactivas (1 hora): Cada docente elaborará una pequeña prueba o cuestionario interactivo utilizando Nearpod para evaluar la comprensión del tema por parte de los estudiantes.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Discusión y cierre (30 minutos): Reflexión final sobre las posibilidades de Nearpod en la enseñanza de Matemática y presentación de las lecciones creadas por los docentes.
Recursos Didácticos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras con acceso a internet y a la plataforma Nearpod. ➤ Proyector y laptop para la presentación del facilitador. ➤ Tutoriales y guías prácticas sobre el uso de Nearpod. ➤ Acceso a recursos en línea y ejemplos de lecciones interactivas.
Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluación formativa: Se evaluará a participación activa de los docentes en la creación de lecciones y pruebas interactivas. ➤ Evaluación final: Los docentes presentarán la lección y prueba creada en Nearpod, evaluando la efectividad de las actividades diseñadas y su aplicabilidad en el aula.

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar. Los contenidos fueron seleccionados del libro de Esmate de noveno grado.

9. Carta didáctica sobre el uso de Padlet en la enseñanza de números racionales e irracionales

Plan de Actividades Didácticas			
Facilitador:		Gloria Adelaida Hernández Pérez	
Información General			
Título del taller		Uso de Padlet en la enseñanza de números racionales e irracionales	
Dirigido a:		Docente de Matemática del Complejo Educativo Cantón San Isidro.	
Duración:		4 h	Lugar: Aula de Informática del Complejo Educativo
Fecha:			Número de participantes: 2 docentes

Unidad 2: Raíz Cuadrada	Contenido 1.5: Números Racionales e Irracionales	Grado: 9°
Propósito del taller:	Capacitar a los docentes en el uso de Padlet para la enseñanza de los números racionales e irracionales, facilitando la creación de lecciones interactivas y la realización de pequeños ejercicios que promuevan la participación activa y colaborativa de los estudiantes.	
Objetivo del taller	Proporcionar a los docentes las herramientas necesarias para utilizar Padlet en la creación de lecciones interactivas y ejercicios relacionados con los números racionales e irracionales, mejorando la interacción y el aprendizaje colaborativo en el aula.	
Objetivos Específicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Introducir a los docentes en el uso de Padlet para organizar y estructurar lecciones interactivas. ➤ Enseñar cómo diseñar ejercicios colaborativos y visuales sobre números racionales e irracionales ➤ Fomentar la creación de espacios de trabajo colaborativos en Padlet para promover el aprendizaje cooperativo entre los estudiantes. 	
Contenidos del Taller	<p>Tema 1: Introducción a los Números Racionales e Irracionales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición de números racionales e irracionales ➤ Representación en la Recta Numérica ➤ Ejemplos comunes de números racionales e irracionales (fracciones, decimales periódicos, raíces no exactas). <p>Tema 2: Introducción a Padlet</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es Padlet? 	

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Creación de una cuenta y exploración de la interfaz ➤ Funcionalidades principales: tableros colaborativos, añadir recursos multimedia, crear ejercicios interactivos. <p>Tema 3: Creación de lecciones interactivas sobre Números Racionales e Irracionales</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de una lección interactiva utilizando Padlet ➤ Creación de actividades colaborativas donde los estudiantes clasifiquen números racionales o irracionales. ➤ Uso de Padlet para la discusión visual sobre la representación en la recta numérica <p>Tema 4: Elaboración de ejercicios y pequeñas Evaluaciones en Padlet</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cómo crear ejercicios interactivos donde los estudiantes resuelvan problemas relacionados con números racionales e irracionales ➤ Diseño de cuestionarios visuales y ejercicios de comparación entre números racionales e irracionales. ➤ Implementación de retroalimentación inmediata a través de Padlet para promover el aprendizaje activo.
Metodología	<p>Exposición teórica-práctica: Presentación de los conceptos teóricos sobre números racionales e irracionales y demostración de cómo utilizar Padlet para crear lecciones interactivas.</p> <p>Trabajo colaborativo: Los docentes trabajaran en la creación de tableros interactivos en Padlet sobre números racionales e irracionales, guiados por el facilitador.</p>

	<p>Discusión de la sesión: Reflexión sobre cómo aplicar Padlet en el aula y su impacto en el aprendizaje colaborativo.</p>
<p>Actividades de aprendizaje</p>	<p>Presentación inicial (30 min): Introducción a los números racionales e irracionales, seguido de una explicación teórica sobre cómo representar estos números en la recta numérica.</p> <p>Exploración de Padlet (45 min): Los docentes navegarán por la plataforma de Padlet, aprendiendo cómo crear tableros interactivos para clasificar números racionales e irracionales, y cómo integrar recursos multimedia (imágenes, videos, gráficos).</p> <p>Creación de lección interactiva (1 h): Los docentes diseñarán lecciones sobre números racionales e irracionales en Padlet, con actividades colaborativas y ejercicios interactivos para los estudiantes.</p> <p>Evaluación y cierre (45 min): Los docentes presentarán sus tableros creados en Padlet y se discutirá cómo aplicar estos recursos en el aula, reflexionando sobre las ventajas de Padlet para la enseñanza de conceptos matemáticos.</p>
<p>Recursos didácticos</p>	<p>Computadoras con acceso a internet y a la plataforma Padlet</p> <p>Proyector y laptop para la presentación del facilitador</p> <p>Guía práctica para la creación de tableros interactivos en Padlet</p> <p>Ejemplos de lecciones interactivas y ejercicios sobre números racionales e irracionales</p>

Evaluación	<p>Evaluación Formativa: Se evaluará la participación activa de los docentes en la creación de lecciones interactivas y la discusión sobre su aplicabilidad en el aula.</p> <p>Evaluación Final: Los docentes presentaran el tablero interactivo diseñado en Padlet, que será evaluado en función de su interactividad, claridad y aplicabilidad para la enseñanza de umeros racionales e irracionales.</p>
-------------------	---

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar. Los contenidos fueron seleccionados del libro de Esmate de noveno grado.

