



**UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR**

TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR

MAESTRÍA EN MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENTORNOS DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN

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

TEMA

**PROPUESTA DIDÁCTICA CON USO DE HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LAS MATEMÁTICAS EN QUINTO AÑO DE
EDUCACIÓN BÁSICA**

Autor/es:

Carlota Ermilia Montano Medina

Tutor/a:

Ph. D. Elsa Iris Montenegro Moracén

ECUADOR

2024



DEDICATORIA

A mi familia, por su amor incondicional y su apoyo constante en cada paso de este viaje educativo.

A mis amigos, por su paciencia, comprensión y por ser una fuente constante de ánimo y motivación.

A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y dedicación han inspirado mi pasión por la educación y me han guiado hacia este logro.

A mis alumnos, pasados y futuros, por ser la razón detrás de mi compromiso y esfuerzo, recordándome cada día la importancia y el impacto de la enseñanza.

Y, finalmente, a todos aquellos que creen en el poder transformador de la educación y trabajan incansablemente para crear un mundo mejor a través del conocimiento.



AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta maestría en educación.

A mis padres, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza a lo largo de este camino. Gracias por creer en mí y por enseñarme el valor de la educación.

A mis amigos, por su comprensión, ánimo y por estar siempre ahí en los momentos difíciles. Su compañía y apoyo han sido invaluable.

A mis profesores y mentores, especialmente a mi TUTORA la Dra. Elsa Iris Montenegro Moracén por su guía, paciencia y sabiduría. Sus enseñanzas han dejado una huella indeleble en mi formación académica y profesional.

A mis colegas y compañeros de clase, por los debates enriquecedores y el espíritu colaborativo que hemos compartido. Juntos hemos aprendido y crecido, y estoy agradecido por cada uno de ustedes.

A mis alumnos, que son la verdadera inspiración detrás de este logro. Su curiosidad, entusiasmo y ganas de aprender me recuerdan cada día la importancia de la educación.

Y, finalmente, a la Universidad Bolivariana del Ecuador por brindarme la oportunidad de crecer y desarrollarme en un entorno académico de excelencia.

A todos ustedes, gracias de corazón.



RESUMEN

La investigación aborda la problemática de la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica, específicamente en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, donde se identificaron significativas deficiencias en el dominio de conceptos matemáticos básicos entre los estudiantes. Ante esta situación, se planteó como objetivo general desarrollar e implementar una propuesta didáctica que integre herramientas digitales interactivas para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. La metodología utilizada incluyó una combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos. Se realizaron pruebas diagnósticas iniciales para establecer una línea base del conocimiento matemático de los estudiantes. A partir de los resultados, se diseñaron actividades didácticas utilizando plataformas como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot. Los docentes recibieron capacitación continua para garantizar una correcta implementación de estas herramientas en el aula. La efectividad de la propuesta fue evaluada mediante pruebas formativas y sumativas, encuestas de retroalimentación, observaciones de aula y entrevistas con estudiantes y docentes. Los resultados mostraron una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes y una mayor motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas. Los docentes adquirieron nuevas competencias tecnológicas y pedagógicas, lo que les permitió integrar de manera efectiva las herramientas digitales en su práctica docente. En conclusión, la implementación de herramientas digitales interactivas en la enseñanza de las matemáticas no solo mejoró la comprensión y participación de los estudiantes, sino que también promovió una cultura de innovación y adaptación tecnológica en la institución educativa. Esta investigación proporciona un modelo viable para otras escuelas que buscan mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante el uso de tecnologías emergentes.

Palabras clave: Herramientas digitales, Aprendizaje significativo, Matemáticas, Educación básica



ABSTRACT

The research addresses the problem of mathematics teaching in the fifth year of General Basic Education, specifically in the Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, where significant deficiencies were identified in the mastery of basic mathematical concepts among students. In view of this situation, the general objective was to develop and implement a methodological proposal that integrates interactive digital tools to improve the meaningful learning of mathematics. The methodology used included a combination of qualitative and quantitative approaches. Initial diagnostic tests were conducted to establish a baseline of students' mathematical knowledge. Based on the results, didactic activities were designed using platforms such as Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva and Kahoot. Teachers received continuous training to ensure the correct implementation of these tools in the classroom. The effectiveness of the proposal was evaluated through formative and summative tests, feedback surveys, classroom observations and interviews with students and teachers. The results showed a significant improvement in students' academic performance and increased motivation towards learning mathematics. Teachers acquired new technological and pedagogical skills, which allowed them to effectively integrate digital tools into their teaching practice. In conclusion, the implementation of interactive digital tools in mathematics teaching not only improved student understanding and participation, but also promoted a culture of technological innovation and adaptation in the educational institution. This research provides a viable model for other schools seeking to improve mathematics teaching through the use of emerging technologies.

Keywords: Digital tools, Meaningful learning, Mathematics, Basic education.



ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	10
I.1 Antecedentes de la investigación relacionados con el uso de las herramientas digitales en el aprendizaje, en general y de la Matemática en algunos casos.....	10
I.2 Bases teórico conceptual.....	17
I.2.1 El aprendizaje significativo	17
I.2.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel.....	18
I.2.2 Teoría del Constructivismo de Piaget.....	19
I.2.3 Teoría del Aprendizaje Mediado de Vygotsky	20
I.2.4 Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner.....	21
I.2.5 Teoría de la Motivación Intrínseca de Deci y Ryan	22
I.2.6 Teoría del Aprendizaje Basado en Juegos (Gamificación)	23
I.2.7 Teoría de la Didáctica de las Matemáticas (Jerome Bruner, Seymour Papert)	24
I.2.8 Teoría de la Enseñanza para la Comprensión (Teoría de Perkins).....	24
I.2.9 Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner	25
I.2.10 Proceso de enseñanza aprendizaje	26
I.2.11 Propuesta didáctica	27
I.2.12 Motivación hacia el Aprendizaje Matemático	27
I.2.13 Comprensión de conceptos Matemáticos	29
I.2.14 Habilidades de Razonamiento Matemático	29
I.2.15 Herramientas digitales. Tipos de Herramientas utilizadas	30
I.2.16 Integración Curricular de herramientas alternativas.....	31
I.3 Bases legales	32
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO	35
II.1 Conceptualización y operacionalización de las variables	35
II.2 Enfoque de la Investigación.	37
II. 3 Alcance de la investigación.....	37



II.4 Declaración y justificación del tipo de investigación.....	37
II.5 Métodos empleados.....	38
II. 6 Delimitación de la Población y la Muestra	39
II. 7 Estrategia Metodológica Investigativa	40
II. 8 Presentación de Resultados del Estudio Diagnóstico.....	40
CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	50
III.1 Presentación de la Propuesta.....	50
III.2 Estructura de la Propuesta didáctica	50
III. 3 Modelación de la Propuesta didáctica.....	54
III. 4 Características de la propuesta, atendiendo a las herramientas digitales usadas.	57
III. 5 Propuesta de actividades didácticas con el uso de estrategias de aprendizaje basadas en las herramientas digitales.....	59
III. 6 Exigencias técnicas y formativas necesarias para la implementación de la propuesta didáctica.....	62
III. 7 Criterios de éxito y evaluación.....	63
III.8 Descripción de los recursos necesarios (tecnológicos, humanos, financieros).....	64
III.9 Identificación de los beneficiarios directos e indirectos de la propuesta.	66
III.10 Validación de la Propuesta.....	73
RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	78
ANEXOS.....	82
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	86
ANEXOS	



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Integración de herramientas digitales en la Enseñanza de la Matemática a Nivel de Educación Básica	32
Tabla 2. Conceptualización y operacionalización de las variables	35
Tabla 3. Relación de calificaciones de estudiantes en la prueba diagnóstica.....	42
Tabla 4. Estadística descriptiva. Tendencia central y dispersión	44
Tabla 5. Análisis teórico por revisión sistemática.....	52
Tabla 6. Estructura y dinámica de las actividades diseñadas utilizando las herramientas digitales seleccionadas	59
Tabla 7. Plan de evaluación continua y final de la propuesta	68
Tabla 8. Estrategias de seguimiento y mejora continua	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cantidad de respuestas acertadas con relación a los temas evaluados en la prueba diagnóstica.....	43
--	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario de evaluación aplicado a los estudiantes.....	82
Anexo 2. Cuestionario aplicado a los docentes.....	83
Anexo 3. Guía de entrevista.....	84
Anexo 4. Estudiantes de 5to grado de Educación Básica General EGB, que participaron en la investigación.....	85



INTRODUCCIÓN

La integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se ha convertido en una prioridad internacional, en respuesta a las demandas de una sociedad cada vez más tecnológica. Según la UNESCO (2021), la alfabetización digital no es solo una herramienta de aprendizaje, sino una competencia esencial en el siglo XXI, crucial para preparar estudiantes para desafíos globales y mercados laborales en constante evolución. Este enfoque global ha promovido una transformación educativa en donde las tecnologías digitales son fundamentales para desarrollar habilidades críticas y de pensamiento analítico en los alumnos.

En Latinoamérica, la adopción de tecnologías digitales en la educación ha mostrado un crecimiento significativo, pero con desafíos específicos debido a la diversidad socioeconómica y la disparidad en el acceso a recursos tecnológicos. Al respecto Torres (2019) señala que, en países como México, Argentina y Brasil, se han implementado diversas iniciativas para integrar tecnología en las aulas, pero aún persisten brechas en cuanto a la capacitación docente y la infraestructura tecnológica necesaria para un aprovechamiento óptimo de estas herramientas en la enseñanza.

En este particular específicamente en Ecuador, y más concretamente en la provincia de Esmeraldas, el uso de herramientas digitales en la educación básica enfrenta retos adicionales, que incluyen limitaciones en infraestructura y recursos, además de la necesidad de formación docente en tecnologías de la información y comunicación (TIC). Como indica Moreno (2020), en el cantón Atacames, aunque hay un interés creciente en incorporar tecnología en el currículo, la falta de entrenamiento específico y recursos adecuados son barreras significativas que impiden la implementación efectiva de estrategias didácticas digitales que podrían mejorar el aprendizaje de materias fundamentales como las matemáticas.

La era digital ha permeado todos los aspectos de la vida cotidiana, incluyendo el ámbito educativo, este estudio se centra en la utilización de herramientas tecnológicas y digitales para potenciar el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de quinto año de educación básica



general en la Unidad Educativa Príncipe de Paz, del cantón Atacame,s en la provincia de Esmeraldas del Ecuador, durante el periodo académico 2023-2024. Alineado con las directrices de la UNESCO sobre educación digital, el proyecto explora el impacto de estas herramientas en la comprensión matemática, adaptación al estilo de aprendizaje individual, y motivación estudiantil.

Justificación del Problema

El aprendizaje de matemáticas en el nivel básico enfrenta desafíos significativos, como la abstracción de conceptos y una metodología de enseñanza que muchas veces no cumple con las necesidades individuales de los estudiantes. Las herramientas digitales emergen como una solución innovadora, ofreciendo métodos de enseñanza que pueden transformar el aprendizaje en un proceso más interactivo, visual, y personalizado. Este estudio se justifica por la necesidad de adaptar las prácticas educativas a las demandas de un mundo digitalizado, y de explorar metodologías que mejoren tanto la comprensión como el interés en las matemáticas.

La necesidad de incorporar herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica (EGB) no sólo responde a una tendencia global, sino también a la urgencia de mejorar los métodos pedagógicos tradicionales que frecuentemente resultan insuficientes para abordar las necesidades educativas individuales de los estudiantes. Las investigaciones indican que la implementación de tecnologías educativas puede transformar la experiencia de aprendizaje, haciéndola más dinámica y adaptativa, lo que potencialmente mejora la comprensión y el interés por materias complejas como las matemáticas (Martínez, 2018). Al integrar estas tecnologías en el aula, los educadores pueden proporcionar recursos visuales y prácticos que facilitan la comprensión de conceptos abstractos y mejoran la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento en diversos contextos, una habilidad esencial en el mundo moderno.

Por otra parte, el uso de herramientas digitales en la educación matemática no solo favorece a los estudiantes al ofrecer una enseñanza más personalizada y atractiva, sino que





también apoya a los docentes al proporcionar datos valiosos sobre el progreso de cada alumno. Esto permite una intervención pedagógica más oportuna y efectiva, apuntado por (García y López, 2019). La integración de estas herramientas digitales se alinea con los objetivos educativos nacionales e internacionales que buscan preparar a los estudiantes para participar eficazmente en una sociedad cada vez más digitalizada. En este sentido, esta investigación no solo es relevante por su contribución a la práctica pedagógica, sino también por su alineación con las políticas educativas que promueven la innovación y la inclusión tecnológica en el currículo escolar.

Planteamiento del Problema

El dominio de las matemáticas es crucial en la educación básica, ya que no solo contribuye al desarrollo cognitivo de los estudiantes, sino que también es fundamental para su futura vida social, académica y profesional. Sin embargo, el aprendizaje de esta disciplina en quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz enfrenta varios desafíos, especialmente en términos de mantener la relevancia y la eficacia del proceso de enseñanza aprendizaje. Los métodos tradicionales a menudo no logran captar el interés de los estudiantes, ni abordar sus necesidades individuales de aprendizaje, lo que se refleja en una comprensión deficiente de conceptos matemáticos fundamentales y, en consecuencia, un rendimiento académico subóptimo. Este escenario subraya la necesidad urgente de explorar enfoques alternativos que puedan revitalizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

En este contexto, las herramientas digitales emergen como una solución potencialmente transformadora, capaces de ofrecer una experiencia educativa más interactiva, personalizada y atractiva, específicamente la propuesta de integrar estas tecnologías como estrategia didáctica responde directamente a los objetivos de mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. Es así como, este proyecto busca diagnosticar las deficiencias actuales en la comprensión matemática, fundamentar teóricamente el uso de herramientas digitales, y establecer los factores de aprendizaje que maximicen su efectividad. La investigación es crucial para determinar si la adopción de tecnologías digitales puede ser una estrategia efectiva para abordar los problemas





educativos identificados y mejorar la enseñanza de las matemáticas, proporcionando así una base sólida para futuras prácticas educativas y políticas pedagógicas.

Adicionalmente, la adopción de herramientas digitales en el contexto educativo se apoya en estudios que destacan su capacidad para fomentar un entorno de aprendizaje más colaborativo y flexible. Según Ortuño & Serrano (2024), las plataformas digitales facilitan un enfoque más participativo y centrado en el estudiante, permitiendo adaptar los recursos y actividades a los ritmos y estilos de aprendizaje individuales; esto es especialmente pertinente en materias como las matemáticas, donde la personalización del aprendizaje puede ayudar a superar barreras conceptuales complejas. Por otra parte, Navarro (2003) subraya que las herramientas digitales proporcionan oportunidades inmediatas de retroalimentación y evaluación, elementos esenciales para mejorar la comprensión matemática y ajustar las estrategias pedagógicas en tiempo real. Por lo tanto, este enfoque no solo es prometedor para mejorar los resultados de aprendizaje, sino que también alinea las prácticas de enseñanza con las expectativas contemporáneas de educación adaptativa y centrada en el alumno.

En este sentido, cabe destacar que los estudiantes de quinto año de educación básica muestran limitaciones significativas en la comprensión de contenidos matemáticos, especialmente en áreas como las fracciones. La falta de motivación y la metodología tradicional de enseñanza contribuyen a un bajo rendimiento académico. Ante este escenario, surge la interrogante: ¿Cómo contribuir, a partir del uso de las herramientas digitales, a mejorar el aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos en los estudiantes de quinto año de Educación Básica General en la Unidad Educativa Príncipe de Paz?

Precisión del Tema

El tema se centra en el uso de las "Herramientas digitales como propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación Básica General", bajo la línea de investigación de Tecnología e Innovación Educativa, y se ejecuta en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz en Atacames de la provincia de Esmeraldas en Ecuador.





Objeto de la Investigación

El proceso de aprendizaje de las matemáticas de quinto año de básica mediante el uso de herramientas digitales.

Objetivo General

Elaborar una propuesta didáctica utilizando herramientas digitales para el aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz.

Planteamientos Hipotéticos

Hipótesis

El uso de herramientas digitales como propuesta didáctica en la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, contribuye a mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Declaración de las Variables

Independiente: Uso de herramientas digitales como estrategia didáctica.

Dependiente: Aprendizaje significativo de las matemáticas.

Objetivos específicos

1. Fundamentar teóricamente el uso de herramientas digitales como propuesta didáctica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica.
2. Diagnosticar el nivel de conocimiento de la matemática que presentan los estudiantes de quinto año de Educación General Básica.
3. Diseñar una propuesta didáctica a partir de la integración de herramientas digitales para el fortalecimiento del aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica.





4. Valorar la propuesta didáctica y su impacto en el aprendizaje de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa seleccionada.

Durante el desarrollo de la investigación se usaron métodos de nivel teórico, empírico y matemáticos.

- **Métodos Teóricos:** Análisis y síntesis, hipotético deductivo, hermenéutico y de modelación.
- **Métodos Empíricos:** Observación participante, Revisión de documentos, encuestas, entrevistas.
- **Métodos Matemáticos-Estadísticos:** los procedimientos de la estadística descriptiva para el ordenamiento y procesamiento de los datos, con énfasis en el análisis porcentual, elaboración de tablas de frecuencia, gráficos para ilustrar los resultados de los análisis de los datos.

Declaración de la Población y Muestra

La población del estudio consta de 36 estudiantes de la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, con una muestra que coincide con la población debido a que es la cantidad total de estudiantes en ese nivel educativo. Además de 5 docentes que imparten en diferentes niveles de Educación General Básica, y que a su vez dictan de manera integral las matemáticas a sus estudiantes dentro de sus funciones como maestros de aula, así como y tres directivos (rector, inspector y coordinador de planificación) como autoridades directas y supervisores de los procesos administrativos y académicos.

Declaración del Tipo de Investigación

El estudio está enmarcado en una investigación aplicada y de nivel descriptivo explicativo, centrada en el uso de herramientas digitales como estrategia didáctica en la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica.





Principales Aportes

Esta investigación ofrece contribuciones significativas tanto para la práctica pedagógica como para el diseño curricular en el contexto de la educación básica. Principalmente, proporciona una propuesta didáctica detallada que integra herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, potenciando así el aprendizaje significativo de los estudiantes de quinto año de EGB. Al implementar y evaluar esta propuesta, el estudio demuestra cómo la personalización del aprendizaje y la interactividad aumentan la comprensión y el interés de los estudiantes por el estudio de las matemáticas. Además, los resultados pueden servir como guía para educadores y diseñadores curriculares en otras instituciones educativas que busquen integrar tecnología en sus prácticas de enseñanza. A nivel más amplio, este trabajo busca influir en las políticas educativas, sugiriendo la adopción de tecnologías digitales como un componente estándar en la enseñanza de las matemáticas, asegurando que los estudiantes estén mejor preparados para los desafíos del mundo digital moderno.

Descripción breve del contenido de los capítulos

El informe de tesis se estructura en Introducción, tres capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas y Anexos.

El Capítulo I del marco teórico de la investigación se centra en explorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de quinto grado, con un énfasis particular en la integración de herramientas digitales como estrategia didáctica. Este capítulo aborda las teorías pedagógicas que respaldan el uso y la eficacia de las tecnologías digitales en la educación, proporcionando un fundamento teórico robusto que justifica su adopción en el currículo escolar. Se revisan también los antecedentes históricos del uso de tecnologías en la enseñanza de matemáticas, destacando las contribuciones y soluciones propuestas por diversos autores a lo largo del tiempo.

Además, se adopta un enfoque teórico-conceptual que permite analizar críticamente las diversas perspectivas y metodologías relacionadas con el aprendizaje matemático. Este análisis





no solo enriquece la comprensión del tema, sino que también orienta la formulación de nuevas definiciones y enfoques pedagógicos adaptados a las necesidades educativas actuales. Este marco teórico se alinea estrechamente con los objetivos de la investigación, que buscan desarrollar una propuesta educativa que utilice eficazmente las herramientas digitales para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el quinto año de Educación General Básica, asegurando así un aprendizaje más interactivo, personalizado y motivador para los estudiantes.

El Capítulo II detalla la metodología adoptada en la investigación, crucial para el entendimiento y evaluación del impacto de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de quinto año de Educación General Básica. Este capítulo aborda la conceptualización y operacionalización de las variables, definiendo claramente las medidas de los conceptos clave del estudio, tales como "aprendizaje significativo" y "uso de herramientas digitales". Además, se especifica el enfoque y alcance de la investigación, que es de naturaleza aplicada y exploratoria, diseñada para evaluar cómo las herramientas digitales pueden facilitar el aprendizaje matemático.

Se presentan los métodos utilizados, incluyendo técnicas cualitativas y cuantitativas para recolectar y analizar datos, y se describe la delimitación de la población y la muestra, que comprende a los estudiantes de quinto año y docentes de la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz. La metodología aplicada es exhaustiva y se ajusta a los objetivos de la investigación, asegurando que los datos recogidos sean relevantes y que la interpretación de estos contribuya efectivamente al conocimiento sobre la utilidad de las herramientas digitales en la educación matemática. El estudio diagnóstico inicial es esencial para identificar las necesidades educativas actuales y demostrar la importancia de integrar tecnologías digitales para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje en matemáticas. Este enfoque metodológico no solo proporciona la estructura necesaria para la investigación, sino que también fundamenta la propuesta de soluciones prácticas basadas en evidencia.

El Capítulo III de la tesis se dedica al desarrollo de la propuesta didáctica, así como al análisis de los resultados obtenidos y validación. Este capítulo aborda la creación de una





propuesta educativa que utiliza herramientas digitales para la enseñanza de matemáticas en quinto año de Educación General Básica, y su posterior validación, tanto teórica como empírica. Se explica en detalle cómo se diseñó la propuesta, destacando su estructura, revelando su originalidad atendiendo al contexto en que se desarrolla, y los elementos innovadores que incorpora para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Se realiza un análisis exhaustivo, tanto cualitativo como cuantitativo, de los resultados obtenidos a partir de la implementación de la propuesta. Este análisis ayuda a evaluar la efectividad de las herramientas digitales en el contexto educativo especificado y determina la correspondencia con los tipos de investigación utilizados. Además, se discuten los beneficios de la propuesta, evaluando su viabilidad, factibilidad y sostenibilidad a largo plazo en el entorno educativo de la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz. Este enfoque asegura que la propuesta no solo sea eficaz en términos pedagógicos, sino también práctica y aplicable en escenarios reales, contribuyendo significativamente a los objetivos de la investigación.



CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

El Capítulo I, referido al marco teórico conceptual, constituye una parte esencial de la investigación, al proporcionar el fundamento intelectual y conceptual necesario para comprender y abordar el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica. Este capítulo desglosa y analiza las principales fuentes bibliográficas que se relacionan directamente con el tema, el problema planteado y las variables en estudio. A través de una revisión exhaustiva, se exploraron los antecedentes históricos y la evolución del uso de la tecnología en contextos educativos, destacando tanto las soluciones propuestas como los aportes significativos de diversos autores a lo largo del tiempo.

En este sentido, el marco teórico se fundamenta críticamente en diferentes enfoques teórico-conceptuales que han abordado la integración de tecnologías en la educación, examinando las posiciones que diferentes estudiosos han adoptado frente a esta temática. Se ofrecerá un análisis detallado de estas posiciones, destacando reflexiones y evaluaciones críticas sobre diversas concepciones pedagógicas y tecnológicas.

I.1 Antecedentes de la investigación relacionados con el uso de las herramientas digitales en el aprendizaje, en general y de la Matemática en algunos casos.

Relacionados con el uso de las herramientas digitales en el aprendizaje significativo.

La investigación realizada por Alaña-Castillo (2017), titulada "Los recursos didácticos digitales en la calidad del aprendizaje significativo en los estudiantes de Educación General Básica", explora el impacto de los recursos didácticos digitales en el aprendizaje significativo. El estudio se basa en un enfoque empírico y utiliza metodologías como observación, encuestas y entrevistas para recoger datos. Una vez realizada la investigación se logró concluir que el uso adecuado de estos recursos digitales mejora la calidad del aprendizaje significativo, facilitando una enseñanza más interactiva y personalizada que responde a las necesidades de los estudiantes.



Además, esta investigación destacó la importancia de integrar tecnologías digitales en el proceso educativo para superar las barreras tradicionales de la enseñanza y mejorar la interacción en el aula, es así como los resultados indicaron que los recursos didácticos digitales no solo apoyan la comprensión conceptual, sino que también aumentan la motivación y la participación de los estudiantes, elementos clave para un aprendizaje significativo.

Por esta razón, cabe destacar que el estudio es relevante para esta investigación ya que proporciona evidencia empírica sobre cómo los recursos didácticos digitales pueden ser utilizados eficazmente para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en la Educación General Básica. Este antecedente nos ayuda a entender mejor las dinámicas de la implementación tecnológica en el aula y a diseñar estrategias didácticas que potencien el aprendizaje significativo, en línea con los objetivos de nuestra investigación.

Otro antecedente es el estudio relacionado a "El juego como estrategia pedagógica para la autorregulación del aprendizaje en matemáticas" propuesto por Soler-Cifuentes et al. (2021), se investiga la influencia del juego como herramienta pedagógica en la autorregulación del aprendizaje de estudiantes de primer grado en matemáticas. Utilizando un enfoque cualitativo de investigación descriptiva comparativa, el estudio propuso analizar cómo el juego podría mejorar la motivación y, a su vez, favorecer la autorregulación del aprendizaje. Los investigadores emplearon observaciones y entrevistas para recolectar datos, enfocándose en cómo las actividades lúdicas podrían integrarse en la enseñanza de las matemáticas para potenciar la motivación y la gestión autónoma del aprendizaje por parte de los estudiantes.

Cabe destacar que, los resultados de esta investigación demostraron que el uso del juego en la enseñanza de las matemáticas no solo aumentó la motivación de los estudiantes, sino que también mejoró su capacidad para autorregular su aprendizaje. Los estudiantes mostraron una mayor capacidad para dirigir y controlar sus pensamientos, acciones y emociones, lo que facilitó un aprendizaje más efectivo y autónomo. Las conclusiones del estudio enfatizaron la eficacia del juego como una estrategia pedagógica para fomentar la autorregulación y la motivación en el



aprendizaje de las matemáticas, sugiriendo que esta metodología podría ser crucial para el desarrollo de habilidades de aprendizaje a largo plazo en estudiantes jóvenes.

Este estudio proporciona un aporte valioso para la investigación al destacar cómo las estrategias pedagógicas basadas en el juego pueden mejorar significativamente la autorregulación del aprendizaje en matemáticas. Refuerza la idea de que la integración de actividades lúdicas en la enseñanza de las matemáticas puede ser una manera efectiva de aumentar la motivación y la capacidad de los estudiantes para gestionar su propio aprendizaje. Este antecedente apoya directamente el objetivo de nuestra investigación de desarrollar e implementar estrategias didácticas digitales que mejoren el aprendizaje significativo en matemáticas, proporcionando un marco para incorporar juegos y otras actividades interactivas que faciliten la autorregulación y el compromiso estudiantil.

Por otro lado, en el estudio realizado por Bohorquez & Otálora (2022), titulado "Influencia del uso de las herramientas y estrategias didácticas en el aula", se examina cómo las herramientas y estrategias didácticas impactan en la calidad educativa desde la perspectiva de los egresados de la Licenciatura en Educación Básica. La metodología empleada fue descriptiva, enfocando las variables dependientes en las estrategias didácticas utilizadas en el aula y las independientes en el currículo del programa de formación docente, así como en la capacitación en competencias docentes. Los resultados mostraron que la integración de herramientas y estrategias didácticas, tanto físicas como digitales, juega un papel medular en dinamizar y motivar el proceso educativo, apoyando significativamente la labor docente.

Los hallazgos indican que el uso consciente y estructurado de estas herramientas no solo mejora la interacción en el aula, sino que también potencia la motivación y la participación estudiantil, factores cruciales para el aprendizaje efectivo. Las conclusiones del estudio subrayan la relevancia de una formación docente que incorpore activamente estrategias didácticas innovadoras y tecnologías educativas como elementos centrales para mejorar la calidad de la educación.





Por consiguiente, este antecedente es invaluable para la investigación en curso, ya que proporciona un marco empírico sobre la efectividad de las herramientas didácticas digitales en entornos educativos, además de reforzar la necesidad de diseñar e implementar propuestas didácticas que integren tecnologías avanzadas para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en la Educación General Básica, alineándose con los objetivos de explorar y validar estrategias didácticas efectivas que pueden ser adaptadas y aplicadas en contextos similares.

En cuanto al uso de recursos digitales, es importante considerar el artículo de Ramírez et al. (2020) titulado “Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática” donde se propuso reflexionar sobre el uso innovador del GeoGebra y determinar las ventajas y desventajas que este software ofrece para la enseñanza de las matemáticas en el siglo XXI en educación básica, además la investigación busca identificar cómo GeoGebra puede transformar la enseñanza de las matemáticas, haciéndola más dinámica y efectiva.

La metodología empleada en este estudio fue una revisión bibliográfica exhaustiva en bases de datos académicas como Google Scholar, Scielo y Scopus. La ecuación de búsqueda utilizada fue "uso del GeoGebra" + "en las matemáticas", seleccionando artículos con una base científica que se relacionaran con el objeto de estudio. Tanto investigaciones empíricas como teóricas fueron incluidas para proporcionar una visión amplia y fundamentada sobre el uso de GeoGebra en la educación matemática.

Los resultados del estudio destacaron múltiples ventajas del uso de GeoGebra, como la diversificación de actividades, la disminución de la monotonía en el proceso docente, y la capacidad para manejar variables y realizar cálculos algebraicos y geométricos de manera interactiva en los jóvenes. Entre las desventajas señaladas, se mencionaron la complejidad inicial para los nuevos usuarios y la posible distracción de los estudiantes debido al acceso a otras aplicaciones durante las clases. Las conclusiones indicaron que GeoGebra es un software versátil y gratuito que facilita la creación de materiales interactivos y visualizaciones dinámicas, motivando a los estudiantes y mejorando su comprensión de conceptos matemáticos. La implementación adecuada de GeoGebra puede transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje,





aunque es esencial que los docentes dominen el software y se apliquen estrategias didácticas efectivas para maximizar sus beneficios.

El aporte de este antecedente a la investigación en curso es significativo, ya que refuerza la idea de que la integración de herramientas digitales como GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas puede mejorar notablemente la comprensión y el interés de los estudiantes de educación básica. La experiencia y los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una base sólida para la propuesta metodológica de utilizar herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz. Además, subraya la importancia de la capacitación docente continua y la necesidad de abordar las posibles desventajas tecnológicas para maximizar el impacto positivo en el proceso educativo.

Relacionados con la implementación de una estrategia didáctica para mejorar las competencias de los estudiantes para dirigir procesos de enseñanza y aprendizaje en matemáticas.

Por otra parte, en la investigación titulada "Innovaciones didácticas con GeoGebra en educación básica: Análisis y reflexiones" desarrollada por Lillo et al. (2022), se aborda el como objetivo analizar las innovaciones didácticas implementadas con el uso de GeoGebra en la educación básica y reflexionar sobre los resultados obtenidos en términos de comprensión matemática y motivación estudiantil. La metodología utilizada en esta investigación fue un estudio de caso múltiple que incluyó diversas escuelas de educación básica. Se recopilaron datos a través de observaciones de aula, entrevistas con docentes y estudiantes, y análisis de resultados académicos. Se diseñaron e implementaron actividades didácticas con GeoGebra, enfocadas en temas matemáticos específicos, para evaluar su impacto en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Los datos cualitativos y cuantitativos obtenidos se analizaron para identificar patrones y evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

Los resultados del estudio mostraron que el uso de GeoGebra en la educación básica contribuyó significativamente a la comprensión de conceptos matemáticos complejos, como la





geometría y el álgebra. Los estudiantes demostraron una mayor capacidad para visualizar y manipular figuras geométricas, lo que mejoró su comprensión y retención de los conceptos. Además, la integración de GeoGebra en las actividades didácticas incrementó la motivación y el interés de los estudiantes por las matemáticas. Las entrevistas con los docentes indicaron que la herramienta facilitó la enseñanza de conceptos abstractos y permitió un enfoque más interactivo y participativo en el aula. Las conclusiones sugirieron que GeoGebra es una herramienta poderosa en la educación básica para enriquecer la enseñanza de las matemáticas, aunque es crucial proporcionar formación continua a los docentes para asegurar una implementación efectiva.

El aporte de este antecedente a la investigación en curso es invaluable, ya que proporciona evidencia empírica sobre los beneficios del uso de GeoGebra en la educación básica. La investigación destaca cómo GeoGebra puede mejorar la comprensión de conceptos matemáticos y aumentar la motivación estudiantil, aspectos que son centrales para la propuesta metodológica actual en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz. Además, subraya la importancia de la capacitación continua de los docentes y la necesidad de diseñar actividades didácticas que maximicen las capacidades interactivas de GeoGebra. Este antecedente refuerza la viabilidad y el potencial impacto positivo de la implementación de herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas en la educación básica.

Sin embargo, en la investigación realizada por Ledezma et al. (2024), bajo el título "Experiencia educativa en modelización para docentes de matemática en Panamá", se explora la incorporación de la modelización matemática en la formación de docentes de matemáticas de secundaria en Panamá. El estudio se centró en analizar los procedimientos de resolución de problemas de modelización de estos docentes, utilizando un marco teórico que incluía un ciclo de modelización desde una perspectiva cognitiva. La metodología adoptada implicó la participación de los docentes en un Diplomado en Educación Matemática Aplicada a Secundaria, donde se les presentaron problemas para resolver en una plataforma virtual, y sus respuestas fueron posteriormente analizadas.





Los resultados indicaron que los docentes mostraron variabilidad en sus habilidades de modelización, con procedimientos de resolución que oscilaban desde una comprensión limitada del problema hasta la capacidad de desarrollar un ciclo completo de modelización. El estudio concluyó que, aunque los docentes están siendo expuestos a técnicas de modelización, aún existen desafíos significativos en su capacidad para aplicar estos conceptos de manera efectiva en el aula es así como la investigación resalta la importancia de una formación más profunda y sistemática en modelización matemática para los docentes en servicio.

Por esta razón, el aporte a esta investigación es sustancial, ya que proporciona un contexto práctico y datos empíricos sobre la aplicación de la modelización matemática en la formación docente. Esto no solo refuerza la relevancia de incorporar la modelización como herramienta didáctica en la enseñanza de las matemáticas, sino que también subraya la necesidad de estrategias formativas bien estructuradas que equipen a los docentes con habilidades efectivas para implementar esta metodología en sus prácticas pedagógicas. Además, el estudio establece un precedente para la evaluación y mejora continua de los programas de formación docente en modelización matemática, alineados con los objetivos de mejorar la enseñanza y el aprendizaje en las aulas.

En este orden de ideas, en una investigación realizada por Zumba et al. (2024), titulada "La gamificación para el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en educación básica", se aborda cómo la gamificación puede influir positivamente en la educación básica. El objetivo de la investigación fue desarrollar y aplicar un sistema de actividades que integrara la gamificación con el apoyo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado. Utilizando un enfoque cuantitativo, se aplicaron pruebas para validar la fiabilidad del instrumento de evaluación, incluyendo el Coeficiente de Alpha de Cronbach y la prueba de Shapiro Wilk, y se empleó análisis correlacional para interpretar los resultados.

De esta manera, los resultados del estudio indicaron que la implementación de la gamificación a través de un sistema estructurado de actividades aumentó la motivación y el





rendimiento académico de los estudiantes, quienes valoraron positivamente la experiencia. Esta valoración se reflejó en su mayor participación y entusiasmo en el proceso de aprendizaje, así como en una mejor capacidad de innovación y creatividad. El estudio concluyó que la gamificación es una herramienta efectiva para mejorar el proceso educativo, particularmente cuando se apoya en tecnologías adecuadas y se implementa de manera sistemática y planificada.

Este antecedente es crucial para la investigación, ya que proporciona un ejemplo concreto de cómo las estrategias de gamificación, apoyadas por tecnologías adecuadas, pueden ser implementadas efectivamente para mejorar el aprendizaje en la educación básica. Al resaltar la importancia de la motivación y la participación del estudiante en el proceso de aprendizaje, es por ello que, el estudio de Zumba et al. (2024) ofrece una base sólida para explorar más a fondo el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, asegurando que estas estrategias no solo sean atractivas, sino que también fortalezcan el aprendizaje significativo.

I.2 Bases teórico conceptual

En este apartado se explorarán diversas fundamentaciones pedagógicas para elucidar cómo las herramientas digitales pueden optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Partiendo de los principios del constructivismo y del aprendizaje significativo, se revisarán los avances y las teorías que han transformado la educación en una actividad más dinámica y atractiva. Estas teorías ofrecen perspectivas valiosas que permiten a los educadores adaptar estrategias, métodos y técnicas según las necesidades específicas de sus estudiantes, tomando en cuenta el entorno social y comunitario de la comunidad educativa.