10. Carta didáctica sobre el uso de Flipgrid en la enseñanza de figuras Semejantes

Plan de Actividades Didácticas			
Facilitador:	Gloria Adelaida Hernández Pérez		
Información General			
Título del taller	Uso de Flipgrid en la enseñanza de figuras Semejantes		
Dirigido a:	Docente de Matemática del Complejo Educativo Cantón San Isidro.		
Duración:	4 h	Lugar: Aula de Informática del Complejo Educativo	
Fecha:	Número de participantes: 2 docentes		
Unidad 5: Figuras Semejantes	Contenido 1.3: Figuras Semejantes		Grado: 9°

Propósito del taller:	Capacitar a docentes en el uso de Flipgrid como una herramienta para la enseñanza de figuras semejantes, permitiéndoles crear lecciones interactivas y videos cortos explicativos. Los docentes aprenderán a promover el uso de videos para explicar conceptos matemáticos como la semejanza de figuras y sus características principales.
Objetivo del taller	Desarrollar en los docentes las competencias necesarias para utilizar Flipgrid en la creación de lecciones y videos explicativos sobre las figuras semejantes, mejorando la comprensión visual y auditiva de los estudiantes.
Objetivos específicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enseñar cómo diseñar lecciones sobre figuras semejantes como una plataforma de video para la creación de contenido educativo. 2. Fomentar la creación de videos interactivos donde se expliquen las características de las figuras semejantes y su aplicación en ejercicios. 3. Promover el uso de Flipgrid para la retroalimentación y evaluación a través de videos creados por los estudiantes.
Contenidos	<p>Tema 1: Introducción a las figuras semejantes</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición de figuras semejantes ➤ Características principales: proporción de lados y ángulos congruentes ➤ Ejemplos visuales de figuras semejantes en geometría <p>Tema 2: Introducción a Flipgrid</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es Flipgrid?

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Creación de una cuenta y configuración de la plataforma ➤ Funcionalidades principales: creación de grupos, grabación de videos, comentarios en video. <p>Tema 3: creación de lecciones de Figuras Semejantes usando Flipgrid</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de una lección interactiva sobre figuras semejantes. ➤ Instrucciones para grabar videos explicativos sobre el concepto y características de figuras semejantes. ➤ Fomento de la participación de los estudiantes en la creación de sus propios videos para explicar ejemplos de figuras semejantes. <p>➤ Tema 4: Evaluación y retroalimentación mediante Flipgrid</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cómo utilizar Flipgrid para recibir y evaluar videos de los estudiantes. ➤ Creación de actividades donde los estudiantes explicaran la semejanza de figuras en sus propios términos. ➤ Uso de videos para proporcionar retroalimentación visual y auditiva en tiempo real.
<p>Metodología</p>	<p>Exposición teórica-práctica: Presentación de los conceptos matemáticos sobre las figuras semejantes, combinada con demostración del uso de Flipgrid para crear lecciones y videos explicativos.</p> <p>Trabajo colaborativo: Los docentes trabajaran en la creación de lecciones y grabación de videos cortos sobre figuras semejantes, utilizando Flipgrid.</p>

	<p>Discusión grupal: Reflexión sobre las ventajas de usar Flipgrid para enseñar conceptos visuales y geométricos, y su impacto en el aprendizaje colaborativo.</p>
<p>Actividades de Aprendizaje</p>	<p>Presentación inicial (30 min): Introducción al concepto de figuras semejantes y cómo Flipgrid puede mejorar la comprensión visual y auditiva de los estudiantes.</p> <p>Exploración de Flipgrid (45 min): Los docentes explorarán la plataforma Flipgrid y aprenderán a grabar y publicar videos sobre figuras semejantes, además de compartirlos con los estudiantes.</p> <p>Creación de lecciones y videos (1 h): Los docentes diseñarán lecciones sobre figuras semejantes y grabarán videos explicando las características y ejemplos de semejanza, que luego serán compartidos en Flipgrid.</p> <p>Evaluación y cierre (45 min): Los docentes presentarán sus lecciones y videos creados, y se discutirán las oportunidades para aplicar Flipgrid en el aula, reflexionando sobre los beneficios de la herramienta para el aprendizaje visual.</p>
<p>Recursos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras con acceso a internet y a la plataforma Flipgrid ➤ Proyector y laptop para la presentación del facilitador ➤ Tutoriales sobre el uso de Flipgrid para la grabación de videos educativos. ➤ Ejemplos de videos explicativos sobre figuras semejantes

Estrategias de evaluación	<p>Evaluación formativa: Se evaluará la participación activa de los docentes en la creación de lecciones y videos interactivos.</p> <p>Evaluación Final: Los docentes presentarán los videos creados en Flipgrid sobre las figuras semejantes, y serán evaluados en términos de claridad, creatividad y aplicabilidad en el aula.</p>
----------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar. Los contenidos fueron seleccionados del libro de Esmate de noveno grado.

11. Carta didáctica sobre el uso de GeoGebra para la enseñanza del primer criterio de semejanza de triángulos en la construcción de triángulos

Plan de Actividades Didácticas			
Facilitador:		Gloria Adelaida Hernández Pérez	
Información General			
Título del taller		Uso de GeoGebra para la enseñanza del primer criterio de semejanza de triángulos en la construcción de triángulos.	
Dirigido a:		Docente de Matemática del Complejo Educativo Cantón San Isidro.	
Duración:		4 h	Lugar: Aula de Informática del Complejo Educativo
Fecha:		Número de participantes: 2 docentes	
Unidad 5: Figuras Semejantes		Contenido 2.2: Segundo criterio de semejanza de triángulos	
Propósito del taller		Grado: 9°	
		Capacitar a los docentes en el uso de Geogebra como herramienta digital para la enseñanza del primer criterio de	

	<p>semejanza de triangulo (AA). Los docentes aprenderán a utilizar GeoGebra para construir triángulos semejantes, lo que permitirá una visualización interactiva y clara del criterio de semejanza y cómo aplicarlo en la enseñanza.</p>
Objetivo del taller	<p>Desarrollar competencias em los docentes para utilizar GeoGebra en la construcción de triángulos y la enseñanza del segundo criterio de semejanza, mejorando la comprensión y visualización de los estudiantes sobre este concepto geométrico.</p>
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enseñar como construir triángulos en GeoGebra para demostrar el segundo criterio de semejanza de triángulos. ➤ Fomentar el uso de GeoGebra para desarrollar actividades interactivas dinámicas que refuercen el concepto de semejanza. <p>Promover la integración de GeoGebra en la enseñanza diaria de la geometría y la evaluación de la comprensión de los estudiantes.</p>
Contenidos del taller	<p>Tema 1: Segundo criterio de semejanza de triángulos (AA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definición del criterio de semejanza de triángulos (Ángulo-Ángulo) ➤ Condiciones para que dos triángulos sean semejantes ➤ Ejemplos de triángulos semejantes en la vida real y en geometría, <p>Tema 2: Introducción a GeoGebra</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ¿Qué es GeoGebra? ➤ Instalación y configuración básica de GeoGebra ➤ Funcionalidades principales: Creación de figuras geométricas, medición de ángulos, construcción de triángulos. <p>Tema 3: Construcción de triángulos con el segundo criterio de semejanza en GeoGebra</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Instrucciones paso a paso para construir dos triángulos que cumplan con el criterio de semejanza AA. ➤ Manipulación interactiva de los triángulos para verificar la igualdad de los ángulos correspondientes. ➤ Visualización de las relaciones de proporcionalidad entre los lados de triángulos semejantes. <p>Tema 4: Aplicación de GeoGebra en la enseñanza y evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseño de actividades didácticas con GeoGebra para la enseñanza del criterio de semejanza <p>Uso de GeoGebra para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre el criterio de semejanza mediante la construcción de triángulos.</p>
Metodología	<p>Exposición teórica-práctica: Presentación del segundo criterio de semejanza de triángulos y demostración del uso de GeoGebra para su enseñanza.</p>