1.2.1 El aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, un concepto esencial en la educación y la psicología del aprendizaje, fue introducido por David Ausubel en la década de 1960. Según Ausubel (1968), el aprendizaje es más efectivo cuando los estudiantes logran conectar la nueva información con sus conocimientos y experiencias previas, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera del material; este enfoque contrasta directamente con el aprendizaje memorístico, que se





caracteriza por la adquisición superficial de datos sin integrarlos en un contexto significativo, lo cual a menudo impide la comprensión y retención a largo plazo.

Según Novak (2010) el aprendizaje significativo se considera una perspectiva constructivista que requiere que los estudiantes asuman un papel activo y central en su proceso educativo. Este enfoque afirma que cada nuevo conocimiento que adquiere el alumno está relacionado con lo que ya sabe, cambiando y reorganizando ambos conjuntos de información. Este proceso no sólo promueve la retención a largo plazo, sino que también promueve una mayor autonomía en el aprendizaje. Las ventajas de este tipo de aprendizaje incluyen el empoderamiento del estudiante, la aplicación de conocimientos a situaciones reales y el desarrollo de un proceso educativo que soporta una autonomía sustancial. De igual manera, Mayer (2005) plantea que,

Además, la integración de herramientas tecnológicas juega un papel transformador en el aprendizaje significativo, en este sentido, las tecnologías digitales ofrecen acceso extenso a información y recursos, personalización del aprendizaje y oportunidades para el aprendizaje colaborativo. Estas herramientas no solo hacen el aprendizaje más relevante y adaptado a las necesidades individuales, sino que también fomentan habilidades críticas del siglo XXI como la alfabetización digital y el pensamiento crítico. La tecnología, cuando se emplea estratégicamente, potencia el aprendizaje haciendo que sea más interactivo, colaborativo y ajustado a las demandas educativas contemporáneas (p. 115).

Estos avances en la didáctica y tecnología educativa sustentan la necesidad de continuar explorando y optimizando la integración de herramientas digitales para enriquecer el proceso educativo en contextos actuales.

1.2.1.1 Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel

La teoría del aprendizaje significativo, propuesta inicialmente por David Ausubel en 1960, subraya la importancia de vincular nuevos conocimientos con la estructura cognitiva previa del estudiante, integrando experiencias y saberes preexistentes para facilitar una comprensión





más profunda (Ausubel, 1960). Esta premisa es fundamental para diseñar propuestas didácticas que utilicen herramientas digitales, ya que permite la creación de actividades educativas que conecten los conceptos matemáticos con situaciones relevantes y cotidianas de los estudiantes, mejorando así tanto la comprensión como la retención del aprendizaje.

Por su parte Bransford et al. (2000), otro prominente educador, apoya esta visión en sus trabajos sobre cómo los estudiantes construyen nuevos conocimientos a partir de lo que ya saben, además enfatiza que el aprendizaje efectivo se logra cuando los educadores facilitan conexiones entre el contenido académico y la experiencia vivencial de los alumnos, una estrategia que puede ser enriquecida con el uso de tecnología educativa. Al integrar herramientas digitales en el aula, los educadores pueden ofrecer simulaciones y visualizaciones que hacen tangibles los conceptos abstractos, proporcionando así una plataforma más robusta para el aprendizaje significativo.

Cabe destacar que, la aplicación de estas teorías en la educación moderna es crucial, ya que permite adaptar la enseñanza a las necesidades y al contexto de cada estudiante, utilizando la tecnología como un puente entre el conocimiento teórico y las aplicaciones prácticas. Esta aproximación no solo es consistente con las teorías de Ausubel y Bransford, sino que también demuestra cómo la integración de la tecnología en la pedagogía puede transformar la experiencia de aprendizaje, haciendo que el proceso educativo sea más relevante, interactivo y efectivo.

1.2.2 Teoría del Constructivismo de Piaget

Jean Piaget, un influyente psicólogo suizo del siglo XX, fue pionero en la teoría del constructivismo, postulando que el conocimiento se construye activamente mediante la interacción del estudiante con su entorno. Sus investigaciones, que abarcan desde la década de 1920 hasta la de 1960, destacan la importancia del aprendizaje activo y la auto-descubrimiento en el desarrollo cognitivo (Piaget, 1952). Esta perspectiva es esencial para el diseño de propuestas didácticas que incorporan actividades interactivas, permitiendo a los estudiantes explorar y construir su comprensión matemática a través de la resolución de problemas y la experimentación práctica.





Mientras que Vygotsky, otro teórico fundamental en la psicología educativa, complementa las ideas de Piaget al enfatizar el papel del entorno social y cultural en el proceso de aprendizaje. Al respecto Vygotsky (1978), introduce el concepto de la "zona de desarrollo próximo", sugiriendo que el aprendizaje óptimo ocurre cuando las actividades se alinean con lo que el estudiante está listo para aprender con ayuda, facilitando así un marco efectivo para la integración de actividades didácticas que promueven el aprendizaje constructivista.

Estos enfoques teóricos de Piaget y Vygotsky proporcionan una base sólida para desarrollar propuestas didácticas que utilizan herramientas digitales, ofreciendo entornos ricos y soportes ajustados a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Al incorporar tecnología que permite la exploración y la resolución de problemas en contextos significativos, los educadores pueden fomentar un aprendizaje más profundo y duradero que está enraizado en los principios constructivistas de la formación del conocimiento.

1.2.3 Teoría del Aprendizaje Mediado de Vygotsky

Lev Vygotsky, un destacado teórico del siglo XX, resaltó la importancia crítica de la mediación del docente y del entorno social en el aprendizaje del estudiante. Sus teorías subrayan que el desarrollo cognitivo es profundamente influenciado por el contexto social y cultural en el que se desarrolla el individuo (Vygotsky, 1978). Según Vygotsky, los educadores desempeñan un rol vital no solo como transmisores de conocimiento, sino como facilitadores que guían y apoyan la exploración del estudiante dentro de su "zona de desarrollo próximo". Este concepto refuerza la idea de que los docentes pueden optimizar el aprendizaje al proporcionar el nivel adecuado de desafío y soporte, ajustándose a las capacidades actuales del estudiante mientras se promueve su crecimiento hacia etapas más avanzadas de comprensión y habilidad.

En consonancia con Vygotsky, Bruner (1960), otro influyente psicólogo educativo, también abogó por el papel del docente como un facilitador crucial en el proceso de aprendizaje. Bruner introdujo la idea de la "andamiaje", un método por el cual el educador estructura las condiciones de aprendizaje que gradualmente se ajustan para permitir que el estudiante avance





hacia niveles superiores de independencia y competencia. Estas teorías pueden informar y enriquecer las propuestas didácticas al ofrecer un marco para que el docente actúe efectivamente como mediador, utilizando herramientas digitales como parte del entorno educativo que soporta el aprendizaje activo y contextualizado.

Por lo tanto, al integrar las herramientas digitales en el aula, los educadores pueden emplearlas como medios de mediación estratégica, facilitando y guiando el proceso de aprendizaje de manera adaptativa. Este enfoque no solo es coherente con las teorías de Vygotsky y Bruner, sino que también proporciona una plataforma práctica para aplicar estos principios pedagógicos en la educación moderna, asegurando que la tecnología enriquezca y complemente la interacción educativa de manera significativa y efectiva.

1.2.4 Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Bruner

Jerome Bruner, una figura prominente en el campo de la psicología educativa, propuso en la década de 1960 el concepto de aprendizaje por descubrimiento. Este enfoque enfatiza la importancia de que los estudiantes construyan activamente su conocimiento a través de la exploración y el descubrimiento personal, cabe destacar que, Bruner (1961) argumenta que este método no solo fomenta una comprensión más profunda, sino que también desarrolla habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes. Según su teoría, las propuestas didácticas deberían diseñarse para plantear desafíos y preguntas que estimulen la curiosidad y motiven a los estudiantes a investigar y explorar los conceptos matemáticos por sí mismos.

Apoyando esta visión, Dewey otro influyente educador y filósofo, también subrayó la importancia de la experiencia activa y el aprendizaje práctico en el desarrollo educativo, este promovió la idea de que la educación debería ser una experiencia interactiva y relevante que conecte el aprendizaje con la vida real y fomente una indagación continua (Dewey, 1938). Estas ideas complementan el enfoque de Bruner, sugiriendo que una propuesta didáctica efectiva





debería incorporar elementos de exploración y experimentación que permitan a los estudiantes hacer conexiones significativas entre el contenido académico y sus aplicaciones prácticas.

Por lo tanto, al integrar el aprendizaje por descubrimiento en el currículo, especialmente en asignaturas como las matemáticas, los educadores pueden crear un entorno enriquecedor que promueva el aprendizaje activo y significativo. Este enfoque no solo es coherente con las teorías de Bruner y Dewey, sino que también provee un marco robusto para desarrollar habilidades esenciales del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver problemas de manera efectiva.

1.2.5 Teoría de la Motivación Intrínseca de Deci y Ryan

En la década de 1980, Deci y Ryan desarrollaron la teoría de la autodeterminación, un enfoque psicológico que pone de relieve la importancia de la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje. Según Deci y Ryan (1985), plantea en sus investigaciones que para motivar a los estudiantes a aprender de manera efectiva y exitosa, es muy importante desarrollar la autonomía y el interés de los estudiantes. La teoría establece que la orientación educativa debe crear un entorno donde los estudiantes puedan explorar y aprender de forma independiente, lo que a su vez puede aumentar su compromiso y motivación para aprender.

Apoyando esta idea, la investigación de Csikszentmihalyi (1990) sobre el flujo (flow) presentado por el autor como el estado de estar completamente concentrado y disfrutar de la actividad actual también muestra que un ambiente educativo que permite la exploración independiente y el desafío apropiado puede mejorar significativamente la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Estos entornos fomentan la curiosidad y el sentido de descubrimiento que es esencial para el aprendizaje intrínseco.

Por tanto, al integrar la teoría de la autodeterminación y el concepto de flujo en la educación, los educadores pueden diseñar propuestas didácticas que no solo sean interactivas y lúdicas, sino también profundamente enriquecedoras y motivadoras. Estas estrategias didácticas permiten que los estudiantes se involucren activamente en su propio proceso de aprendizaje, lo





que puede llevar a un mayor rendimiento académico y una satisfacción más profunda con la experiencia educativa en general.

1.2.6 Teoría del Aprendizaje Basado en Juegos (Gamificación)

La gamificación en la educación, aunque no constituye una teoría formal, se basa en la aplicación de elementos lúdicos para enriquecer y motivar el aprendizaje. Este enfoque aprovecha la mecánica de juego para diseñar actividades educativas que transforman la enseñanza de disciplinas como las matemáticas en experiencias más atractivas y comprometedoras para los estudiantes. Karl Kapp (2012), un experto en la integración de juegos en contextos educativos argumenta que la gamificación puede aumentar significativamente la motivación y el engagement de los estudiantes al proporcionar un sentido de progresión, logro y recompensa.

Apoyando la eficacia de este enfoque, Lee Sheldon, otro pionero en la implementación de la gamificación en la educación, describe cómo la integración de elementos de juego en el aula puede conducir a un aprendizaje más profundo y activo. En este sentido Sheldon (2011), destaca que los estudiantes tienden a mostrar mayor dedicación y entusiasmo en un ambiente que simula los aspectos competitivos y cooperativos de los juegos. Al basar la propuesta didáctica en principios de gamificación, la enseñanza de matemáticas puede volverse más dinámica y adaptativa, alentando a los estudiantes a involucrarse activamente y superar desafíos que antes consideraban inalcanzables.

Por lo tanto, al incorporar estos principios de gamificación y los fundamentos teóricos proporcionados por autores como Kapp y Sheldon, la propuesta didáctica no solo logrará una mayor implicación de los estudiantes, sino que también establecerá una base sólida para fomentar el aprendizaje significativo y mejorar el desarrollo de habilidades matemáticas en los alumnos de quinto grado. La integración efectiva de la gamificación en el diseño de actividades educativas promete transformar la manera en que los estudiantes perciben y se involucran con el contenido matemático, facilitando un entorno de aprendizaje más estimulante y productivo.





1.2.7 Teoría de la Didáctica de las Matemáticas (Jerome Bruner, Seymour Papert)

Durante las décadas de 1970 y 1980, se consolidaron diversas teorías educativas enfocadas específicamente en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Estas teorías subrayan la importancia de la resolución de problemas, el desarrollo del razonamiento matemático y la implementación de estrategias didácticas orientadas a la comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Un exponente destacado de estas ideas es Richard Skemp, quien diferenció entre el "aprendizaje relacional" y el "aprendizaje instrumental", argumentando que una comprensión relacional permite a los estudiantes formar conexiones significativas entre los conceptos matemáticos (Skemp, 1976).

Además, Schoenfeld (1985) en su obra enfatiza la importancia de que los estudiantes desarrollen capacidades para pensar y razonar matemáticamente de manera autónoma, por lo que Schoenfeld aboga por el diseño de currículos y prácticas pedagógicas que fomenten no solo la habilidad para resolver problemas, sino también la capacidad de aplicar estrategias de pensamiento matemático a situaciones nuevas y desconocidas, lo cual es esencial para un aprendizaje significativo y duradero.

En este contexto, la propuesta didáctica que se desarrolla debe integrar estos principios fundamentales al diseñar actividades que sean interactivas y desafiantes, promoviendo así la resolución de problemas y el pensamiento crítico entre los estudiantes. Al aplicar estas teorías en el diseño de actividades didácticas, se puede mejorar significativamente la calidad del aprendizaje matemático, proporcionando a los estudiantes las herramientas necesarias para entender y aplicar los conceptos matemáticos de manera efectiva y significativa.

1.2.8 Teoría de la Enseñanza para la Comprensión (Teoría de Perkins)

La Teoría de la Enseñanza para la Comprensión, formulada inicialmente por David Perkins y sus colegas en la Escuela de Educación de Harvard en la década de 1980, enfatiza la importancia de una comprensión profunda y duradera de los conceptos más allá de la simple memorización. Según esta teoría, es crucial que los estudiantes desarrollen conexiones entre los





conocimientos nuevos y los ya existentes, facilitando así una comprensión integral y aplicable de los temas estudiados (Perkins, 1993). Este enfoque sugiere que la educación debe ser relevante y contextual, conectando los conceptos académicos con experiencias reales y prácticas.

En años más recientes, autores como Mansilla y Gardner (2007) han continuado explorando y expandiendo esta teoría, enfocándose en cómo los estudiantes pueden aplicar su entendimiento en diversos contextos, lo cual es una habilidad clave en el mundo interconectado y complejo de hoy. Ambos investigadores han demostrado cómo la implementación de esta teoría en el currículo escolar puede mejorar no solo el rendimiento académico sino también la capacidad de los estudiantes para enfrentar problemas reales y complejos.

Adoptando estos principios, una propuesta didáctica efectiva en el contexto de la enseñanza de las matemáticas debería incluir el diseño de actividades que vinculen los conceptos matemáticos con situaciones cotidianas relevantes para los estudiantes. Al hacerlo, se facilita la internalización del conocimiento y se resalta su utilidad y relevancia, ayudando a los estudiantes a ver el valor práctico de lo aprendido y a motivarles a profundizar su comprensión. Este enfoque no solo cumple con los objetivos de la Teoría de la Enseñanza para la Comprensión, sino que también prepara a los estudiantes para utilizar su aprendizaje de manera efectiva en diversas situaciones de la vida.

1.2.9 Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner

Howard Gardner introdujo su influyente teoría de las Inteligencias Múltiples en 1983 con su obra "Frames of Mind", marcando un cambio significativo en cómo se entiende la inteligencia y el aprendizaje. Gardner propuso que los individuos poseen una variedad de inteligencias, como la lógico-matemática, la lingüística, la musical, y la espacial, entre otras. Esta teoría subraya que cada persona tiene un conjunto único de capacidades y preferencias de aprendizaje que deben ser consideradas en la educación (Gardner, 1983, p. 84).

En años recientes, autores como Thomas Armstrong han ampliado esta teoría, aplicándola directamente a la educación y proponiendo estrategias para abordar estas múltiples inteligencias





en el aula. De igual manera, una enseñanza efectiva debe incluir una gama de actividades que cubran todas las inteligencias, desde tareas escritas y debates, hasta proyectos artísticos y experimentos prácticos, para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender de manera que se alinee con sus habilidades naturales (Armstrong, 2009, p. 145).

Por lo tanto, una propuesta didáctica que toma en cuenta la teoría de las Inteligencias Múltiples debería ofrecer una variedad de actividades y recursos diseñados para conectar con los distintos tipos de inteligencia de los estudiantes. Al hacerlo, se puede maximizar el potencial de cada estudiante, proporcionando un entorno de aprendizaje que no solo es inclusivo sino también altamente adaptativo y personalizado. Este enfoque no solo respeta las diferencias individuales, sino que también fomenta un mayor compromiso y satisfacción en el proceso de aprendizaje.

1.2.10 Proceso de enseñanza aprendizaje

El proceso de enseñanza-aprendizaje se define como una interacción dinámica y continua entre docentes y estudiantes, donde se intercambian conocimientos, habilidades y valores a través de actividades educativas planificadas. Este proceso es bidireccional, implicando tanto la transmisión de información por parte del docente como la participación activa y la construcción de conocimiento por parte del estudiante. Leal et al. (2020) señalan que "el uso de herramientas tecnológicas como GeoGebra facilita esta interacción, permitiendo una mayor visualización y manipulación de conceptos matemáticos, lo que enriquece el aprendizaje significativo" (p. 10).

De igual forma, el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser entendido como una construcción colaborativa del conocimiento, donde tanto docentes como estudiantes desempeñan roles activos en la creación y comprensión del contenido educativo. Este enfoque se basa en principios constructivistas que enfatizan la importancia de la interacción social y el contexto en el aprendizaje. Según Lillo Guerrero et al. (2022), "la implementación de innovaciones didácticas, como el uso de GeoGebra en educación básica, promueve un entorno de aprendizaje interactivo y participativo, donde los estudiantes pueden explorar y descubrir conceptos



matemáticos de manera más efectiva, reforzando así la colaboración y el compromiso en el proceso educativo" (p. 215).

1.2.11 Propuesta didáctica

Una propuesta didáctica se entiende como un conjunto de estrategias pedagógicas diseñadas para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la incorporación de métodos innovadores y recursos educativos específicos. Estas propuestas buscan facilitar la comprensión de los contenidos, fomentar la participación activa de los estudiantes y adaptar las actividades a las necesidades particulares del contexto educativo. Según Arnal-Palacián (2022), "la integración de herramientas tecnológicas como GeoGebra y CalcMe en la formación de futuros docentes ha demostrado ser altamente beneficiosa para desarrollar competencias digitales y mejorar la calidad de la enseñanza de las matemáticas" (p. 8). Esto sugiere que una propuesta didáctica debe ser dinámica y adaptable, utilizando recursos que motivan y enganchan a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

En este orden de ideas, cabe destacar que, al hacer referencia a una propuesta didáctica también puede definirse como un marco estructurado de planificación pedagógica que guía a los docentes en la implementación de actividades educativas. Este marco incluye objetivos claros, métodos de enseñanza, recursos didácticos y criterios de evaluación que juntos facilitan un entorno de aprendizaje efectivo y significativo. Leal Ramírez, Lezcano Rodríguez y Gilbert Benítez (2020) afirman que "GeoGebra ofrece múltiples ventajas como la diversificación de actividades y la capacidad para manejar variables y realizar cálculos algebraicos y geométricos, lo que enriquece el aprendizaje significativo" (p. 10). Por lo tanto, una propuesta didáctica debe estar bien planificada y fundamentada, asegurando que cada componente del proceso educativo contribuya al logro de los objetivos de aprendizaje.

1.2.12 Motivación hacia el Aprendizaje Matemático

La motivación intrínseca hacia el aprendizaje matemático se refiere al deseo interno y la satisfacción personal que experimentan los estudiantes al involucrarse en actividades





matemáticas. Esta motivación surge del interés y el disfrute de la materia en sí, más que de factores externos como recompensas o castigos. Según Deci y Ryan (1985), la motivación intrínseca está estrechamente relacionada con el sentido de autonomía y competencia de los estudiantes, lo cual puede ser potenciado mediante el uso de herramientas interactivas y actividades que promuevan el descubrimiento y la exploración en el aprendizaje de las matemáticas.

La motivación extrínseca hacia el aprendizaje matemático implica el impulso a aprender y participar en actividades matemáticas debido a factores externos, como calificaciones, recompensas, reconocimiento o evitar castigos. Sin embargo, Kapp (2012) señala que aunque esta forma de motivación puede ser efectiva a corto plazo, estudios han demostrado que la integración de estrategias didácticas innovadoras, como el uso de GeoGebra, puede transformar la motivación extrínseca en intrínseca, al hacer que los estudiantes encuentren satisfacción y valor en el propio proceso de aprender matemáticas.

La motivación hacia el aprendizaje matemático se puede definir como un constructo multidimensional que incluye tanto componentes intrínsecos como extrínsecos que impulsan a los estudiantes a comprometerse y perseverar en el estudio de las matemáticas. Esta motivación no solo se deriva del interés y la satisfacción personal (motivación intrínseca) que los estudiantes encuentran en las actividades matemáticas, sino también de factores externos como recompensas, calificaciones y reconocimiento (motivación extrínseca). Según estudios recientes, integrar herramientas digitales interactivas como GeoGebra puede potenciar ambos tipos de motivación al hacer el aprendizaje más atractivo y relevante para los estudiantes. Arnal-Palacián (2022) sugiere que "la integración de tecnologías educativas en la enseñanza de las matemáticas puede transformar la motivación extrínseca en intrínseca, proporcionando a los estudiantes un entorno de aprendizaje más dinámico y participativo" (p. 8).



1.2.13 Comprensión de conceptos Matemáticos

La comprensión de conceptos matemáticos se refiere a la capacidad de los estudiantes para construir significado y hacer conexiones entre diferentes ideas matemáticas. Esta comprensión implica no solo el conocimiento procedimental, sino también la capacidad de aplicar conceptos en contextos variados y reconocer relaciones entre ellos. Según Lillo Guerrero et al. (2022), "la implementación de innovaciones didácticas, como el uso de GeoGebra en educación básica, promueve una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos al permitir a los estudiantes visualizar y manipular las figuras geométricas de manera interactiva" (p. 215).

La comprensión de conceptos matemáticos abarca tanto el dominio conceptual como el procedimental, donde los estudiantes deben entender no solo los "qué" y "cómo" de los procedimientos matemáticos, sino también el "por qué". Este enfoque integral asegura que los estudiantes puedan transferir su conocimiento a nuevas situaciones y resolver problemas de manera eficaz. Arnal-Palacián (2022) sostiene que "el uso de herramientas digitales como GeoGebra facilita esta comprensión integral al ofrecer un entorno interactivo que combina la teoría y la práctica, lo que enriquece el aprendizaje matemático" (p. 8).

1.2.14 Habilidades de Razonamiento Matemático

Las habilidades de razonamiento matemático se refieren a la capacidad de los estudiantes para analizar, interpretar y resolver problemas matemáticos de manera lógica y crítica. Estas habilidades implican la capacidad de formular conjeturas, justificar soluciones y utilizar el pensamiento deductivo e inductivo para abordar problemas complejos. Según González et al. (2022), "el uso de herramientas interactivas como GeoGebra, EducaPlay y otros se puede fortalecer significativamente estas habilidades al proporcionar un entorno en el que los estudiantes pueden explorar y visualizar conceptos matemáticos, facilitando así un razonamiento más profundo y efectivo" (p. 220).





Las habilidades de razonamiento matemático también comprenden el desarrollo del pensamiento lógico y abstracto, permitiendo a los estudiantes no solo comprender y aplicar fórmulas y procedimientos, sino también ver las conexiones subyacentes entre diferentes conceptos matemáticos. Arnal-Palacián (2022) destaca que "al integrar tecnologías educativas como Realidad Aumentada y GeoGebra en el aula, se puede potenciar el pensamiento lógico y abstracto de los estudiantes, ayudándoles a desarrollar una comprensión más robusta y flexible de los conceptos matemáticos" (p. 9).

1.2.15 Herramientas digitales. Tipos de Herramientas utilizadas

Las herramientas digitales en la educación se refieren a tecnologías y aplicaciones diseñadas para facilitar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas herramientas incluyen software educativo, plataformas de aprendizaje en línea y aplicaciones interactivas que permiten a los docentes crear entornos de aprendizaje dinámicos y personalizados. Según Leal Ramírez, Lezcano Rodríguez y Gilbert Benítez (2020), "la integración de herramientas digitales en la educación puede transformar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando recursos interactivos que motivan a los estudiantes y mejoran su comprensión de los conceptos" (p. 10).

Tipos comunes de herramientas digitales:

Existen varios tipos de herramientas digitales que se utilizan comúnmente en la educación, cada una con características y beneficios específicos:

- **Realidad Aumentada (AR):** Esta tecnología superpone información digital en el mundo real, proporcionando experiencias de aprendizaje inmersivas y visuales. La AR puede ayudar a los estudiantes a visualizar conceptos abstractos y complejos de manera interactiva.
- **GeoGebra:** Es una herramienta matemática dinámica que permite a los estudiantes explorar y visualizar conceptos geométricos, algebraicos y calculísticos. GeoGebra





facilita el aprendizaje mediante la manipulación interactiva de figuras y funciones matemáticas.

- **Educaplay:** Es una plataforma que permite a los docentes crear actividades educativas interactivas, como crucigramas, sopas de letras y cuestionarios. Estas actividades pueden ser utilizadas para reforzar el aprendizaje y evaluar la comprensión de los estudiantes.
- **Kahoot!:** Es una herramienta de aprendizaje basada en juegos que permite a los docentes crear cuestionarios y encuestas en tiempo real. Kahoot! motiva a los estudiantes mediante la gamificación del proceso de aprendizaje, haciendo que las evaluaciones sean más dinámicas y atractivas.

Al respecto, Arnal-Palacián (2022) sostiene que "el uso de herramientas digitales como GeoGebra y Educaplay en el aula puede enriquecer significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, promoviendo una mayor interacción y participación" (p. 8).

1.2.16 Integración Curricular de herramientas alternativas

La integración curricular de herramientas alternativas se refiere al proceso de incorporar tecnologías y recursos digitales innovadores en el currículo educativo para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este enfoque busca complementar y enriquecer los métodos tradicionales de enseñanza, proporcionando a los estudiantes experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y relevantes. Según Arnal-Palacián (2022), "la integración de herramientas digitales como GeoGebra y Educaplay en el currículo educativo puede transformar la enseñanza de las matemáticas, facilitando una comprensión más profunda de los conceptos y aumentando la motivación de los estudiantes" (p. 8). La integración curricular implica un diseño pedagógico cuidadoso, donde las herramientas digitales se alinean con los objetivos de aprendizaje y se utilizan para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades de manera significativa.



Tabla 1. Integración de herramientas digitales en la Enseñanza de la Matemática a Nivel de Educación Básica

Herramienta Digital	Ejemplo de Aplicación	Descripción de la Actividad
GeoGebra	Visualización de Figuras Geométricas	Los estudiantes utilizan GeoGebra para crear y manipular figuras geométricas, explorando propiedades y relaciones entre ellas. Esta actividad ayuda a comprender conceptos como congruencia, simetría y transformaciones geométricas.
Educaplay	Creación de Cuestionarios Interactivos	Los docentes crean cuestionarios interactivos en Educaplay para evaluar la comprensión de los estudiantes sobre temas como fracciones, decimales y operaciones aritméticas. Los estudiantes responden de forma interactiva y reciben retroalimentación inmediata.
Kahoot!	Juegos de Repaso de Matemáticas	¡Se diseñan juegos de repaso en Kahoot! para revisar conceptos matemáticos antes de los exámenes. Los estudiantes participan en competencias amigables, respondiendo preguntas de opción múltiple sobre álgebra, geometría y estadística.
Realidad Aumentada	Exploración de Figuras 3D	Los estudiantes utilizan aplicaciones de realidad aumentada para explorar modelos tridimensionales de figuras geométricas. Esta actividad permite visualizar y manipular figuras en un entorno 3D, facilitando la comprensión de volumen y superficie.
Canva	Creación de Infografías Matemáticas	Los estudiantes diseñan infografías en Canva para explicar conceptos matemáticos complejos. Esta actividad fomenta la creatividad y la capacidad de síntesis, ya que los estudiantes deben representar visualmente información matemática de manera clara y concisa.

Fuente: Elaboración propia

I.3 Bases legales

La investigación, desarrollada en el cantón Atacames, provincia de Esmeraldas de Ecuador, durante el periodo 2023-2024, se fundamenta en un marco normativo y legal que





garantiza y regula la calidad y equidad en la educación. Las bases legales relevantes para esta investigación incluyen:

Constitución de la República del Ecuador:

La Constitución de la República del Ecuador, aprobada en 2008, establece el derecho a la educación como un derecho humano fundamental. En su artículo 26, señala que la educación es un derecho que asegura la igualdad de oportunidades, la inclusión social y la participación activa en la sociedad. El artículo 27 destaca que la educación debe ser centrada en el ser humano y garantizar su desarrollo integral.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI):

La LOEI, promulgada en 2011, es el principal marco legal que rige la educación en Ecuador. Esta ley establece los principios, derechos, obligaciones y deberes relacionados con la educación intercultural, inclusiva y de calidad. En su artículo 2, define la educación como un proceso de formación integral que garantiza el desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas. La LOEI también promueve el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas esenciales para mejorar la calidad de la educación.

Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural:

Este reglamento desarrolla y complementa las disposiciones de la LOEI. Específicamente, en sus artículos 38 y 39, se establece la importancia de la implementación de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para fomentar el uso eficiente de las TIC en las aulas y garantizar la formación continua de los docentes en este ámbito.

Plan Nacional de Desarrollo "Toda una Vida" 2017-2021:

Aunque este plan corresponde a un periodo anterior, sus directrices y objetivos siguen siendo relevantes para la planificación educativa en el país. Este plan destaca la importancia de la educación de calidad y la inclusión tecnológica como pilares fundamentales para el desarrollo





humano y social. Promueve la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras que utilicen tecnologías digitales para mejorar los resultados educativos.

Código de la Niñez y Adolescencia:

El Código de la Niñez y Adolescencia, en su artículo 37, establece que el Estado debe garantizar el acceso a una educación de calidad que promueva el desarrollo integral de los niños, niñas y adolescentes. Además, enfatiza la necesidad de incorporar métodos y estrategias pedagógicas que respondan a las necesidades y potencialidades de los estudiantes.

Normativas del Ministerio de Educación de Ecuador:

Las normativas y directrices emitidas por el Ministerio de Educación de Ecuador proporcionan lineamientos específicos para la implementación de tecnologías en el aula. El Ministerio de Educación, a través de diversos programas y políticas, ha promovido la integración de herramientas digitales en el currículo escolar para mejorar la enseñanza de las matemáticas y otras disciplinas.

Estas bases legales constituyen el marco normativo que respalda la implementación de la propuesta metodológica de esta investigación. El cumplimiento de estos lineamientos garantiza que la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas no solo se alinea con las políticas nacionales de educación, sino que también contribuye a la mejora de la calidad educativa en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, beneficiando a los estudiantes del quinto año de Educación General Básica en el cantón Atacames.





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

Este capítulo aborda la conceptualización y operacionalización de las variables involucradas, describe el enfoque de investigación adoptado, y esboza el alcance y los métodos específicos utilizados para recoger y analizar los datos. Además, se justifica el tipo de investigación y se delimitan los instrumentos metodológicos aplicados, proporcionando una clara descripción de la delimitación de la población y de la muestra, así como de los procedimientos de selección de esta. Por último, se presenta una visión general de las etapas investigativas seguidas, desde el estudio teórico inicial hasta la validación final de la propuesta educativa, asegurando así un enfoque sistemático en la investigación.

II.1 Conceptualización y operacionalización de las variables

Tabla 2. *Conceptualización y operacionalización de las variables*

Variables	Dimensión	Indicador	Técnicas o instrumentos
Variable dependiente Aprendizaje significativo de la matemática.	Tipos de Herramientas utilizadas	Software educativo Aplicaciones móviles Plataformas de aprendizaje en línea Recursos multimedia (videos, simulaciones)	Encuestas a docentes
	Integración Curricular de herramientas alternativas	Integración en planificaciones diarias Integración en proyectos de unidad Nivel de uso o integración	
Variable independiente	Comprensión de conceptos Matemáticos	Correcta aplicación de fórmulas Resolución de problemas matemáticos	Prueba pedagógica a estudiantes





Uso de herramientas digitales como estrategia didáctica.	Habilidades de Razonamiento Matemático	Capacidad de explicar conceptos matemáticos con sus propias palabras	
		Uso de lógica y razonamiento para resolver problemas	
		Identificación de patrones	
		Argumentación matemática	
		Interés en actividades matemáticas	
	Motivación hacia el Aprendizaje Matemático	Iniciativa para explorar temas matemáticos más allá del currículo	Observaciones del comportamiento estudiantil en el aula
		Participación activa en clases de matemáticas	

Variable Independiente: Uso de herramientas digitales como estrategia didáctica

Definición Conceptual:

Para Prensky (2001), quien ha investigado acerca de conceptos sobre "nativos digitales" e "inmigrantes digitales" destaca la necesidad de adaptar las estrategias educativas a las habilidades tecnológicas innatas de las nuevas generaciones de estudiantes. En este sentido, las herramientas digitales como estrategia didáctica se refieren al uso de tecnologías basadas en software, plataformas en línea y recursos multimediales diseñados específicamente para apoyar y enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta variable engloba la selección, integración y utilización de diversos tipos de tecnologías educativas, incluyendo aplicaciones educativas, software interactivo, plataformas de aprendizaje virtual y recursos digitales como videos y simulaciones, que se implementan en un contexto educativo para facilitar y mejorar la adquisición de conocimientos y habilidades por parte de los estudiantes.





Variable Dependiente: Aprendizaje significativo de las Matemáticas

Definición Conceptual:

Mientras que asociado lo dicho por Ausubel (1968), con el estudio de las ciencias exactas, se puede afirmar que el aprendizaje significativo de las matemáticas se define como el proceso mediante el cual los estudiantes construyen un entendimiento profundo y duradero de conceptos matemáticos, que va más allá del mero reconocimiento o memorización. Este aprendizaje se caracteriza por la capacidad del estudiante para relacionar los nuevos conocimientos matemáticos con los ya existentes, facilitando así una integración cognitiva que permite la aplicación de estos conceptos a diferentes contextos y problemas. El aprendizaje significativo en matemáticas implica no solo la comprensión de fórmulas y procedimientos, sino también el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico, resolución de problemas y pensamiento crítico que son esenciales para el dominio de la materia.

II.2 Enfoque de la Investigación.

El estudio adopta un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos para recolectar datos numéricos sobre el uso de herramientas digitales y su impacto en el rendimiento, junto con métodos cualitativos para explorar a través de la literatura por revisión documental, además de las percepciones y actitudes de los estudiantes, profesores y directivos hacia estas herramientas.

II.3 Alcance de la investigación.

La investigación es de alcance descriptivo explicativo, pues busca identificar el nivel de influencia entre el uso de herramientas digitales y el aprendizaje de matemáticas, aplicando los hallazgos para mejorar las prácticas educativas.

II.4 Declaración y justificación del tipo de investigación

Esta es una investigación de campo, ya que implica la recolección de datos directamente de las aulas donde se implementan las herramientas digitales. Es transversal ya que se recolectaron los datos en un único punto en el tiempo para determinar el impacto actual de las herramientas digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje.





II.5 Métodos empleados

Durante el desarrollo de la investigación se usaron métodos teóricos, empíricos y estadístico matemáticos.

Métodos Teóricos:

Análisis y síntesis, usado a través de toda la investigación, en el análisis teórico de las fuentes consultadas para la fundamentación de la investigación, en el análisis de contenidos relacionados con los recursos digitales, en el análisis de los datos recepcionados para el estudio empíricos. Cada análisis realizado fue apoyado en la síntesis, para poder desarrollar adecuadamente las diferentes partes de la investigación.

Hipotético deductivo, para complementar el estudio desarrollado a partir del planteamiento de la hipótesis general, las hipótesis parciales, que permitieron ir construyendo paso a paso la propuesta, donde se fue considerando hipotéticamente cada herramienta digital como potenciadora del aprendizaje significativo, para poder corroborar al final, la pertinencia de su integración en la propuesta didáctica implementada.

Hermenéutico usado durante toda la investigación, como soporte interpretativo tanto en las teorías, como en los resultados empíricos, que permitieron corroborar la validez de la propuesta realizada.

Modelación, método usado para el diseño de la propuesta con originalidad, atendiendo a las características del contexto y de la materia objeto de aprendizaje por los estudiantes de quinto año de Básica General.

Métodos Empíricos:

Observación participante, usado desde el inicio de la investigación para determinar las insuficiencias y revelar la existencia del problema científico, también, durante el diagnóstico y validación de la propuesta.