	<p>Trabajo colaborativo: Los docentes trabajaran en la construcción de triángulos en GeoGebra y verificar la semejanza utilizando el criterio AA.</p> <p>Discusión grupal: Reflexión sobre las ventajas de GeoGebra para la enseñanza visual e interactiva de la geometría.</p>
<p>Actividades de Aprendizaje</p>	<p>Presentación inicial (30 min): Explicación del primer criterio de semejanza de triángulos y su aplicación en la enseñanza.</p> <p>Exploración de GeoGebra (45 min): Los docentes aprenderán las funciones básicas de GeoGebra para construir y manipular triángulos.</p> <p>Construcción de triángulos semejantes (1 h): Los docentes construirán triángulos utilizando el criterio de semejanza AA en GeoGebra para construir y manipular triángulos.</p> <p>Evaluación y cierre (45 min): Presentación de los trabajos de los docentes, discusión sobre la integración de GeoGebra en el aula, y reflexión sobre cómo evaluar la comprensión de los estudiantes mediante actividades interactivas.</p>
<p>Recursos didácticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadoras con acceso a internet y al software GeoGebra ➤ Proyector de laptop para la presentación del facilitador ➤ Guías practicas sobre el uso de GeoGebra para construir triángulos semejantes ➤ Ejemplos de actividades didácticas sobre el criterio de semejanza de triángulos.

Evaluación	<p>Evaluación formativa: Se evaluará la participación de los docentes en la construcción de triángulos y la manipulación de figuras geométricas en GeoGebra.</p> <p>Evaluación Final: Los docentes presentaran los triángulos que construyeron en GeoGebra y explicaran cómo cumplen con el segundo criterio de semejanza (AA).</p>
-------------------	---

Fuente: Elaboración propia basada en información recopilada en el centro escolar. Los contenidos fueron seleccionados del libro de Esmate de noveno grado.

6. ANEXOS



ANEXO A CUESTIONARIO CD UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR

MAESTRÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

INSTRUMENTO PARA LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIO POR PARTE DEL DOCENTE

Título de la investigación: Aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación en la asignatura de Matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Objetivo: Recolectar información necesaria sobre las opiniones de los docentes sobre la aplicación de las TIC en el desarrollo de clases de Matemática, así como también la incidencia de éstas en el rendimiento académico de los estudiantes.

FECHA: _____

INDICACIONES: Lea detenidamente cada una de las interrogantes y después marque con una X una o más opciones de respuesta que usted considere.

1. ¿Cuántas aplicaciones y herramientas utilizan actualmente en la enseñanza de Matemática en su institución educativa?

- a) Menos de 5
- b) Entre 5 y 10
- c) Más de 10

2. ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizas con más frecuencia para enseñar Matemática?

- a) Software interactivo
- b) Pizarras digitales
- c) Aplicaciones móviles

3. ¿Cuáles son las principales razones por las que eligiera incorporar TIC en sus clases de Matemática?

- a) Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.
- b) Facilitar la visualización de problemas y soluciones.
- c) Fomentar la participación activa de los estudiantes.
- d) Promover el desarrollo de habilidades tecnológicas.
- e) Motivar a los estudiantes a través de la innovación tecnológica.
- f) Promover la resolución de problemas de manera creativa.
- g) Hacer las clases de Matemática más dinámicas y atractivas.

4. ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que incorpora para el desarrollo de las clases en la asignatura de Matemática?

- a) Software de geometría dinámica, como GeoGebra
- b) Plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, Canvas o Neerpod
- c) Herramientas de simulación Matemática, como MATLAB o MathType
- d) Aplicaciones móviles para resolver problemas matemáticos
- e) Plataformas de videoconferencia para clases virtuales, como Zoom o Google Meet
- f) Otros (especifique)

5. ¿Cómo ayudan las herramientas tecnológicas a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática?

- a) Facilitan la comprensión
- b) Motivan a los estudiantes
- c) Permiten personalizar la enseñanza
- d) Mejoran el aprendizaje de los estudiantes

6. ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases?

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Mensualmente
- d) Ocasionalmente

7. ¿Existen mejoras significativas en los resultados académicos como resultado de la integración de estas herramientas tecnológicas en el proceso educativo?

- a) Sí, se observan mejoras significativas en los resultados académicos.
- b) No, no se observan mejoras significativas en los resultados académicos.
- c) A veces, dependiendo del contexto y la implementación.
- d) No se puede determinar con certeza debido a múltiples factores. (especifique)

8. ¿En qué medida la integración de herramientas tecnológicas en el aula contribuye al surgimiento de enfoques pedagógicos novedosos y efectivos para el nivel de noveno grado?

- a) Contribuye significativamente, permitiendo la personalización del aprendizaje y la participación activa de los estudiantes.
- b) Tiene un impacto mínimo, ya que la tecnología no garantiza automáticamente la innovación pedagógica.
- c) Depende del contexto y la formación del docente, así como de la calidad de las herramientas tecnológicas utilizadas.
- d) La integración de herramientas tecnológicas no es relevante para el desarrollo de enfoques pedagógicos efectivos.

9. ¿Ha realizado alguna adecuación curricular en sus planes de estudio para adaptarse a cambios en los estándares relacionados con el uso de TIC?

- a) Sí, he realizado adecuaciones significativas en el plan de estudio para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC.
- b) He realizado alguna modificación menor, pero aún está en proceso de adaptación.
- c) No, nuestros planes de estudio no han sido modificados para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC.

10. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza de Matemática?

- a) Falta de capacitación docente
- b) Dificultades para integrar TIC en entornos con recursos limitados.
- c) Dificultad para encontrar recursos digitales adecuados para todos los niveles y temas
- d) Problemas para integrar la tecnología de manera significativa en el plan de estudios de Matemática
- e) Dificultad para proporcionar retroalimentación personalizada y oportuna utilizando tecnología

11. ¿Ha notado algún cambio en el rendimiento académico de los estudiantes relacionado con la incorporación de TIC?