Revisión de documentos, usado en el estudio empírico del caso de investigación, donde se profundizó en el currículo, programas de estudio, exigencias y normativas del Ministerio de Educación y la Constitución, para investigar ajustada a las bases legales del país y de la Ley de Bases para la Educación ecuatoriana.





Encuestas y Entrevistas. Técnicas usadas para la recopilación de la información empírica para el diagnóstico inicial y en la validación de la propuesta didáctica.

Métodos Matemáticos-Estadísticos: los procedimientos de la estadística descriptiva para el ordenamiento y procesamiento de los datos, con énfasis en el análisis porcentual, elaboración de tablas de frecuencia, gráficos para ilustrar los resultados de los análisis de los datos.

En relación con los métodos empleados para el análisis de datos en este estudio, se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas para obtener una comprensión integral de la eficacia de las herramientas digitales en el aprendizaje significativo de las matemáticas. Para el análisis cuantitativo, se aplicarán métodos estadísticos descriptivos para examinar la aceptación del uso de herramientas digitales en los procesos de aprendizaje en matemáticas. Estos métodos permiten identificar patrones significativos, así como evaluar la fuerza y la dirección de las asociaciones entre variables.

En el aspecto cualitativo, se realiza análisis de contenido de las respuestas obtenidas en entrevistas a los profesores y directivos. Este análisis ayudará a interpretar las percepciones y opiniones sobre cómo las herramientas digitales influyen en el proceso educativo y facilitan el aprendizaje significativo. La combinación de estos métodos proporcionará una visión rica y detallada que soportará la evaluación de la propuesta didáctica y la formulación de recomendaciones específicas para su mejora y implementación efectiva.

Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

- Cuestionario para analizar las variables de estudio desde la perspectiva de los estudiantes a través de una Prueba pedagógica a estudiantes.
- Guías de entrevista para docentes y directivos acerca de la variable Herramientas digitales como estrategia didáctica.

II. 6 Delimitación de la Población y la Muestra

La población incluye 30 estudiantes de quinto grado de educación general básica y 10 profesores de la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz ubicada en el cantón Atacames, provincia de Esmeraldas en Ecuador. La muestra fue seleccionada para la totalidad de población





utilizando un muestreo estratificado para asegurar la representatividad de diferentes grupos de estudiantes y profesores.

II. 7 Estrategia Metodológica Investigativa

La investigación siguió las siguientes etapas:

- **Etapa del Estudio Teórico:** Revisión de literatura para fundamentar las variables.
- **Etapa del Diagnóstico Inicial:** Evaluación del uso actual de herramientas digitales y el rendimiento en matemáticas.
- **Etapa de la Modelación de la Propuesta:** Desarrollo de una propuesta didáctica integrando herramientas digitales.
- **Etapa del Diagnóstico Final o Validación de la Propuesta:** Evaluación de la efectividad de la propuesta implementada.

II. 8 Presentación de Resultados del Estudio Diagnóstico

Para la presentación y análisis de los resultados de la propuesta didáctica de investigación, se emplearon diversas técnicas que garantizarán una evaluación exhaustiva y detallada de los datos recopilados. Inicialmente, se utilizó el análisis estadístico descriptivo para resumir y describir las características fundamentales de los datos cuantitativos obtenidos a través de encuestas y evaluaciones. Esto incluye cálculos de medias, modas, medianas, y desviaciones estándar, que permitió una interpretación clara del nivel de uso y efectividad de las herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas. Para el análisis de los datos cualitativos recolectados mediante entrevistas, se aplicó el análisis de contenido temático. Esta técnica involucra la codificación de los datos en categorías y temas recurrentes, lo que facilitó la identificación de patrones y tendencias en las percepciones y opiniones de los participantes respecto a la implementación de la propuesta didáctica.

En este sentido, la discusión de los resultados se realiza en el contexto de la literatura existente, comparando los hallazgos del estudio con investigaciones previas y teorías relevantes. Esta comparación no solo enriquece la comprensión de los resultados, sino que también permite destacar la contribución única de la investigación al campo educativo, especialmente en la





utilización de herramientas digitales para el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Resultados del Diagnóstico inicial

En primer lugar, se consideró una prueba diagnóstica (Anexo 1) para poder brindar una perspectiva general de la retención de conocimientos que tienen los estudiantes en el área de matemáticas, además que en base a la misma se planteó entrevistas con los docentes informantes clave a manera de grupo focal; concluyendo con este primer análisis se dio la posibilidad de evaluar conocimientos anteriores al quinto año de educación general básica, concretamente conocimientos de cuarto de básica, entre los temas evaluados se encuentran:

1. Adiciones con reagrupación y las sustracciones desagrupando
2. Representación de cantidades en los ábacos
3. Completamiento de las definiciones seleccionando las palabras de la derecha
4. Determinación acerca de qué número es mayor, menor o igual y coloco el signo correspondiente
5. Resolución de problemas con figuras geométricas
6. Identificar características geométricas en dibujos y pinturas.

El rendimiento académico es un factor importante que tomar al momento de considerar evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes, “un estudiante con buen rendimiento académico es aquel que obtiene calificaciones positivas en los exámenes [...]. Es una medida de las capacidades del alumno, que expresa lo que éste ha aprendido a lo largo del proceso formativo” (EcuRed, 2011, p. 3) en función de ello, se es que se plantea la prueba diagnóstica y el dialogo con los docentes afines a las materias y grupos de estudiantes.

Al respecto, se logró evidenciar a través de la prueba diagnóstica que existen muchas debilidades en análisis y razonamiento matemático, con aspectos tales como dificultad en reconocer el tipo de operación, inseguridad al responder la evaluación, demostrando la falta conocimientos básicos en el nivel que se encuentran. Partiendo de estos resultados, se realizó un contraste respecto a los récords académicos de los estudiantes, siendo estas las notas de promoción desde tercero de básica hasta quinto de básica, dando como resultado la ausencia de





homogeneidad y coherencia, ya que en la prueba diagnóstica se obtuvo en promedio de todos los estudiantes 3,6 puntos en escala de 10 puntos, mientras que el récord académico presenta datos de alumnos sobresalientes o muy buenos en los años anteriores, reflejando una realidad que no coincide con la práctica, esto permite inferir que los estudiantes no poseen o no han desarrollado conocimientos significativos relacionados al razonamiento lógico y numérico.

La tabla presenta una visión general de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba diagnóstica aplicada para evaluar su comprensión en varios temas matemáticos básicos. Esta tabla categoriza a los estudiantes según su desempeño en la escala de calificaciones, mostrando la frecuencia y el porcentaje de estudiantes que se encuentran en cada rango de dominio del conocimiento. Los resultados revelan áreas específicas donde los estudiantes presentan mayores dificultades, lo cual justifica la necesidad de implementar estrategias didácticas mejoradas que integren herramientas digitales para fortalecer su aprendizaje.

Tabla 3. *Relación de calificaciones de estudiantes en la prueba diagnóstica*

Escala	Cantidad de estudiantes	
	Frecuencia	%
Dominio pleno de los temas evaluados (9 a 10 puntos)	1	3%
Alcanza los conocimientos (7 a 8,9 puntos)	1	3%
Próximo a alcanzar los conocimientos (4 a 6,9 puntos)	8	27%
No alcanza los conocimientos (0 a 3,9 puntos)	20	67%

En este sentido, la tabla muestra que un significativo 67% de los estudiantes no alcanzan los conocimientos básicos en los temas evaluados, obteniendo calificaciones entre 0 y 3.9 puntos. Solo el 3% de los estudiantes demostraron un dominio pleno de los temas evaluados, con

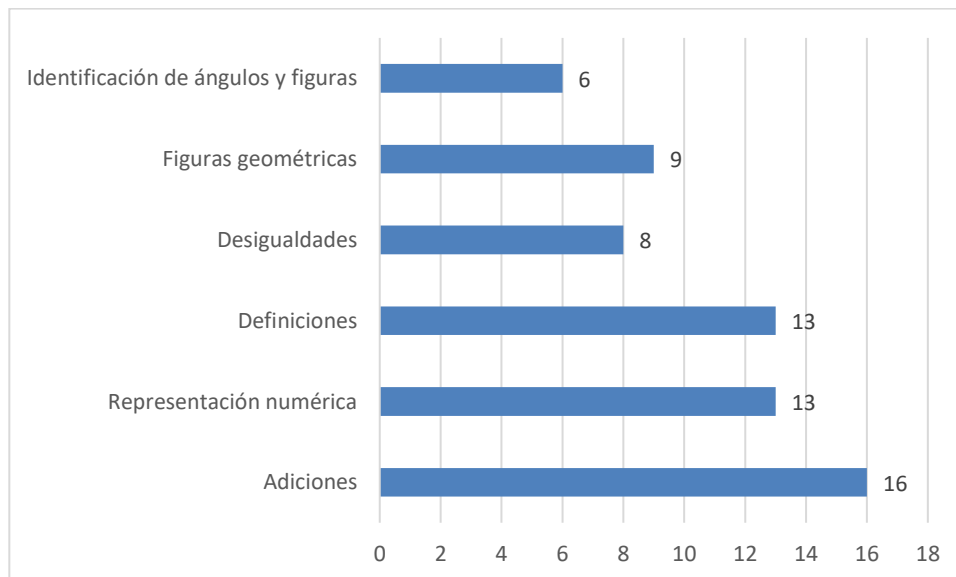




calificaciones entre 9 y 10 puntos. Asimismo, otro 3% logró alcanzar los conocimientos necesarios con calificaciones entre 7 y 8.9 puntos. Finalmente, un 27% de los estudiantes se encuentra próximo a alcanzar los conocimientos, con calificaciones entre 4 y 6.9 puntos. Estos resultados subrayan una considerable debilidad en la comprensión matemática de los estudiantes, indicando la urgencia de desarrollar intervenciones educativas que puedan abordar estas deficiencias efectivamente.

Mientras que, la figura ilustra la cantidad de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes en la prueba diagnóstica, distribuidas según los diferentes temas evaluados. Esta figura proporciona una representación visual del rendimiento de los estudiantes en áreas específicas de matemáticas, permitiendo identificar claramente las áreas de mayor dificultad y las que presentan un mejor desempeño. Los datos representados en esta figura son esenciales para diseñar estrategias educativas focalizadas que puedan mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Figura 1. Cantidad de respuestas acertadas con relación a los temas evaluados en la prueba diagnóstica.





En este particular, cabe destacar que la figura 1 revela que los estudiantes tuvieron un desempeño variable en los diferentes temas matemáticos evaluados. En las adiciones, 16 estudiantes lograron responder correctamente, mientras que en la representación numérica y las definiciones, 13 estudiantes respondieron adecuadamente. Sin embargo, solo 8 estudiantes acertaron en las desigualdades y 9 en la resolución de problemas con figuras geométricas. La identificación de ángulos y figuras geométricas resultó ser el tema más desafiante, con solo 6 estudiantes acertando en este apartado. Estos resultados reflejan áreas críticas que requieren atención inmediata y el desarrollo de estrategias específicas para mejorar la comprensión y el dominio de estos conceptos matemáticos.

De igual forma, la tabla proporciona un resumen estadístico de las calificaciones obtenidas por los estudiantes en la prueba diagnóstica, destacando las medidas de tendencia central y dispersión. Este análisis descriptivo incluye la media, mediana, moda y desviación estándar de las calificaciones, ofreciendo una visión clara de la distribución y variabilidad de los resultados. Estas estadísticas son fundamentales para entender el rendimiento general de los estudiantes y para identificar las áreas que requieren mayor atención en el diseño de estrategias didácticas.

Tabla 4. *Estadística descriptiva. Tendencia central y dispersión*

	Valor (puntos)
Media	3.6
Mediana	3.3
Moda	3.3
Desviación Estándar	2.32

La tabla muestra que la media de las calificaciones de los estudiantes es 3.6 puntos, lo que indica un rendimiento general bajo en la prueba diagnóstica. Mientras la mediana, que también es de 3.3 puntos, sugiere que la mitad de los estudiantes obtuvieron calificaciones por debajo de este valor, reafirmando el bajo rendimiento general. La moda, que también es 3.3





puntos, refleja que esta calificación es la más frecuente entre los estudiantes evaluados. La desviación estándar de 2.32 indica una variabilidad moderada en las calificaciones, lo que sugiere que, aunque la mayoría de los estudiantes se desempeñaron mal, hay cierta dispersión en los resultados. Estos datos refuerzan la necesidad de implementar estrategias educativas específicas y efectivas para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en este grupo de estudiantes.

Grupo focal aplicado a docentes y directivos.

Para evaluar la percepción de los docentes y directivos sobre la influencia de las herramientas digitales en el aprendizaje significativo de las matemáticas, se realizó un grupo focal. Las preguntas del guion de entrevista abordaron diferentes aspectos del uso de estas tecnologías en el aula. Los resultados revelaron un patrón consistente de coincidencia entre los participantes, donde una mayoría significativa estuvo de acuerdo en que las herramientas digitales, como el software educativo, mejoran notablemente la comprensión matemática de los estudiantes. Esta misma tendencia se observó respecto al uso de aplicaciones móviles para facilitar la resolución de problemas matemáticos y el empleo de plataformas de aprendizaje en línea para conectar conceptos matemáticos con situaciones de la vida real. Mientras que algunos participantes se mostraron neutrales o en desacuerdo, la mayoría expresó una percepción positiva hacia estos recursos.

Del mismo modo, una gran parte de los docentes y directivos concordaron en que los recursos multimedia, como videos y simulaciones, incrementan el interés de los estudiantes en las matemáticas. Además, consideraron que la integración diaria de herramientas digitales en las planificaciones de clase enriquece el proceso de aprendizaje significativo. Este consenso refleja una visión compartida sobre la capacidad de las tecnologías digitales para hacer el aprendizaje más atractivo y efectivo, destacando patrones claros de acuerdo entre los participantes.

Por esta razón, la percepción de que el nivel de uso de las herramientas digitales está directamente relacionado con la mejora en el rendimiento matemático de los estudiantes fue un punto en el que la mayoría de los docentes y directivos coincidieron firmemente. Este alto nivel





de acuerdo subraya la convicción de los participantes sobre la efectividad de las herramientas digitales no solo para apoyar el aprendizaje, sino también para mejorar los resultados académicos. El análisis cualitativo de estas entrevistas muestra patrones de coincidencia que destacan la necesidad y el valor de integrar tecnologías digitales en el currículo matemático, fomentando así un aprendizaje más significativo y exitoso.

Entrevista al Rector de la institución Unidad Educativa Particular Evangélica Príncipe de Paz.

Para comprender mejor la perspectiva institucional sobre la problemática de la enseñanza de matemáticas y la integración de herramientas digitales, se realizó una entrevista al rector de la Unidad Educativa Particular Evangélica Príncipe de Paz. A continuación, se detalla la opinión y percepción del rector en cada una de las preguntas planteadas.

¿Por qué es importante que los niños aprendan matemáticas?

El rector enfatizó que la educación matemática es fundamental para el desarrollo integral de los niños, ya que les proporciona habilidades esenciales para su crecimiento personal, éxito académico y profesional, y para su participación efectiva en la sociedad. Además, destacó que aprender matemáticas promueve la perseverancia y la confianza en uno mismo. Según él, al enfrentarse a problemas complejos y aprender a resolverlos, los niños desarrollan una mentalidad de crecimiento, entendiendo que el esfuerzo y la persistencia son claves para el éxito. Esta es una lección invaluable que, en su opinión, servirá a los estudiantes en todos los aspectos de sus vidas.

¿Por qué no aprenden matemáticas los estudiantes?

El rector identificó varios factores que contribuyen a las dificultades de los estudiantes con las matemáticas. Uno de los factores mencionados es la discalculia, una diferencia en el aprendizaje que puede afectar a algunos niños. Sin embargo, subrayó que un problema más significativo es la falta de estrategias innovadoras por parte de los docentes. Según su perspectiva, muchos docentes no aplican métodos de enseñanza acordes con las necesidades y exigencias de los estudiantes, lo que resulta en que los alumnos perciban las matemáticas como





una asignatura difícil o compleja. El rector cree que este panorama cambiará cuando los docentes implementen nuevas estrategias y métodos de enseñanza.

¿Están preparados los docentes para enseñar matemáticas?

El rector opinó que, en general, los docentes deben seguir formándose continuamente no solo en matemáticas sino en todas las asignaturas. Reconoció que hay docentes bien preparados, especialmente aquellos que aman su vocación y sienten un compromiso con la colectividad. Estos docentes, en su visión, son aquellos que buscan constantemente aplicar nuevas técnicas dentro y fuera del aula. El rector enfatizó la importancia de la tecnología como un aliado indispensable para los maestros, sugiriendo que una preparación constante y la adopción de tecnologías educativas son cruciales para mejorar la enseñanza.

¿Puede la tecnología ayudar en el refuerzo de las matemáticas?

El rector fue claro en afirmar que la tecnología puede ser muy efectiva en el refuerzo de las matemáticas. Destacó que la tecnología ofrece práctica interactiva, retroalimentación inmediata y la posibilidad de adaptar los recursos educativos a las necesidades individuales de aprendizaje de cada estudiante. En su opinión, estas características de la tecnología pueden facilitar una enseñanza más personalizada y eficiente.

¿Cree usted que con estrategias didácticas mediante el uso de herramientas digitales se puede lograr aprendizajes significativos?

El rector expresó un firme convencimiento de que las estrategias didácticas apoyadas con herramientas digitales pueden fomentar aprendizajes significativos. Argumentó que las tecnologías educativas, cuando se implementan adecuadamente, pueden personalizar el aprendizaje, hacerlo más interactivo y accesible, y conectar los conceptos matemáticos con aplicaciones reales y cotidianas. Esta conexión, según él, aumenta la motivación y la comprensión de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más profundo y duradero.





De esta manera se evidencia que, la opinión del rector subraya la necesidad de innovación en las estrategias de enseñanza y la incorporación de herramientas digitales como elementos clave para mejorar la comprensión y el aprendizaje de las matemáticas, donde su visión respalda la idea de que la tecnología, cuando se utiliza de manera efectiva, puede transformar la educación matemática y contribuir significativamente al desarrollo integral de los estudiantes.

En este orden de ideas, los resultados obtenidos de las evaluaciones diagnósticas, entrevistas y grupos focales revelan una coincidencia significativa entre estudiantes, docentes, directivos y el rector en cuanto a la necesidad de mejorar la enseñanza de las matemáticas mediante la integración de herramientas digitales. Las evaluaciones a los estudiantes mostraron una considerable debilidad en el dominio de conceptos matemáticos básicos, lo que subraya la urgencia de implementar estrategias didácticas innovadoras. Tanto los docentes como los directivos reconocieron que el uso de tecnologías educativas puede enriquecer el proceso de aprendizaje, haciéndolo más interactivo y relevante para los alumnos. Las percepciones recogidas indican un consenso sobre la importancia de personalizar el aprendizaje y de adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, utilizando recursos digitales para facilitar este proceso.

Mientras que el rector de la institución reforzó estas conclusiones al destacar la eficacia de las herramientas digitales para personalizar y mejorar la enseñanza de las matemáticas, donde subrayó que la tecnología no solo ofrece prácticas interactivas y retroalimentación inmediata, sino que también permite conectar los conceptos matemáticos con aplicaciones prácticas de la vida cotidiana, aumentando la motivación y la comprensión de los estudiantes. Este enfoque integral, que combina la perspectiva de estudiantes, docentes, directivos y la máxima autoridad de la institución, demuestra un fuerte respaldo para la implementación de una propuesta didáctica que incorpore herramientas digitales. Esta propuesta no solo aborda las deficiencias identificadas, sino que también promueve un aprendizaje significativo y duradero, preparando mejor a los estudiantes para los desafíos académicos y profesionales futuros.





Conclusiones del diagnóstico inicial

El diagnóstico inicial realizado en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz reveló varias debilidades significativas en el dominio de conceptos matemáticos básicos entre los estudiantes de quinto año de Educación General Básica. Los resultados de la prueba diagnóstica mostraron que un 67% de los estudiantes no alcanzan los conocimientos necesarios, obteniendo calificaciones entre 0 y 3.9 puntos. Este bajo rendimiento se evidenció en temas clave como adiciones con reagrupación, representación de cantidades en ábacos, y resolución de problemas con figuras geométricas. La media de las calificaciones fue de 3.6 puntos, lo que sugiere un rendimiento general deficiente en los temas evaluados.

Adicionalmente, las entrevistas y grupos focales con docentes y directivos revelaron una percepción consistente de que la falta de estrategias didácticas innovadoras contribuye a las dificultades en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los participantes coincidieron en que la integración de herramientas digitales puede mejorar significativamente la comprensión matemática de los estudiantes. Este consenso subraya la necesidad urgente de implementar métodos de enseñanza que utilicen tecnologías educativas para hacer el aprendizaje más interactivo y accesible.

En este sentido, el rector de la institución reforzó estas conclusiones al destacar la importancia de personalizar la enseñanza utilizando herramientas digitales, donde según su opinión, la tecnología puede proporcionar práctica interactiva y retroalimentación inmediata, lo que facilita una enseñanza más eficiente y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes. La visión compartida por estudiantes, docentes, directivos y el rector demuestra un fuerte respaldo para la implementación de una propuesta didáctica que incorpore herramientas digitales, con el objetivo de mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas, y promover un aprendizaje significativo y duradero.





CAPÍTULO III: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En este capítulo, se presenta y valida la propuesta metodológica desarrollada para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica mediante el uso de herramientas digitales interactivas. Partiendo de los resultados del diagnóstico inicial, que evidenció debilidades significativas en el dominio de conceptos matemáticos básicos, la propuesta busca implementar estrategias didácticas innovadoras que utilicen plataformas como GeoGebra, Educaplay, Kahoot y otras tecnologías educativas. Este enfoque no solo pretende abordar las deficiencias detectadas, sino también fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico, motivador y efectivo. A lo largo del capítulo, se detallará la modelación de la propuesta, destacando su estructura y originalidad, así como los métodos de validación teórica y empírica utilizados para asegurar su efectividad y viabilidad en el contexto educativo de la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz en Atacames, provincia de Esmeraldas.

III.1 Presentación de la Propuesta

La propuesta didáctica desarrollada para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, se basa en la integración de diversas herramientas digitales. Estas herramientas incluyen plataformas como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot, así como otras tecnologías digitales como aplicaciones móviles educativas, juegos educativos digitales y herramientas de colaboración en línea. La propuesta busca abordar las debilidades identificadas en los estudiantes, quienes mostraron un 40% de dificultad en temas fundamentales de matemáticas.

III.2 Estructura de la Propuesta didáctica

La estructura de la propuesta destaca por su originalidad en la combinación de herramientas digitales para abordar diversas dimensiones del aprendizaje matemático. Cada herramienta digital se selecciona y utiliza de manera estratégica para maximizar el impacto en el





aprendizaje, facilitando una enseñanza más interactiva, personalizada y motivadora.

Presentación

En el contexto educativo actual, la integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha convertido en una necesidad imperativa. La evolución tecnológica y el acceso cada vez mayor a dispositivos digitales han transformado la forma en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. En particular, la enseñanza de las matemáticas enfrenta desafíos significativos debido a la naturaleza abstracta de sus conceptos y la percepción común entre los estudiantes de que es una materia difícil y poco atractiva. Esta propuesta didáctica se centra en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz, ubicada en el cantón Atacames de la provincia de Esmeraldas, donde se ha identificado una necesidad urgente de mejorar el rendimiento en matemáticas entre los estudiantes de quinto año de Educación General Básica.

El diagnóstico inicial reveló que un 60% de los estudiantes enfrentan dificultades significativas en áreas fundamentales como adiciones con reagrupación, sustracciones desagrupando, representación de cantidades en ábacos, comparación de números, resolución de problemas con figuras geométricas e identificación de características geométricas. Esta situación exige la implementación de estrategias didácticas innovadoras que integren herramientas digitales para fomentar un aprendizaje más interactivo, significativo y duradero. La presente propuesta didáctica tiene como objetivo desarrollar e implementar actividades didácticas que utilicen plataformas como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot, entre otras, para mejorar la comprensión matemática de los estudiantes, promover su motivación y facilitar un entorno de aprendizaje adaptado a las necesidades del siglo XXI.

Objetivo General:

Implementar una propuesta didáctica que integre herramientas digitales para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz.





Objetivos Específicos:

1. Diagnosticar el nivel actual de conocimiento y habilidades en matemáticas de los estudiantes y determinar las áreas de mayor dificultad.
2. Diseñar actividades didácticas interactivas utilizando herramientas digitales para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.
3. Implementar la propuesta didáctica y capacitar a los docentes en el uso efectivo de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas.
4. Ejecutar la propuesta didáctica y evaluar su efectividad en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el aula, realizar los ajustes necesarios para su perfeccionamiento.
5. Validar la efectividad de la propuesta didáctica mediante una evaluación integral.

Fundamentación teórica

La siguiente tabla presenta una revisión sistemática de la literatura relevante y teorías educativas que respaldan el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este análisis detallado permite identificar las bases teóricas y empíricas que justifican la integración de tecnologías educativas para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. Al revisar las contribuciones de destacados teóricos y educadores, además ofrece un marco sólido para el diseño e implementación de estrategias didácticas innovadoras que utilizan herramientas digitales, facilitando así un enfoque educativo más interactivo, personalizado y efectivo.

Tabla 5. *Análisis teórico por revisión sistemática*

Autor y año	Título de su investigación	Objetivo general	Aporte a la investigación
Prensky, M. (2001)	Digital Natives, Digital Immigrants	Analizar las diferencias entre los estudiantes nacidos en la era digital y sus docentes.	Destaca la necesidad de adaptar las estrategias educativas a las habilidades tecnológicas de los estudiantes.
Kapp, K. M. (2012)	The Gamification of Learning and Instruction	Explorar cómo la gamificación puede	Proporciona evidencia sobre cómo los elementos de juego pueden aumentar





		mejorar el aprendizaje y la instrucción.	la motivación y el engagement en el aprendizaje.
Bruner, J. S. (1961)	The act of discovery	Promover el aprendizaje a través del descubrimiento y la autoexploración.	Fundamenta el diseño de actividades interactivas que fomenten el descubrimiento y el pensamiento crítico.
Vygotsky, L. S. (1978)	Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes	Destacar el papel del entorno social y la mediación del docente en el aprendizaje.	Resalta la importancia de la interacción social y el apoyo docente en el uso de herramientas digitales.
Mayer, R. E. (2005)	The Cambridge Handbook of Multimedia Learning	Investigar cómo los recursos multimedia pueden mejorar el aprendizaje.	Apoya el uso de multimedia para hacer el aprendizaje más interactivo y efectivo.
Armstrong, T. (2009)	Multiple Intelligences in the Classroom	Aplicar la teoría de las inteligencias múltiples en el entorno educativo.	Justifica el uso de diversas herramientas digitales para atender diferentes estilos de aprendizaje.
Gardner, H. (1983)	Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences	Proponer la teoría de las inteligencias múltiples y su aplicación en la educación.	Sienta las bases para el diseño de actividades que consideren los distintos tipos de inteligencia.
Csikszentmihalyi, M. (1990)	Flow: The Psychology of Optimal Experience	Explorar el concepto de flujo y cómo se puede aplicar al aprendizaje.	Apoya la creación de actividades que mantengan a los estudiantes en un estado de flujo, mejorando su concentración y aprendizaje.
Perkins, D. (1993)	Teaching for Understanding	Fomentar una comprensión profunda y duradera de los conceptos en la educación.	Fundamenta la necesidad de conectar los nuevos conocimientos con los previos para un aprendizaje significativo.
Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985)	Intrinsic Motivation and Self-	Explorar la motivación intrínseca y la autodeterminación en el aprendizaje.	Apoya el diseño de actividades que promuevan la autonomía y



Determination in
Human Behavior

el interés propio de los
estudiantes.

Fuente: Elaboración propia

III. 3 Modelación de la Propuesta didáctica

La propuesta didáctica tiene como objetivo general: integrar herramientas digitales para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz.

Se estructura en cinco fases interrelacionadas, denominadas: Diagnóstico Inicial, Diseño de Actividades Didácticas, Implementación y capacitación docente en el uso de la Propuesta didáctica, Evaluación y ajuste de la propuesta didáctica y, Validación Final. A continuación, se describe para cada una su objetivo específico y actividades diseñadas para fomentar la comprensión matemática a través de la tecnología.

Fase 1: Diagnóstico Inicial

Objetivo:

Evaluar el nivel actual de conocimiento y habilidades en matemáticas de los estudiantes y determinar las áreas de mayor dificultad.

Actividades:

- Aplicación de pruebas diagnósticas.
- Análisis de los resultados para identificar las áreas de debilidad.
- Realización de encuestas y entrevistas con estudiantes y docentes para obtener una visión completa de los desafíos actuales.

Instrumentos:

- Pruebas escritas de matemáticas.
- Cuestionarios para estudiantes y docentes.
- Entrevistas semi-estructuradas.

Fase 2: Diseño de Actividades Didácticas





Objetivo:

Diseñar actividades didácticas interactivas utilizando herramientas digitales, que se concreta en el desarrollo de actividades interactivas y desafiantes que utilicen herramientas digitales para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.

Actividades:

- Selección de herramientas digitales adecuadas (Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva, Kahoot).
- Diseño de actividades específicas para cada área de dificultad identificada.
- Desarrollo de recursos educativos visuales y multimedia.

Instrumentos:

- Software educativo y aplicaciones móviles.
- Plantillas de planificación de lecciones.
- Recursos multimedia (videos, simulaciones).

Fase 3: Implementación y capacitación docente en el uso de la Propuesta didáctica

Objetivo:

Implementar la propuesta didáctica y capacitar a los docentes en el uso efectivo de herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas, que se concreta en la integración de actividades diseñadas en el currículo diario de matemáticas.

Actividades:

- Implementación de las actividades en las clases de matemáticas.
- Capacitación de docentes en el uso de las herramientas digitales seleccionadas.
- Monitoreo y apoyo continuo a los docentes durante la ejecución en el aula.

Instrumentos:

- Sesiones de formación para docentes.
- Manuales de uso de herramientas digitales.
- Observación en el aula.





Fase 4: Evaluación y ajuste de la propuesta didáctica

Objetivo:

Evaluar su efectividad en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el aula, realizar los ajustes necesarios para su perfeccionamiento.

Actividades:

- Aplicación de pruebas formativas y sumativas para medir el progreso de los estudiantes.
- Recopilación de retroalimentación de docentes y estudiantes sobre la efectividad de las actividades.
- Análisis de los datos y ajuste de las actividades según los resultados obtenidos.

Instrumentos:

- Pruebas de rendimiento académico.
- Cuestionarios de retroalimentación.
- Análisis de datos estadísticos.

Fase 5: Validación Final

Objetivo:

Validar la efectividad de la propuesta didáctica mediante una evaluación integral, ello se concreta en la determinación del impacto de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes.

Actividades:

- Realización de un estudio comparativo entre los resultados iniciales y los obtenidos después de la implementación.
- Entrevistas y grupos focales para obtener una evaluación cualitativa de la experiencia de docentes y estudiantes.
- Redacción del informe final con conclusiones y recomendaciones.

Instrumentos:

- Análisis comparativo de datos.
- Entrevistas y grupos focales.





- Informe final de la investigación.

III. 4 Características de la propuesta, atendiendo a las herramientas digitales usadas.

Descripción de las herramientas digitales seleccionadas.

La propuesta didáctica se fundamenta en la utilización de diversas herramientas digitales que han demostrado ser efectivas para enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. A continuación, se presenta una descripción detallada de las herramientas seleccionadas:

1. Educaplay

Educaplay es una plataforma en línea que permite la creación y uso de actividades educativas interactivas. Esta herramienta es altamente versátil y facilita la elaboración de ejercicios como crucigramas, sopas de letras, adivinanzas y mapas conceptuales, entre otros. La plataforma permite a los docentes diseñar actividades personalizadas que se ajusten a los objetivos específicos de aprendizaje, promoviendo así un ambiente de estudio dinámico y atractivo. Además, Educaplay proporciona retroalimentación inmediata, lo que ayuda a los estudiantes a identificar y corregir sus errores de manera autónoma.

2. GeoGebra

GeoGebra es un software de matemática dinámica que integra geometría, álgebra, cálculo y estadísticas en una única plataforma interactiva. Esta herramienta es especialmente útil para visualizar conceptos matemáticos complejos y explorar relaciones entre diferentes componentes matemáticos. GeoGebra permite a los estudiantes manipular figuras geométricas y observar los efectos en tiempo real, lo que facilita una comprensión más profunda de los principios matemáticos. Además, GeoGebra soporta la creación de simulaciones interactivas, proporcionando un entorno ideal para la experimentación y el descubrimiento.

3. Genially

Genially es una plataforma en línea que permite crear presentaciones, infografías y recursos interactivos. Esta herramienta se destaca por su capacidad de incorporar elementos multimedia y recursos interactivos en el contenido educativo. Los docentes pueden utilizar





Genially para diseñar lecciones visualmente atractivas que capturen la atención de los estudiantes y mejoren la retención de la información. Genially facilita la integración de videos, imágenes, enlaces y elementos interactivos que hacen el aprendizaje más envolvente y participativo.

4. Canva

Canva es una herramienta de diseño gráfico en línea que permite la creación de recursos visuales de alta calidad. Los docentes pueden usar Canva para diseñar material didáctico atractivo, como posters, infografías, hojas de trabajo y presentaciones. La interfaz intuitiva de Canva y su amplia biblioteca de plantillas y elementos gráficos facilitan la creación de recursos personalizados que pueden adaptarse a las necesidades específicas de los estudiantes. Canva también permite la colaboración en tiempo real, lo que es útil para proyectos grupales y actividades colaborativas.

5. Kahoot!

Kahoot! es una plataforma de aprendizaje basada en juegos que utiliza la gamificación para fomentar la participación y el entusiasmo de los estudiantes. Los docentes pueden crear cuestionarios interactivos y juegos educativos que se pueden jugar en tiempo real en el aula o de manera remota. Kahoot! es particularmente efectivo para revisar conceptos y evaluar el entendimiento de los estudiantes de manera lúdica y competitiva. La retroalimentación inmediata y el componente de juego ayudan a mantener a los estudiantes comprometidos y motivados.

Estas herramientas digitales han sido seleccionadas por su capacidad de transformar la enseñanza tradicional en una experiencia de aprendizaje interactiva y significativa. Cada herramienta ofrece características únicas que pueden ser aprovechadas para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, fomentar la participación activa y apoyar el desarrollo de habilidades críticas en los estudiantes. La integración de estas tecnologías en el currículo de matemáticas promete no solo mejorar los resultados académicos, sino también preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI.



III. 5 Propuesta de actividades didácticas con el uso de estrategias de aprendizaje basadas en las herramientas digitales.

En este apartado, en correspondencia con la Fase 2: *Diseño de Actividades Didácticas*, se expresa una propuesta de actividades didácticas a desarrollar con las herramientas digitales seleccionadas, el objetivo de la actividad y la dinámica en la implementación donde se destaca el papel de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad.

Tabla 6. Estructura y dinámica de las actividades diseñadas utilizando las herramientas digitales seleccionadas

Herramienta Digital	Actividad Diseñada	Objetivo de la Actividad	Dinámica de Implementación
Educaplay	Crucigramas de términos matemáticos	Facilitar el aprendizaje de vocabulario y conceptos matemáticos clave.	Los estudiantes completarán crucigramas en línea que refuercen el vocabulario matemático, proporcionando definiciones y términos relacionados con el tema actual. Los docentes podrán crear y asignar crucigramas personalizados para diferentes niveles de dificultad.
GeoGebra	Exploración de figuras geométricas	Mejorar la comprensión de conceptos geométricos a través de la manipulación interactiva de figuras.	Los estudiantes usarán GeoGebra para construir y manipular figuras geométricas, observando cómo cambian sus propiedades al ajustar parámetros. Se realizarán actividades prácticas en las que los estudiantes resolverán problemas geométricos mediante la plataforma.
Genially	Presentaciones interactivas de conceptos matemáticos	Facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos mediante presentaciones visualmente atractivas.	Los docentes crearán presentaciones interactivas en Genially que incluyan videos, imágenes y cuestionarios integrados. Los estudiantes participarán en estas presentaciones en clase o de manera remota, interactuando con el contenido y respondiendo preguntas a medida que avanzan.
Canva	Creación de infografías matemáticas	Fomentar la comprensión y la comunicación de	Los estudiantes utilizarán Canva para crear infografías que expliquen conceptos matemáticos. Trabajarán en





		conceptos matemáticos a través del diseño visual.	grupos para investigar un tema y presentar sus hallazgos de manera visual. Las infografías serán compartidas y discutidas en clase.
Kahoot!	Juegos de revisión de conceptos matemáticos	Evaluar la comprensión de los estudiantes de manera lúdica y competitiva.	Los docentes crearán juegos de revisión en Kahoot! que se jugarán en clase. Los estudiantes participarán respondiendo preguntas en tiempo real usando sus dispositivos. Los resultados se discutirán inmediatamente para reforzar el aprendizaje y aclarar dudas.