- a) Sí, el rendimiento académico ha mejorado significativamente.
- b) Sí, el rendimiento académico ha mejorado moderadamente.
- c) No, no he notado ningún cambio en el rendimiento académico.
- d) No, el rendimiento académico ha disminuido moderadamente.
- e) El impacto en el rendimiento académico es variable según el estudiante.
- f) El impacto en el rendimiento académico depende del tipo de tecnología utilizada.
- g) Otro (especificar): _____

12. ¿Qué oportunidades de capacitación ha recibido para integrar efectivamente las TIC en sus planes de estudio?

- a) Ninguna: No he recibido capacitación específica en la integración de TIC en mis planes de estudio.
- b) Capacitación interna: He recibido capacitación proporcionada por mi institución educativa sobre el uso de TIC en la enseñanza.
- c) Talleres externos: He participado en talleres o cursos externos relacionados con la integración de TIC en la educación.
- d) Formación en línea: He realizado cursos de capacitación en línea sobre el uso efectivo de TIC en la enseñanza.

e) Certificaciones: He obtenido certificaciones en el uso de herramientas específicas de TIC para la educación.

13. ¿Qué sugerencias daría para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática?

- a) Más capacitación
- b) Mejores recursos
- c) Mayor acceso a tecnología



ANEXO B CUESTIONARIO CE
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA DE EL SALVADOR

MAESTRÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

INSTRUMENTO PARA LA REALIZACIÓN DE CUESTIONARIO POR PARTE
DEL ESTUDIANTE

Título de la investigación: Aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación en la asignatura de Matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Objetivo: Recolectar información sobre las opiniones de los estudiantes sobre la utilización de las aplicaciones tecnológicas en el desarrollo de clases de Matemática, y su incidencia en la mejora del rendimiento escolar

FECHA: _____

INDICACIONES: Lea detenidamente cada una de las interrogantes y después marque con una X una o más opciones de respuesta que usted considere.

- 1) ¿Cómo crees que el uso de las TIC ha afectado tu rendimiento académico en Matemática?
 - a) Mejorado mucho
 - b) Mejorado un poco
 - c) No ha mejorado

- 2) ¿Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles para aprender Matemática?
 - a) Simuladores
 - b) Videos educativos
 - c) Juegos interactivos

- d) Otros
- 3) ¿Cómo te sientes al usar tecnología para estudiar Matemática?
- a) Motivado
 - b) Indiferente
 - c) Frustrado
 - d) Prefiero no utilizarlas
- 4) ¿Consideras que las TIC te han ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos?
- a) Sí, mucho
 - b) Sí, un poco
 - c) No
- 5) ¿Cuál crees que es el principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de Matemática?
- a) Mayor comprensión
 - b) Mayor interés
 - c) Mejor Retroalimentación
 - d) Se obtienen mejores calificaciones
- 6) ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentas al resolver problemas matemáticos?
- a) Falta de comprensión del problema
 - b) Dificultad para aplicar fórmulas
 - c) Error en cálculos
 - d) Otros
- 7) ¿Qué tipo de apoyo te gustaría recibir para superar estas dificultades?
- a) Más ejercicios prácticos
 - b) Tutorías personalizadas
 - c) Uso de software de apoyo
 - d) Otros
- 8) ¿Cómo crees que el uso de TIC podría ayudarte a mejorar en la resolución de problemas matemáticos?
- a) Facilitando la comprensión
 - b) Ofreciendo ejercicios interactivos
 - c) Proporcionando retroalimentación inmediata
 - d) Otros

- 9) ¿Qué impacto tiene el dominio de las TIC en la resolución de problemas matemáticos más complejos?
- a) Facilita la resolución
 - b) No tiene impacto
 - c) Dificulta la resolución
- 10) ¿Qué sugerencias darías para integrar mejor las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?
- a) Más práctica con software
 - b) Mayor claridad en las instrucciones
 - c) Variar los tipos de problemas
 - d) Otros



MAESTRÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

INSTRUMENTO PARA LA OBSERVACIÓN DE LA CLASE DEL DOCENTE QUE
IMPARTE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA

Título de la investigación: Aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación en la asignatura de Matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Objetivo: Observar la clase del docente de Matemática con la finalidad de conocer si utiliza las TIC en el proceso de enseñanza, así como también conocer cuáles son sus retos y expectativas de la utilización de éstas.

NOMBRE DEL DOCENTE: _____

FECHA: _____ HORA: _____

GRADO O NIVEL EDUCATIVO DE LA CLASE OBSERVADA:-

DURACIÓN TOTAL DE LA CLASE: _____

AÑOS DE SERVICIO: _____

SEXO: _____

Contexto Tecnológico:

- 1) ¿El docente utiliza herramientas o recursos tecnológicos utiliza el docente durante la clase? (ej. pizarras interactivas, softwares educativos, tablets, laptop, aplicaciones móviles, juegos digitales, plataformas digitales, entre otros.)
Si _____ No _____
- 2) ¿El docente integra las herramientas anteriores mencionadas en la enseñanza de Matemática?

- 3) ¿Los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos durante la clase?
Si _____ No _____ ¿Cómo los utilizan?

Metodología y Estrategias Pedagógicas:

- 4) En el desarrollo de clases el docente utiliza las siguientes metodologías de aprendizaje (ej. clases interactivas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, modelado matemático, aprendizaje activo, tecnología educativa).

Si _____ No _____

- 5) ¿El docente fomenta la participación activa de los estudiantes durante la clase?

- 6) ¿Se utilizan estrategias diferenciadas para atender las necesidades de los estudiantes con distintos niveles de habilidad en Matemática?

- 7) ¿El docente promueve la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conceptos matemáticos utilizando las TIC?

Interacción y Comunicación:

- 8) Observar la interacción entre el docente y los estudiantes. ¿Cómo se comunica el docente? ¿Es claro y comprensible?

- 9) ¿Cómo se comunican los estudiantes entre sí durante las actividades?

- 10) ¿El uso de las TIC facilita la comunicación y el intercambio de ideas entre el docente y los estudiantes?

Feedback y Evaluación:

- 11) ¿El docente proporciona retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño en Matemática?

Si _____ No _____

- 12) ¿Se utilizan herramientas tecnológicas para evaluar el progreso de los estudiantes y/o para realizar evaluaciones formativas o sumativas?

Si _____ No _____

- 13) ¿El docente utiliza los datos recopilados a través de las TIC para ajustar su enseñanza y mejorar el rendimiento escolar?

Ambiente de Aprendizaje:

14) Describir el ambiente de aprendizaje ¿El docente motiva a los estudiantes a que participen y asuman un compromiso en el desarrollo de su enseñanza?

15) ¿Las TIC contribuyen a crear un ambiente de aprendizaje más dinámico y estimulante?

Conclusiones y Recomendaciones:

16) Conclusiones sobre la efectividad de la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática en relación con el rendimiento escolar de los estudiantes.

17) Recomendaciones para mejorar la aplicación de las TIC en futuras clases de Matemática

ANEXO D MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Título: Aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación en la asignatura de Matemática y su efecto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro.

Objetivo General: Determinar el efecto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la asignatura de Matemática y su impacto en la mejora del rendimiento escolar de los estudiantes de noveno grado del Complejo Educativo Cantón San Isidro

Matriz de Operacionalización de variables

Objetivos	VARIABLES	HIPÓTESIS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	INSTRUMENTO	PREGUNTAS
<ul style="list-style-type: none"> O.E.1 Examinar las herramientas tecnológicas empleadas por el profesorado para facilitar el logro de los objetivos educativos en los procesos de aprendizaje en 	Herramientas tecnológicas del docente	<p>H1: Las Herramientas tecnológicas más frecuentes utilizadas por los docentes en Matemática son los softwares de geometría, juegos interactivos, aplicaciones de algebra y</p>	Dispositivos y aplicaciones utilizadas por los docentes para apoyar la enseñanza de Matemática.	Tipos de tecnología utilizadas por los docentes en sus clases de Matemática.	Frecuencia de uso, tipo de tecnología, integración en la enseñanza	Cuestionario y observaciones de clase	<ol style="list-style-type: none"> ¿Cuántas aplicaciones y herramientas utilizan actualmente en la enseñanza de Matemática en su institución educativa? <ol style="list-style-type: none"> Menos de 5 Entre 5 y 10 Más de 10 ¿Qué tipo de herramientas tecnológicas utilizas con más frecuencia para enseñar Matemática? <ol style="list-style-type: none"> Software interactivo Pizarras digitales

<p>Matemática, identificando cuáles se utilizan más frecuentemente y cómo se integran en las prácticas de enseñanza</p>		<p>plataformas virtuales</p> <p>Ho: No existe una diferencia significativa en la frecuencia de usos de las diferentes herramientas tecnológicas por parte del profesorado en la enseñanza de</p>					<p>c) Aplicaciones móviles</p> <p>3. ¿Cuáles son las principales razones por las que eligiera incorporar TIC en sus clases de Matemática?</p> <p>a) Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.</p> <p>b) Facilitar la visualización de problemas y soluciones.</p> <p>c) Fomentar la participación activa de los estudiantes.</p> <p>d) Promover el desarrollo de habilidades tecnológicas.</p> <p>e) Motivar a los estudiantes a</p>
---	--	--	--	--	--	--	---

		Matemática, ni en la manera en que se integran estas herramientas en las prácticas educativas para alcanzar los objetivos de aprendizaje .					<p>través de la innovación tecnológica.</p> <p>f) Promover la resolución de problemas de manera creativa.</p> <p>g) Hacer las clases de Matemática más dinámicas y atractivas.</p> <p>4. ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que incorpora para el desarrollo de las clases en la asignatura de Matemática?</p> <p>a) Software de geometría dinámica, como GeoGebra</p>
	Integración en la enseñanza		Modo en que las herramientas tecnológicas se incorporan en la metodología	Métodos y estrategias empleadas por los docentes para incorporar tecnología en sus prácticas de enseñanza	Métodos de integración, frecuencia, frecuencia de uso, actividades a desarrolladas	Observación	

			de enseñanza				<ul style="list-style-type: none"> b) Plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, Canvas o Neerpod c) Herramientas de simulación Matemática, como MATLAB o MathType d) Aplicaciones móviles para resolver problemas matemáticos e) Plataformas de videoconferencia para clases virtuales, como Zoom o Google Meet f) Otros (especifique) <p>5. ¿Cómo ayudan las herramientas</p>
--	--	--	--------------	--	--	--	---

							<p>tecnológicas a mejorar el proceso de aprendizaje en Matemática?</p> <p>a) Facilitan la comprensión</p> <p>b) Motivan a los estudiantes</p> <p>c) Permiten personalizar la enseñanza</p> <p>d) Mejoran el aprendizaje de los estudiantes</p> <p>6. ¿Con qué frecuencia utiliza herramientas tecnológicas en el desarrollo de sus clases?</p> <p>a) Diariamente</p> <p>b) Semanalmente</p> <p>c) Mensualmente</p> <p>d) Ocasionalmente</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<p>7. ¿Existen mejoras significativas en los resultados académicos como resultado de la integración de estas herramientas tecnológicas en el proceso educativo?</p> <p>a) Sí, se observan mejoras significativas en los resultados académicos.</p> <p>b) No, no se observan mejoras significativas en los resultados académicos.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>c) A veces, dependiendo del contexto y la implementación.</p> <p>d) No se puede determinar con certeza debido a múltiples factores. (especifique)</p> <p>8. ¿En qué medida la integración de herramientas tecnológicas en el aula contribuye al surgimiento de enfoques pedagógicos novedosos y efectivos para el nivel de noveno grado?</p> <p>a) Contribuye significativamente</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<p>ente, permitiendo la personalización del aprendizaje y la participación activa de los estudiantes.</p> <p>b) Tiene un impacto mínimo, ya que la tecnología no garantiza automáticamente la innovación pedagógica.</p> <p>c) Depende del contexto y la formación del docente, así como de la calidad de las herramientas tecnológicas utilizadas.</p> <p>d) La integración de herramientas</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>tecnológicas no es relevante para el desarrollo de enfoques pedagógicos efectivos.</p> <p>9. ¿Ha realizado alguna adecuación curricular en sus planes de estudio para adaptarse a cambios en los estándares relacionados con el uso de TIC?</p> <p>a) Sí, he realizado adecuaciones significativas en el plan de estudio para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>b) He realizado alguna modificación menor, pero aún está en proceso de adaptación.</p> <p>c) No, nuestros planes de estudio no han sido modificados para integrar los estándares relacionados con el uso de TIC.</p> <p>10. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al utilizar TIC en la enseñanza de Matemática?</p> <p>a) Falta de capacitación docente</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<p>b) Dificultades para integrar TIC en entornos con recursos limitados.</p> <p>c) Dificultad para encontrar recursos digitales adecuados para todos los niveles y temas</p> <p>d) Problemas para integrar la tecnología de manera significativa en el plan de estudios de Matemática</p> <p>e) Dificultad para proporcionar retroalimentación personalizada</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>y oportuna utilizando tecnología</p> <p>11. ¿Ha notado algún cambio en el rendimiento académico de los estudiantes relacionado con la incorporación de TIC?</p> <p>a) Sí, el rendimiento académico ha mejorado significativamente.</p> <p>b) Sí, el rendimiento académico ha mejorado moderadamente.</p> <p>c) No, no he notado ningún cambio en el rendimiento académico.</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<p>d) No, el rendimiento académico ha disminuido moderadamente.</p> <p>e) El impacto en el rendimiento académico es variable según el estudiante.</p> <p>f) El impacto en el rendimiento académico depende del tipo de tecnología utilizada.</p> <p>g) Otro (especificar):_</p> <p>_____</p> <p>—</p> <p>12. ¿Qué oportunidades de capacitación ha recibido para integrar efectivamente las TIC en sus</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>planes de estudio?</p> <p>a) Ninguna: No he recibido capacitación específica en la integración de TIC en mis planes de estudio.</p> <p>b) Capacitación interna: He recibido capacitación proporcionada por mi institución educativa sobre el uso de TIC en la enseñanza.</p> <p>c) Talleres externos: He participado en talleres o cursos externos relacionados con la integración de</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<p>TIC en la educación.</p> <p>d) Formación en línea: He realizado cursos de capacitación en línea sobre el uso efectivo de TIC en la enseñanza.</p> <p>e) Certificaciones: He obtenido certificaciones en el uso de herramientas específicas de TIC para la educación.</p> <p>13. ¿Qué sugerencias daría para mejorar la integración de las TIC en la enseñanza de Matemática?</p> <p>a) Más capacitación</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