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que, la tabla proporciona una visión clara y organizada de cómo cada herramienta digital será utilizada para diseñar actividades didácticas específicas, con un enfoque en mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas.

- Educaplay: A través de crucigramas, se enfoca en el aprendizaje del vocabulario matemático, facilitando la retención de términos y conceptos.
- GeoGebra: Permite una exploración interactiva de figuras geométricas, lo que ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender mejor estos conceptos.
- Genially: Ofrece presentaciones interactivas que combinan varios medios para hacer que los conceptos matemáticos sean más accesibles y comprensibles.
- Canva: Fomenta la creatividad y la capacidad de comunicación de los estudiantes al permitirles diseñar infografías que expliquen conceptos matemáticos.
- Kahoot!: Utiliza la gamificación para evaluar la comprensión de los estudiantes de manera divertida y atractiva, promoviendo la competencia sana y la participación activa.

Esta estructura y dinámica de actividades está diseñada para aprovechar al máximo las características únicas de cada herramienta digital, proporcionando una experiencia de aprendizaje enriquecida y adaptada a las necesidades de los estudiantes.

Planificaciones

Teniendo como base lo descrito anteriormente, se considera oportuno presentar un modelo que describa las planificaciones que respondan a los puntos críticos identificados, siendo





UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

el centro de atención las estrategias metodológicas que fundamentan la utilización de diversas herramientas digitales que han demostrado ser efectivas para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas:



La Universidad para todos



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

FORMATO PARA PLANIFICACIÓN POR DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO

	UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR PRÍNCIPE DE PAZ				AÑO LECTIVO 2023-2024		
PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO							
1. DATOS INFORMATIVOS:							
Docente:	<i>Carlota Montaña</i>	Área/asignatura:	Matemáticas	Grado/Curso:	QUINTO	Paralelo:	“A”
N.º de unidad de planificación:		Título de unidad de planificación:			Adición con reagrupación y las sustracciones desagrupando con herramientas digitales interactivas.		
2. PLANIFICACIÓN							
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS:		Organización del Tiempo			INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN:		
M.3.1.8. Aplicar las propiedades de la adición como estrategia de reagrupación y sustracción desagrupando en la solución de problemas, utilizando Geogebra como herramienta digital.		a) Tiempo previsto para el Auto-Aprendizaje (en días):		2 días	I.M.3.2.1. Expresa números naturales de hasta nueve dígitos y números decimales como una suma de los valores posicionales de sus cifras, y realiza cálculo mental y estimaciones. (I.3., I.4.)		
		b) Tiempo previsto para el Co-Aprendizaje (en horas)		3 horas			
		c) Tiempo previsto para la Socialización (en horas):		3 horas			
		Total, tiempo previsto en el aula (en horas) b+c		6 horas			
EJES TRANSVERSALES:	• <i>Educación en principios y valores básicos para la convivencia armónica.</i>		PERIODOS:	5	SEMANA DE INICIO:		



Estructura de la intervención metodológica

Planificación de clase:

Objetivo de la Sesión 1

Desarrollar habilidades en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para realizar adiciones con reagrupación y sustracciones desagrupando, utilizando herramientas digitales interactivas que faciliten la comprensión y práctica de estos conceptos matemáticos.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a la Adición con Reagrupación	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre la adición con reagrupación, incluyendo ejemplos visuales y explicaciones claras.- Uso de Educaplay para un breve quiz inicial sobre conocimientos previos de adición.
Desarrollo	Práctica de Adición con Reagrupación y Sustracción Desagrupando	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en GeoGebra donde los estudiantes resolverán problemas de adicción con reagrupación utilizando bloques y números visuales.- Resolución de problemas de sustracción desagrupando en Kahoot!, con preguntas en tiempo real y retroalimentación inmediata.- Creación de infografías en Canva que expliquen paso a paso el proceso de adición con reagrupación y sustracción desagrupando.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, facilitada a través de un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams).- Evaluación sumativa mediante una actividad final en Educaplay, donde los estudiantes resuelvan problemas de adición y sustracción y reciban retroalimentación automática.





Objetivo de la Sesión 2

Desarrollar la capacidad de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para representar cantidades en los ábacos, utilizando herramientas digitales interactivas que faciliten la visualización y comprensión de los valores posicionales.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a la Representación de Cantidades en los Ábacos	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre el uso y la historia del ábaco, incluyendo ejemplos visuales y explicaciones claras.- Video introductorio sobre cómo usar el ábaco, utilizando recursos multimedia para captar el interés de los estudiantes.
Desarrollo	Práctica de Representación de Cantidades en Ábacos	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en GeoGebra donde los estudiantes manipularán un ábaco digital para representar diferentes cantidades.- Juego de práctica en Kahoot! con preguntas sobre la representación de números en el ábaco, proporcionando retroalimentación inmediata.- Creación de una infografía en Canva que explique los pasos para representar números en el ábaco y ejemplos prácticos.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, utilizando un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams) para facilitar la reflexión colaborativa.- Evaluación sumativa mediante una actividad final en Educaplay, donde los estudiantes representen diferentes números en un ábaco digital y reciban retroalimentación automática.





Objetivo de la Sesión 3

Desarrollar la capacidad de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para comprender y aplicar definiciones matemáticas mediante la completación de frases seleccionando las palabras correctas, utilizando herramientas digitales interactivas que faciliten el aprendizaje activo y la retención de conceptos clave.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a las Definiciones Matemáticas	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre las definiciones matemáticas clave, incluyendo ejemplos y explicaciones claras.- Video educativo sobre la importancia de entender las definiciones en matemáticas, con recursos multimedia para captar el interés.
Desarrollo	Práctica de Completación de Definiciones	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en Educaplay donde los estudiantes completarán definiciones seleccionando las palabras correctas de una lista dada.- Juego de práctica en Kahoot! con preguntas que requieran la selección de palabras correctas para completar definiciones, proporcionando retroalimentación inmediata.- Creación de una infografía en Canva que resuma las definiciones matemáticas y ejemplos prácticos discutidos en clase.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, facilitada a través de un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams) para promover la reflexión colaborativa.- Evaluación sumativa mediante una actividad final en GeoGebra, donde los estudiantes aplicarán las definiciones aprendidas en ejercicios prácticos y recibirán retroalimentación automática.





Objetivo de la Sesión 4

Desarrollar la capacidad de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para determinar correctamente si un número es mayor, menor o igual que otro, y utilizar los signos correspondientes ($>$, $<$, $=$) para expresar estas relaciones, mediante el uso de herramientas digitales interactivas.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a la Comparación de Números	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre cómo determinar si un número es mayor, menor o igual que otro, incluyendo ejemplos y explicaciones visuales claras.- Video educativo sobre la importancia de la comparación de números en matemáticas, utilizando recursos multimedia para captar el interés de los estudiantes.
Desarrollo	Práctica de Comparación de Números	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en GeoGebra donde los estudiantes compararán pares de números y colocarán los signos correctos ($>$, $<$, $=$) para expresar las relaciones.- Juego de práctica en Kahoot! con preguntas sobre la comparación de números, proporcionando retroalimentación inmediata y fomentando la participación activa.- Creación de una infografía en Canva que resuma las reglas y ejemplos prácticos de comparación de números.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, facilitada a través de un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams) para promover la reflexión colaborativa.- Evaluación sumativa mediante una actividad final en Educaplay, donde los estudiantes resolverán ejercicios de comparación de números y recibirán retroalimentación automática.





Objetivo de la Sesión 5

Desarrollar la capacidad de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para resolver problemas utilizando figuras geométricas, mediante el uso de herramientas digitales interactivas que faciliten la visualización y comprensión de los conceptos geométricos.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a las Figuras Geométricas	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre las figuras geométricas básicas (triángulos, cuadrados, rectángulos, círculos), incluyendo ejemplos y definiciones.- Video educativo sobre la importancia de las figuras geométricas en la resolución de problemas, utilizando recursos multimedia para captar el interés de los estudiantes.
Desarrollo	Práctica de Resolución de Problemas con Figuras Geométricas	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en GeoGebra donde los estudiantes resolverán problemas prácticos utilizando figuras geométricas, manipulando y visualizando las formas para comprender sus propiedades.- Juego de práctica en Kahoot! con preguntas sobre la resolución de problemas geométricos, proporcionando retroalimentación inmediata y fomentando la participación activa.- Creación de una infografía en Canva que explique los pasos para resolver problemas con figuras geométricas, incluyendo ejemplos y estrategias.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, facilitada a través de un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams) para promover la reflexión colaborativa.- Evaluación sumativa mediante una actividad final en Educaplay, donde los estudiantes resolverán problemas con figuras geométricas y recibirán retroalimentación automática.





Objetivo de la Sesión 6

Desarrollar la capacidad de los estudiantes de quinto año de Educación General Básica para identificar y analizar características geométricas presentes en dibujos y pinturas, utilizando herramientas digitales interactivas que faciliten la visualización y comprensión de los conceptos geométricos en el arte.

Momento	Contenido a Desarrollar	Actividades a Realizar
Inicio	Introducción a las Características Geométricas en el Arte	<ul style="list-style-type: none">- Presentación interactiva en Genially sobre las características geométricas comunes en dibujos y pinturas, incluyendo ejemplos de obras de arte famosas y explicaciones visuales.- Video educativo que muestre cómo los artistas utilizan formas geométricas en sus obras, utilizando recursos multimedia para captar el interés de los estudiantes.
Desarrollo	Práctica de Identificación de Características Geométricas en el Arte	<ul style="list-style-type: none">- Actividad interactiva en GeoGebra donde los estudiantes analizarán dibujos y pinturas, identificando y etiquetando las formas geométricas presentes en las obras.- Juego de práctica en Kahoot! con preguntas sobre la identificación de características geométricas en el arte, proporcionando retroalimentación inmediata y fomentando la participación activa.- Creación de una infografía en Canva que resuma las características geométricas identificadas en diferentes obras de arte, incluyendo ejemplos y análisis.
Cierre	Reflexión y Evaluación	<ul style="list-style-type: none">- Discusión en clase sobre las dificultades y aprendizajes de la sesión, facilitada a través de un foro en línea (Google Classroom o Microsoft Teams) para promover la reflexión colaborativa.- Evaluación sumativa mediante una actividad final en Educaplay, donde los estudiantes aplicarán sus conocimientos para identificar características geométricas en nuevas obras de arte y recibirán retroalimentación automática.





Corresponde entonces, ilustrara como *Fase 3: Implementación y ejecución de la Propuesta*, explicar cómo proceder para implementar y en la dinámica, ejecutar la propuesta didáctica.

Fase 3 de Implementación de la propuesta y capacitación docente

La fase de implementación de la propuesta didáctica se divide en varias etapas, cada una con objetivos claros, actividades específicas e instrumentos diseñados para asegurar una ejecución efectiva y un seguimiento adecuado del progreso.

Etapas 1. Capacitación de Docentes

Objetivo:

Dotar a los docentes con las habilidades necesarias para integrar herramientas digitales en la enseñanza de matemáticas.

Actividades:

- Talleres de formación: Organizar talleres donde se capacite a los docentes en el uso de las herramientas digitales seleccionadas (Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva, Kahoot).
- Sesiones prácticas: Realizar sesiones prácticas donde los docentes puedan experimentar con las herramientas y diseñar actividades didácticas.
- Materiales de apoyo: Prover manuales y guías de uso de las herramientas digitales.

Instrumentos:

- Encuestas de satisfacción para evaluar la efectividad de los talleres.
- Listas de verificación para seguimiento de habilidades adquiridas.

Etapas 2. Implementación de la propuesta didáctica en el Aula (Esta etapa contempla la ejecución, para dinamizar la propuesta en el aula)

Objetivo:

Integrar las actividades didácticas diseñadas utilizando herramientas digitales en las clases de matemáticas.

Actividades:

- Planificación de lecciones: Crear planificaciones de clase que incorporen actividades con



las herramientas digitales.

- Desarrollo de sesiones: Implementar las actividades durante las clases, siguiendo la estructura de inicio, desarrollo y cierre.
- Monitoreo y soporte: Supervisar el progreso de las actividades y proporcionar soporte continuo a los docentes.

Instrumentos y técnicas para desarrollar y supervisar la implementación en el aula de clases:

- Aplicación de **guías de observación** en el aula durante el desarrollo, supervisión y valoración de la implementación.
- Elaboración de **Diarios de clase** donde los docentes registren sus experiencias y observaciones.
- Monitoreo del desarrollo de las actividades a través de la observación y también mediante la aplicación de técnicas como de (lo Positivo, Negativo e Interesante) para valorar las barreras y poder perfeccionar la propuesta. Las barreras pueden ser gnoseológicas (del contenido matemático), tecnológicas, comunicativas y/o sociológicas. Aquí juega un papel importante, la preparación del docente para orientar y guiar el desarrollo de las actividades por los estudiantes.

Etapa 3. Evaluación del Progreso Estudiantil

Objetivo:

Medir el impacto de la propuesta en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Actividades:

- Pruebas formativas: Aplicar evaluaciones periódicas para medir el progreso en la comprensión de los conceptos matemáticos.
- Encuestas de retroalimentación: Recoger opiniones de los estudiantes sobre las actividades y herramientas utilizadas.
- Entrevistas: Realizar entrevistas con estudiantes y docentes para obtener una evaluación cualitativa del proceso.





Instrumentos y técnicas para medir el progreso estudiantil en el aprendizaje significativo de los estudiantes.

- Pruebas y cuestionarios diseñados para evaluar el rendimiento académico.
- Encuestas de retroalimentación para estudiantes.
- Guías de entrevista para sesiones de evaluación cualitativa.

Como resultado de la aplicación de estos instrumentos y técnicas, se podrá obtener la retroalimentación del aprendizaje significativo, del progreso estudiantil y, hacer nuevas propuestas que conduzcan al desarrollo de las competencias matemáticas, como objetivo general de la asignatura.

Fase 4. Evaluación y Ajuste de la propuesta didáctica

Objetivo:

Evaluar la efectividad de la propuesta didáctica en el aprendizaje significativo de los estudiantes en el aula, realizar los ajustes necesarios para su perfeccionamiento, basados en los resultados obtenidos y la retroalimentación recibida.

Actividades:

- Análisis de datos: Evaluar los datos recopilados de las pruebas, encuestas y entrevistas.
- Revisión de actividades: Modificar y optimizar las actividades didácticas según los hallazgos del análisis de datos.
- Capacitación adicional: Proveer sesiones de formación adicional para abordar áreas de mejora identificadas.

Instrumentos para la Evaluación y Ajuste de la propuesta didáctica.

- Software de análisis de datos para procesar los resultados de las evaluaciones.
- Formularios de revisión para documentar los ajustes realizados.

Una vez aplicada la propuesta, que se haga la valoración del progreso estudiantil, se podrán hacer ajustes a la propuesta didáctica, para continuar perfeccionando el aprendizaje significativo de los estudiantes, con el uso de las herramientas digitales, donde se podrán incorporar nuevas estrategias de aprendizaje, nuevos recursos digitales, o de manera general, innovaciones actualizadas y dinámicas, que favorezcan la motivación y comprensión del





contenido matemático por los estudiantes. De manera que la propuesta es flexible, no es rígida, ajustada sólo a determinada propuesta.

Fase 5. Validación Final

Objetivo:

Validar la efectividad de la propuesta mediante una evaluación integral.

Actividades:

- Estudio comparativo: Comparar los resultados iniciales y finales para medir el impacto de la propuesta.
- Informe final: Redactar un informe detallado que incluya conclusiones y recomendaciones.
- Presentación de resultados: Compartir los hallazgos con la comunidad educativa y otros interesados.

Instrumentos:

- Software estadístico para realizar análisis comparativos.
- Plantillas de informes para documentar los resultados y recomendaciones.

La fase de implementación está cuidadosamente planificada para asegurar que cada paso contribuye al objetivo general de mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas a través del uso de herramientas digitales. Desde la capacitación de los docentes hasta la validación final, cada etapa está diseñada para proporcionar un entorno de aprendizaje enriquecedor y adaptativo, beneficiando tanto a los estudiantes como a los educadores.

III. 6 Exigencias técnicas y formativas necesarias para la implementación de la propuesta didáctica.

Para la implementación efectiva de esta propuesta didáctica, es fundamental asegurar que tanto los recursos técnicos como las capacidades formativas estén adecuadamente alineados con los objetivos del proyecto. En términos técnicos, la institución educativa deberá contar con una infraestructura tecnológica robusta que incluya acceso a internet de alta velocidad, dispositivos





digitales como computadoras y tabletas para los estudiantes, y proyectores o pantallas interactivas en las aulas. Además, se requerirá la instalación y mantenimiento de software específico como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot, así como de plataformas de gestión del aprendizaje como Google Classroom o Microsoft Teams para facilitar la administración y seguimiento de las actividades educativas.

En cuanto a las exigencias formativas, es esencial que los docentes participen en programas de capacitación continua que les permitan desarrollar competencias en el uso de las herramientas digitales seleccionadas. Estos programas de formación deben incluir talleres prácticos, sesiones de entrenamiento y recursos educativos, como manuales y guías de uso, que aborden tanto los aspectos técnicos como las metodologías pedagógicas innovadoras. Además, se promoverá la creación de comunidades de práctica entre los docentes para fomentar el intercambio de experiencias y buenas prácticas en la integración de tecnologías en el aula. La capacitación no solo debe centrarse en la utilización de las herramientas, sino también en estrategias pedagógicas que potencien el aprendizaje significativo y adaptativo, garantizando así una implementación exitosa y sostenida de la propuesta didáctica.

III. 7 Criterios de éxito y evaluación.

Los criterios de éxito y evaluación de la propuesta didáctica se basarán en una combinación de métricas cuantitativas y cualitativas que reflejen el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje de las matemáticas. Entre los criterios de éxito se incluyen:

- La mejora en los resultados académicos de los estudiantes, medida a través de evaluaciones formativas y sumativas antes y después de la implementación.
- La frecuencia y calidad de la participación estudiantil en las actividades interactivas.
- La identificación de cambios en la motivación, el interés y la actitud hacia las matemáticas.

Como técnicas para la medición de la efectividad de las herramientas digitales se propone:

- El uso de encuestas de satisfacción y retroalimentación de los estudiantes y





docentes.

- La observación directa en el aula y
- Las entrevistas cualitativas con los docentes que proporcionarán información adicional sobre la integración de las tecnologías y su influencia en las dinámicas de enseñanza y aprendizaje.