							<ul style="list-style-type: none"> b) Mejores recursos c) Mayor acceso a tecnologías
<p>O.E.2 Evaluar el impacto de las herramientas tecnológicas para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, identificando cómo su uso influye en la comprensión de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Impacto de las herramientas tecnológicas 	<p>H2: El uso de plataformas tecnológicas mejora significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos entre los estudiantes de noveno grado.</p>	<p>Efecto de las tecnologías utilizadas en el rendimiento y comprensión de los estudiantes en Matemática.</p>	<p>Medición del rendimiento académico y comprensión de conceptos matemáticos antes y después del uso de las tecnologías.</p>	<p>Rendimiento académico, comprensión de conceptos, motivación</p>	<p>Pruebas de rendimiento , observación</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo crees que el uso de las TIC ha afectado tu rendimiento académico en matemáticas? <ul style="list-style-type: none"> a) Mejorado mucho b) Mejorado un poco c) No ha mejorado 2. ¿Qué herramientas tecnológicas te resultan más útiles para aprender matemáticas? <ul style="list-style-type: none"> a) Simuladores b) Videos educativos

conceptos y en la mejora del rendimiento escolar en Matemática		Ho: El uso de plataformas tecnológicas no mejora significativamente la comprensión de los conceptos matemáticos entre los estudiantes de noveno grado.					<ul style="list-style-type: none"> c) Juegos interactivos d) Otros <p>3. ¿Cómo te sientes al usar tecnología para estudiar Matemática?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Motivado b) Indiferente c) Frustrado d) Prefiero no utilizarlas <p>4. ¿Consideras que las TIC te han ayudado a comprender mejor los conceptos matemáticos?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Sí, mucho b) Sí, un poco c) No
	Rendimiento académico		Nivel de logro en Matemática, media	Calificaciones y evaluaciones de los	Promedio de calificaciones, puntuaciones	Registros académicos, pruebas de rendimiento	

			través de calificaciones y evaluaciones	estudiantes en Matemática antes y después de la implementación de tecnologías educativas	en pruebas académicas	académicos, análisis de resultados de exámenes	5. ¿Cuál crees que es el principal beneficio de usar TIC en la enseñanza de Matemática? a) Mayor comprensión b) Mayor interés c) Mejor Retroalimentación Se obtienen mejores calificaciones
O.E.3 Analizar los retos y dificultades enfrentados por los estudiantes de noveno grado en la resolución de problemas matemáticos con el apoyo de las TIC, investigando cómo estas herramientas ayudan a superar	Retos y dificultades	H3: los principales retos que enfrentan los estudiantes en el uso de TIC para resolver problemas matemáticos son por la falta de acceso a la tecnología y la	Obstáculos que enfrentan los estudiantes al usar tecnologías para resolver problemas matemáticos	Tipos de dificultades y retos específicos que experimentan los estudiantes de noveno grado al usar TIC en Matemática	Tipos de dificultades, frecuencia de retos, naturaleza de los problemas	Cuestionario y observación	1. ¿Cuáles son los principales problemas que enfrentas al resolver problemas matemáticos? a) Falta de comprensión del problema

<p>los obstáculos en el aprendizaje, con la finalidad de crear una propuesta de mejora que ayude a fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes.</p>		<p>insuficiente capacitación en su uso. Ho: Los estudiantes que reciben capacitación en el uso de TIC para la resolución de problemas matemáticos no muestran una mejora significativa en su rendimiento académico</p>					<p>b) Dificultad para aplicar fórmulas c) Error en cálculos d) Otros</p> <p>2. ¿Qué tipo de apoyo te gustaría recibir para superar estas dificultades?</p> <p>a) Más ejercicios prácticos b) Tutorías personalizadas c) Uso de software de apoyo d) Otros</p>
	<p>Soporte de TIC en el aprendizaje</p>		<p>Modos en que las TIC ayudan a los estudiantes a superar obstáculos en el aprendizaje de Matemática</p>	<p>Eficacia de las herramientas, frecuencia de uso, percepción de utilidad</p>		<p>cuestionario, observación, desempeño en tareas y exámenes</p>	<p>3. ¿Cómo crees que el uso de TIC podría ayudarte a mejorar en la</p>

							<p>resolución de problemas matemáticos?</p> <p>a) Facilitando la comprensión</p> <p>b) Ofreciendo ejercicios interactivos</p> <p>c) Proporcionando retroalimentación inmediata</p> <p>d) Otros</p> <p>4. ¿Qué impacto tiene el dominio de las TIC en la resolución de problemas matemáticos más complejos?</p> <p>a) Facilita la resolución</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

							<ul style="list-style-type: none"> b) No tiene impacto c) Dificulta la resolución <p>5. ¿Qué sugerencias darías para integrar mejor las TIC en la enseñanza de la resolución de problemas matemáticos?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Más práctica con software b) Mayor claridad en las instrucciones c) Variar los tipos de problemas d) Otros
--	--	--	--	--	--	--	---

ANEXO E. FOTOGRAFÍAS SOBRE EL DESARROLLO DE LAS ENCUESTAS Y GUÍAS DE OBSERVACIÓN DE CLASES

Figura 37

Desarrollo de cuestionario por estudiantes del 9° “B”



Figura 38

Desarrollo de cuestionario por estudiantes de 9° “A”



Figura 39

Desarrollo de cuestionario por estudiantes de 9° “A”



Figura 40

Observación de clases a docente del 9° “B”



Figura 41

Observación de clases a docente del 9° “A”

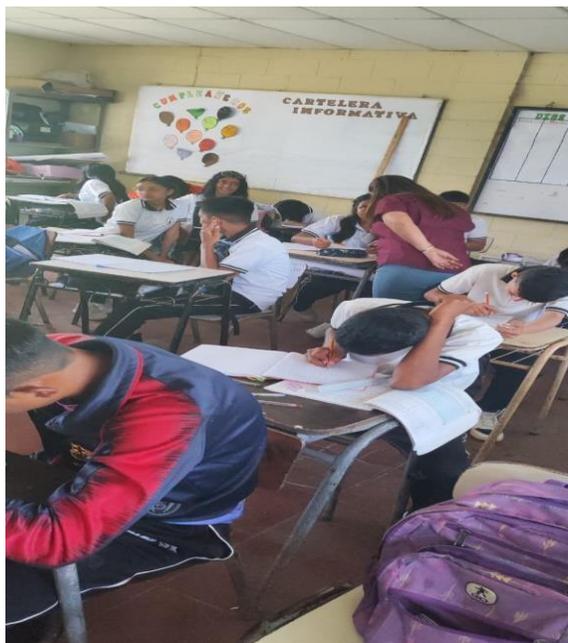


Figura 42

Observación de clases a docente de 9° “B”



Figura 43

Observación de clases a docente de 9° B”



Figura 44

Desarrollo de cuestionario por docente de 9° “A”



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

5G Américas. (2016). *Plan Quinquenal de Desarrollo 2014 – 2019: El Salvador productivo, educado y seguro*. Blog 5G Américas. <https://www.5gamericas.org/>

Alvites, C. (2017). Herramientas TIC en el aprendizaje en el área de Matemática Caso Escuela PopUp, Piura-Perú. *Hamut'ay*, 4(1), 18-30. Recuperado el 10 de 10 de 2020, de Herramientas TIC En El Aprendizaje En El Área De Matematica-6057072.pdf <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6057072>

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (2017, 23 de marzo). Ley de la Carrera Docente. Diario Oficial 183. Tomo 373. <https://www.mined.gob.sv/download/reglamento-de-la-ley-de-la-carrera-docente/>

Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (2023, 1 de enero). Ley Crecer Juntos. Diario Oficial 112. Tomo 419. <https://www.unicef.org/elsalvador/documents/ley-crecer-juntos>

Asamblea Legislativa de El Salvador. (1983, 16 de diciembre). Decreto N° 38. *Constitución de la República de El Salvador*. https://www.asamblea.gob.sv/sites/default/files/documents/decretos/171117_072857074_archivo_documento_legislativo.pdf

Bilbao-Aiastui, E. (2021). Desarrollo de la competencia científica mediante el aprendizaje basado en proyectos y TIC en Educación Primaria. *Digital Education Review*, (39), 304-318. <https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/33177/pdf>

Brecha Cero (2016). *El Salvador opta por modalidad uno a uno en Educación y TIC*. Blog

Brecha Cero. <https://brechacero.com/el-salvador-opta-por-modalidad-uno-a-uno-en-educacion-y-tics/>

Borja, G., y Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria

latinoamericana: una revisión bibliográfica. *Revista Educación de las Américas*, 10(2), 1- 13.

<https://revistas.udla.cl/index.php/rea/article/view/123>

Borrego, D., García, J., y Ruíz, N. (2016). *Tic y Herramientas Digitales: Una Revisión Para*

El Apoyo de la Práctica Docente. . (Palibrio, Ed.) Palibrio 2016.

<https://www.melearningfactory.com.mx/publicaciones/ticyherramientasdigitales.pdf>

Cantero, C. ., Bernal Oviedo, G., Flórez Balboza, W., & Velandia Feria, M. . (2020).

Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del*

Profesorado, 23(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>

Cardozo Gavilán, M. S. (2022). **Uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje**

en estudiantes del primer y segundo ciclo de la educación escolar básica. *Ciencia Latina*

Revista Científica Multidisciplinar, 6(6), 8354-8371.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4002

Carcaño, E. (2021). Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes. *Revista*

Vinculando, 1-9. Recuperado de [https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-](https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-)

[para-el-desarrollo-](https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-)

Cobo, C. (2016). La innovación pendiente. Reflexiones (y provocaciones) sobre educación, tecnología y conocimiento. Colección Fundación Ceibal/ Debate: Montevideo. ISBN: 978-9974-741-10-2.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2023, 12 de diciembre). **PISA 2022, Resultados para América Latina y el Caribe.** CEPAL. https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/presentacion_d_salinas_ocde.pdf

Cornejo, I. (2023, 13 de diciembre). **El 62.8 % de los estudiantes salvadoreños tiene un bajo rendimiento académico.** Diario el Mundo. <https://diario.elmundo.sv/nacionales/el-628-de-los-estudiantes-salvadorenos-tiene-un-bajo-rendimiento-academico>

Cuartas, D. C., Osorio, C. M. & Villegas, L. Y. (2018). “Uso de las tic para mejorar el rendimiento en Matemática en la escuela nueva”. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/2840>

De-la-Hoz-Franco, Emiro, Martínez-Palmera, Olga, Combita-Niño, Harold, & Hernández-Palma, Hugo. (2019). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su Influencia en la Transformación de la Educación Superior en Colombia para Impulso de la Economía Global. *Información tecnológica*, 30(1),255262. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642019000100255&script=sci_arttext&tlng=pt

Espinoza. E., Jaramillo. M., Cun. J., Pambi. R. (2018). **La implementación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje.** Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 1(3), 10-17. Ecuador. <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/46>

Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social. (2021). *Desafíos de la digitalización educativa*. [Política Pública NPP No. 11]. FUSADES. https://fusades.org/publicaciones/NPP_Brecha%20digital.pdf

Godoy, N. (2022, 19 de diciembre). *La formación continua como estrategia de profesionalización del magisterio salvadoreño*. Revista Científico Metodológica. ISSN 1992-8238, N° 76. Pág. 11. El Salvador. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382023000100013

Fierro, C., & Carbajal, P. (2019). Convivencia escolar: Una revisión del concepto. Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad, 18(1), 1-19, E-ISSN: 0718-6924. <http://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-vol18-issue1-fulltext-1486>

Gutiérrez, A., Pinedo, R., Gil, C. (2022). *Competencias TIC y mediáticas del profesorado. Convergencia hacia un modelo integrado AMI-TIC*.

Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación.

ISSN 1134- 3478, N° 70. Págs.21-33. España. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-02>

Hinojoza, H. M. C., & Regalado, C. D. B. (2020). La enseñanza-aprendizaje del derecho a través de una plataforma virtual institucional: Hallazgos incipientes del constructivismo de Piaget, Vygotsky y Ausubel conforme a las percepciones de los informantes. *Revista Pedagogía Universitaria y Didáctica del Derecho*, 7(2), 143-166. <file:///C:/Users/MADLAPTOP/Downloads/57035-1141-206358-1-10-20201231.pdf>

Hepp, P., Pérez, M., Aravena, F., & Zoro, B. (2017). Desafíos para la integración de las TIC en las escuelas: Implicaciones para el liderazgo educativo. *Informe técnico*, 2, 2017. <https://www.lidereseducativos.cl/wp-content/uploads/2017/09/IT-02-2017.pdf>

J. Guerrero. (Comunicación personal, 2 de febrero de 2024)

López, R.R. y M.W. Hernández, Principios para elaborar un modelo pedagógico universitario basado en las TIC, Estado del arte, EPISTEME – Revista digital de ciencia, Tecnología e Innovación, 3(4), (2019) <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n1/0718-0764-infotec-30-01-255.pdf>

Macià Bordalba, M., & Garreta Bochaca, J. (2017). Accesibilidad y alfabetización digital: barreras para la integración de las TIC en la comunicación familia/escuela. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 239–257. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.290111>

Marchelli, H. (2021, 23 de marzo). *Cerrar la brecha digital en educación: ¿Qué debemos mirar más allá de la entrega de computadoras?*. Directora del Departamento de Estudios Sociales de FUSADES. <https://fusades.org/publicaciones/cerrar-la-brecha-digital-en-educacion-que-debemos-mirar-mas-alla-de-la-entrega-de-computadoras>

Mero, J. (Febrero de 2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 712-724. Recuperado el 5 de marzo de 2021 de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1735>

Ministerio de Educación. (2005). *Plan Nacional de Educación 2021*. Gobierno de El Salvador. https://planipolis.iiep.unesco.org/sites/default/files/ressources/el_salvador_plan2021_metasy politicas.pdf

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2020). Circular Ministerial N° 10/2020. *Orientaciones para la Aplicación de la Tercera Fase de la Estrategia de Continuidad*

Educativa por Emergencia de Covid-19. Gobierno de El Salvador.

https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/10058.pdf

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2022). *Enlaces con la Educación, la apuesta del Gobierno para cerrar la brecha digital.* Gobierno de El Salvador.

<https://www.mined.gob.sv/2022/04/02/enlaces-con-la-educacion-la-apuesta-del-gobierno-para-cerrar-la-brecha-digital/>

Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología. (2021). *Memoria de Labores Junio 2021 – Mayo 2022.* Gobierno de El Salvador. <https://www.mined.gob.sv/memorias-de-labores/>

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. (2021). *Plan Torogoz Plan Estratégico Institucional 2019-2024.* Gobierno de El Salvador.

https://siteal.iep.unesco.org/sites/default/files/sit_accion_files/el_salvador_plan_torogoz_final_v20-04-21.pdf

NAVARRO, L. y DOMINGUEZ, J (2018). **Las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de los objetos de aprendizaje.** *RCIM* [online]. 2012, vol.4, n.1, pp.83-92. ISSN 1684-1859.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S168418592012000100008#:~:text=Desde%20la%20perspectiva%20de%20aprendizaje,de%20interdisciplinaria%20al%20alfabetizaci%C3%B3n%20digital%20y

Orantes, G. (2020, 24 de julio). *Entrevista a Geraldine Orantes, docente del Departamento de Psicología de la UES* [entrevista]. Unidad de Comunicaciones UES.

<https://humanidades.ues.edu.sv/?p=607>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>

Poveda-Pineda, Derly F., & Cifuentes-Medina, José E.. (2020). Incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) durante el proceso de aprendizaje en la educación superior. *Formación universitaria*, 13(6), 95-104. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000600095>

Presidencia de la República de El Salvador. (2020). *30,000 docentes están capacitados en Google Classroom para clases en línea*. Gobierno de El Salvador. <https://www.presidencia.gob.sv/30000-docentes-estan-capacitados-en-google-classroom-para-clases-en-linea/#:~:text=El%20Gobierno%20del%20Presidente%20Nayib,continuidad%20a%20a%C3%B1o%20escolar%2C%20interrumpido>

Reyes, J. (2020, 9 de octubre). *La alegría de regresar a la escuela, el plan de retorno a clases 2021 del Ministerio de Educación*. Corporación YSK. <https://radioyskl.com/2020/11/09/la-alegria-de-regresar-a-la-escuela-el-plan-de-retorno-a-clases-en-2021-del-ministerio-de-educacion/>

Roig, R., Mengual, S. & Quinto, P. (2015). Conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares del profesorado de Primaria. *Comunicar*, 45, 151-159. Doi: 10.3916/C45-2015-16 <https://www.scielo.cl/pdf/perseduc/v57n2/0718-9729-perseduc-57-02-00003.pdf>

Saca González, E. (2005). *Discurso del presidente de la República de El Salvador*. [Discurso de prensa]. Gobierno de El Salvador.

<https://www.transparencia.gob.sv/system/documents/documents/000/231/582/original/110>.

[_Discurso_CONECTATE. Fecha_06de_Junio_de_2005..pdf?1521648429](#)

Salas-Rueda, Ricardo Adán. (2018). Uso del modelo TPACK como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Matemática. *Perspectiva Educacional*, 57(2), 3-26. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>

Sampieri y Mendoza (2017). Metodología De la investigación: Las rutas cuantitativa, Cualitativa y mixta. (1° edición., Reg. No. 736. ISBN: 978-1-4562-6096-5). Editorial McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.

Samsung (2023). Programas educativos de Samsung en El Salvador apuntan a la formación de jóvenes en profesiones del nuevo milenio. <https://news.samsung.com/latin/programas-educativos-de-samsung-en-el-salvador-apuntan-a-la-formacion-de-jovenes-en-profesiones-del-nuevo-milenio>

Suárez Suárez, N. E., y Najar, J. C. (2019). Evolución de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Vínculos*, 11(1), 209–220. <https://doi.org/10.14483/2322939X.8028>