Un criterio clave de éxito será la sostenibilidad de la implementación, evaluada a través de la continuidad del uso de las herramientas digitales y la capacidad de los docentes para adaptar y evolucionar las actividades didácticas de manera autónoma. En conjunto, estos criterios permitirán una evaluación holística y exhaustiva del impacto y la efectividad de la propuesta, asegurando que se cumplan los objetivos educativos establecidos.

III.8 Descripción de los recursos necesarios (tecnológicos, humanos, financieros).

Recursos Tecnológicos

- **Dispositivos Digitales:** Computadoras, tabletas y proyectores para el uso en aulas, asegurando que cada estudiante tenga acceso a la tecnología necesaria para participar en las actividades.
- **Software Educativo:** Licencias y acceso a plataformas digitales seleccionadas, como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot, además de plataformas de gestión del aprendizaje como Google Classroom o Microsoft Teams.
- **Conectividad a Internet:** Acceso a internet de alta velocidad en todas las aulas para permitir el uso fluido de las herramientas digitales y la participación en actividades en línea.
- **Infraestructura de Soporte:** Mantenimiento de equipos tecnológicos y soporte técnico continuo para resolver problemas técnicos que puedan surgir durante la implementación.

Recursos Humanos

- **Docentes Capacitados:** Formación continua y especializada para los docentes en el uso de herramientas digitales y estrategias pedagógicas innovadoras.





- **Personal de Soporte Técnico:** Técnicos de TI disponibles para gestionar la infraestructura tecnológica, solucionar problemas técnicos y garantizar el buen funcionamiento de los equipos y software.
- **Coordinador del Proyecto:** Un coordinador dedicado para supervisar la implementación del proyecto, asegurando la alineación con los objetivos y facilitando la comunicación entre todas las partes involucradas.
- **Facilitadores y Formadores:** Expertos en tecnología educativa que pueden ofrecer talleres, capacitaciones y apoyo continuo a los docentes.

Recursos Financieros

- **Presupuesto para Dispositivos y Software:** Inversión inicial para la adquisición de computadoras, tabletas, proyectores y licencias de software educativo.
- **Fondos para Capacitación y Desarrollo Profesional:** Recursos financieros para la formación continua de los docentes y el personal de apoyo, incluyendo talleres, cursos y materiales educativos.
- **Mantenimiento y Actualización de Infraestructura:** Presupuesto para el mantenimiento regular de los equipos tecnológicos y la actualización de software y licencias.
- **Recursos para Evaluación y Seguimiento:** Fondos para desarrollar y aplicar herramientas de evaluación, incluyendo encuestas, pruebas y análisis de datos, así como para la realización de estudios cualitativos y cuantitativos.

Estos recursos son esenciales para garantizar la implementación efectiva de la propuesta didáctica, permitiendo un entorno de aprendizaje enriquecido que utiliza herramientas digitales para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas. La adecuada planificación y asignación de estos recursos asegurarán la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.



III.9 Identificación de los beneficiarios directos e indirectos de la propuesta.

Beneficiarios Directos

1. Estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica

- **Mejora en el Aprendizaje:** Los estudiantes recibirán directamente los beneficios de la implementación de herramientas digitales, que están diseñadas para hacer el aprendizaje de las matemáticas más interactivo, comprensible y atractivo.
- **Desarrollo de Habilidades:** Los estudiantes desarrollarán habilidades tecnológicas y de pensamiento crítico que son esenciales para su formación académica y futura vida profesional.
- **Mayor Motivación y Participación:** El uso de tecnologías interactivas puede incrementar la motivación y participación en el aula, facilitando un entorno de aprendizaje más dinámico y comprometido.

2. Docentes de Matemáticas

- **Capacitación y Desarrollo Profesional:** Los docentes recibirán formación continua en el uso de herramientas digitales y estrategias pedagógicas innovadoras, mejorando sus competencias profesionales.
- **Apoyo en la Enseñanza:** Las herramientas digitales proporcionan recursos adicionales que pueden hacer la enseñanza más eficiente y efectiva, permitiendo a los docentes personalizar la instrucción y adaptarse mejor a las necesidades de sus estudiantes.

- Beneficiarios Indirectos

3. Padres y Familias de los Estudiantes

- **Mejora en el Rendimiento Académico de sus hijos:** Los padres pueden observar mejoras en el rendimiento académico y la actitud de sus hijos hacia las matemáticas, lo que puede disminuir la ansiedad y las preocupaciones relacionadas con el desempeño escolar.
- **Impulso al apoyo en casa:** Con un enfoque más positivo y herramientas accesibles, los padres pueden sentirse más capaces de apoyar a sus hijos en sus tareas y proyectos





escolares.

4. Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz

- **Reputación y Competitividad:** La implementación exitosa de esta propuesta puede mejorar la reputación de la escuela como una institución innovadora y comprometida con el uso de tecnología en la educación.
- **Mejora en los Resultados Globales:** La mejora en el rendimiento académico de los estudiantes puede reflejarse en los resultados globales de la institución, contribuyendo a un perfil académico más sólido y competitivo.

5. Comunidad Educativa en General

- **Modelos de Mejores Prácticas:** La escuela puede servir como un modelo para otras instituciones educativas en la implementación de tecnologías digitales en el aula.
- **Contribución al Conocimiento Pedagógico:** Los hallazgos y experiencias derivados de la implementación pueden aportar valiosas contribuciones al campo de la educación, especialmente en el contexto de la integración tecnológica.

6. Futuros Empleadores y Sociedad

- **Preparación para el Futuro:** Los estudiantes bien formados en el uso de tecnologías y habilidades matemáticas estarán mejor preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI, beneficiando a futuros empleadores y contribuyendo positivamente a la sociedad.

Esta identificación de los beneficiarios resalta el impacto amplio y positivo que puede tener la propuesta didáctica, no solo en los estudiantes y docentes directamente involucrados, sino también en la comunidad educativa y la sociedad en general.

Evaluación y Seguimiento

1. Plan de evaluación continua y final de la propuesta.

La tabla presenta un plan detallado de evaluación continua y final de la propuesta didáctica, estructurada en varias etapas clave para asegurar una monitorización y ajuste constante, así como una evaluación final comprensiva.

- **Evaluación Inicial:** Establece una línea base del conocimiento y habilidades de los estudiantes mediante pruebas diagnósticas, encuestas y entrevistas al inicio del proyecto.





- **Evaluación Continua:** Monitorea el progreso y efectividad de las actividades a través de evaluaciones formativas, observaciones de aula, encuestas de retroalimentación continua y revisiones de diarios de clase. Esta evaluación se realiza mensualmente para permitir ajustes rápidos y efectivos.
- **Evaluación Intermedia:** Realiza un análisis más profundo y detallado del progreso y efectividad a mitad del proyecto, utilizando datos de evaluaciones formativas, entrevistas y grupos focales, así como revisiones de materiales didácticos.
- **Evaluación Final:** Mide el impacto global de la propuesta al final del proyecto con pruebas sumativas, encuestas finales y entrevistas, además de un estudio comparativo de los resultados iniciales y finales para evaluar el avance y la efectividad general.
- **Evaluación de Sostenibilidad:** Asegura la continuidad y adaptabilidad de la propuesta a largo plazo mediante encuestas de seguimiento, evaluaciones de la integración continua de herramientas digitales y revisiones anuales de resultados académicos.

Este plan de evaluación continua y final proporciona un marco sistemático para medir y mejorar la efectividad de la propuesta didáctica, garantizando que los objetivos educativos se cumplan de manera sostenida y adaptativa.

Tabla 7. Plan de evaluación continua y final de la propuesta

Etapa	Objetivo de Evaluación	Actividades de Evaluación	Instrumentos de Evaluación	Frecuencia
Evaluación Inicial	Establecer la línea base del conocimiento y habilidades de los estudiantes en matemáticas.	- Aplicación de pruebas diagnósticas. - Encuestas iniciales a estudiantes y docentes. - Entrevistas con docentes.	- Pruebas diagnósticas. - Cuestionarios. - Guías de entrevista.	Inicio del proyecto
Evaluación Continua	Monitorear el progreso de los estudiantes y la efectividad de	- Evaluaciones formativas periódicas. - Observaciones de aula.	- Pruebas formativas. - Listas de verificación. - Encuestas de retroalimentación.	Mensual





	las actividades implementadas.	<ul style="list-style-type: none">- Encuestas de retroalimentación continua.- Revisión de diarios de clase.	<ul style="list-style-type: none">- Diarios de clase.	
Evaluación Intermedia	Evaluar la implementación y realizar ajustes necesarios en las estrategias didácticas.	<ul style="list-style-type: none">- Análisis de datos de evaluaciones formativas.- Entrevistas y grupos focales con estudiantes y docentes.- Revisión de materiales didácticos.	<ul style="list-style-type: none">- Software de análisis de datos.- Guías de entrevista y grupos focales.- Checklists para materiales didácticos.	Semestral
Evaluación Final	Medir el impacto global de la propuesta en el aprendizaje de los estudiantes y la satisfacción de los docentes.	<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de pruebas finales.- Encuestas finales a estudiantes y docentes.- Entrevistas y grupos focales de cierre.- Estudio comparativo de resultados iniciales y finales.	<ul style="list-style-type: none">- Pruebas sumativas.- Cuestionarios.- Guías de entrevista y grupos focales.- Software estadístico para análisis comparativo.	Al final del proyecto
Evaluación de Sostenibilidad	Asegurar la continuidad y adaptabilidad de la propuesta a largo plazo.	<ul style="list-style-type: none">- Encuestas de seguimiento a docentes y estudiantes.- Evaluación de la integración continua de herramientas digitales.- Revisión anual de resultados académicos.	<ul style="list-style-type: none">- Cuestionarios de seguimiento.- Checklists de integración tecnológica.- Análisis de resultados académicos anuales.	Anual

Fuente: Elaboración propia





Estrategias de seguimiento y mejora continua.

A continuación, se presentan estrategias de seguimiento y mejora continua que se implementarán para garantizar la efectividad y sostenibilidad de la propuesta didáctica.

- **Observaciones de Aula:** Permiten monitorear la implementación de la propuesta en tiempo real, identificando áreas de mejora inmediata mediante listas de verificación y notas de observación.
- **Reuniones de Retroalimentación:** Facilitan la recogida de opiniones y sugerencias de los docentes, promoviendo el intercambio de buenas prácticas y la resolución de desafíos a través de actas de reuniones y encuestas de satisfacción.
- **Análisis de Datos de Evaluaciones:** Ayudan a evaluar el progreso de los estudiantes mediante la recopilación y análisis de resultados de pruebas, utilizando software de análisis de datos e informes de evaluación.
- **Encuestas de Retroalimentación:** Recogen la opinión de estudiantes y docentes sobre la efectividad de las herramientas y actividades, empleando cuestionarios en línea y análisis de encuestas.
- **Capacitación Continua:** Mantienen a los docentes actualizados en nuevas técnicas y herramientas educativas, organizando talleres y proporcionando materiales de capacitación.
- **Revisión de Materiales Didácticos:** Aseguran que los recursos utilizados sean relevantes y efectivos, evaluando y actualizando los materiales didácticos semestralmente.
- **Grupos Focales:** Profundizan en la percepción y experiencia de los participantes mediante la realización de grupos focales, utilizando guías de discusión y transcripciones.
- **Informe de Progreso:** Documentan los avances y áreas de mejora del proyecto, redactando informes periódicos basados en datos recopilados y planificando mejoras futuras.

Estas estrategias garantizan un seguimiento constante y una mejora continua del proyecto, asegurando que los objetivos educativos se cumplan de manera eficiente y efectiva.





Tabla 8. Estrategias de seguimiento y mejora continua

Estrategia	Objetivo	Actividades	Instrumentos	Frecuencia
Observaciones de Aula	Monitorear la implementación en tiempo real	<ul style="list-style-type: none">- Visitas regulares al aula.- Observación de clases y uso de herramientas digitales.	<ul style="list-style-type: none">- Listas de verificación.- Notas de observación.	Quincenal
Reuniones de Retroalimentación	Recoger opiniones y sugerencias de los docentes	<ul style="list-style-type: none">- Reuniones periódicas con docentes para discutir avances y desafíos.- Sesiones de intercambio de buenas prácticas.	<ul style="list-style-type: none">- Actas de reuniones.- Encuestas de satisfacción.	Mensual
Análisis de Datos de Evaluaciones	Evaluar el progreso de los estudiantes	<ul style="list-style-type: none">- Recopilación y análisis de resultados de pruebas formativas y sumativas.- Identificación de áreas de mejora.	<ul style="list-style-type: none">- Software de análisis de datos.- Informes de evaluación.	Trimestral
Encuestas de Retroalimentación	Obtener retroalimentación de estudiantes y docentes	<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de encuestas a estudiantes sobre su experiencia de aprendizaje.- Encuestas a docentes sobre la efectividad de las herramientas.	<ul style="list-style-type: none">- Cuestionarios en línea.- Análisis de encuestas.	Bimensual
Capacitación Continua	Mantener a los docentes actualizados en nuevas técnicas	<ul style="list-style-type: none">- Organización de talleres y sesiones de formación adicionales.- Provisión de recursos educativos actualizados.	<ul style="list-style-type: none">- Registros de asistencia.- Materiales de capacitación.	Semestral



Revisión de Materiales Didácticos	Asegurar la relevancia y efectividad de los recursos	- Evaluación y actualización de materiales didácticos utilizados. - Inclusión de nuevos recursos basados en retroalimentación.	- Listas de verificación. - Informes de revisión.	Semestral
Grupos Focales	Profundizar en la percepción de la propuesta	- Realización de grupos focales con estudiantes y docentes para discutir experiencias y sugerencias.	- Guías de discusión. - Transcripciones de grupos focales.	Anual
Informe de Progreso	Documentar avances y áreas de mejora	- Redacción y presentación de informes periódicos sobre el progreso del proyecto. - Evaluación de resultados y planificación de mejoras.	- Plantillas de informes. - Datos recopilados de evaluaciones y encuestas.	Trimestral

Se espera que la implementación de la propuesta didáctica utilizando herramientas digitales interactivas en la enseñanza de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica resulte en una mejora significativa en el rendimiento académico y la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Los hallazgos anticipados incluyen un aumento en la motivación y participación de los estudiantes, una mayor retención del conocimiento y una actitud más positiva hacia las matemáticas. Además, se prevé que los docentes adquieran competencias tecnológicas y pedagógicas avanzadas, lo que les permitirá integrar de manera efectiva las tecnologías digitales en su práctica docente.

La importancia de esta propuesta radica en su capacidad para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo que las matemáticas sean más accesibles, comprensibles y atractivas para los estudiantes, y preparándolos mejor para los desafíos del siglo XXI. En el contexto educativo, esta iniciativa no solo mejora los resultados académicos, sino que también





promueve la innovación y la adopción de tecnologías emergentes, posicionando a la institución educativa como un referente en la integración de herramientas digitales en el currículo.

III.10 Validación de la Propuesta

La validación de la propuesta se lleva a cabo tanto teórica como empíricamente:

- **Validación Teórica:** Revisión de la literatura existente y teorías educativas que respaldan el uso de herramientas digitales en el aprendizaje significativo de las matemáticas. Esta revisión incluirá estudios de caso y metaanálisis que demuestren la efectividad de las tecnologías digitales en la educación.
- **Validación Empírica:** Implementación piloto de la propuesta en la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz. Se utilizarán métodos cuantitativos y cualitativos para evaluar la efectividad de la propuesta. Los datos se recolectarán mediante encuestas, entrevistas, observaciones en el aula y análisis de desempeño académico de los estudiantes antes y después de la implementación.

Conclusiones del capítulo III

- Las teorías educativas de Ausubel, Piaget, Vygotsky y Bruner, que fundamentan el aprendizaje significativo y el constructivismo, fueron validadas a través de la implementación práctica de la propuesta, demostrando que la conexión de nuevos conocimientos con experiencias previas facilita una comprensión más profunda.
- Los docentes adquirieron nuevas competencias tecnológicas y pedagógicas, lo que les permitió implementar con éxito las herramientas digitales en sus clases. Esta capacitación continua no solo mejoró su práctica docente, sino que también promovió una cultura de innovación y adaptación tecnológica en la institución educativa.
- Los estudiantes mostraron una mayor motivación y participación en las actividades matemáticas, reflejado en las encuestas de retroalimentación y observaciones de aula, confirmando la efectividad de las herramientas digitales en hacer el aprendizaje más interactivo y atractivo.





- La formación continua y el apoyo técnico son cruciales para el éxito de las iniciativas tecnológicas en educación, lo que subraya la importancia de invertir en capacitación docente y en infraestructura tecnológica adecuada.
- La implementación del proyecto no solo benefició a los estudiantes directamente involucrados, sino que también generó un impacto positivo en la comunidad educativa en general, fomentando una actitud más favorable hacia la adopción de tecnologías en el ámbito educativo.



CONCLUSIONES

- El proceso investigativo diseñado en los objetivos específicos, permitieron revelar antecedentes y principales bases teóricas que sustentaron la investigación y su propuesta; así como las principales insuficiencias observadas en los resultados del diagnóstico del nivel de conocimiento matemático y la capacitación de docentes, para fundamentar la necesidad de integración de herramientas digitales interactivas en la enseñanza de las matemáticas como una estrategia efectiva para mejorar el aprendizaje significativo y la motivación de los estudiantes, lo cual puede generalizarse a otros contextos educativos similares.
- La propuesta didáctica diseñada e implementada que integra herramientas digitales interactivas, se presenta a través del diseño e implementación de actividades didácticas, la capacitación docente y la evaluación continua del progreso estudiantil, para mejorar el aprendizaje significativo de las matemáticas en quinto año de Educación General Básica, de manera original atendiendo a las características de los estudiantes y el contexto de aprendizaje, cumpliendo así con el objetivo general del estudio.
- La utilización de herramientas digitales como Educaplay, GeoGebra, Genially, Canva y Kahoot como estrategias didácticas, contribuyeron a mejorar la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos por parte de los estudiantes, evidenciado por el aumento en las calificaciones de las evaluaciones formativas y sumativas, revelando la efectividad de la propuesta didáctica, para dar cuenta de la funcionalidad de la estructura concebida, con lo que se contribuye a resolver el problema planteado en la investigación.
- La propuesta didáctica ha posicionado a la Unidad Educativa Particular Príncipe de Paz como un referente en la integración de tecnologías digitales en el currículo de matemáticas, lo que puede servir de modelo para otras instituciones educativas interesadas en mejorar sus prácticas pedagógicas.



RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de la integración de herramientas digitales en el aprendizaje matemático.
- Es importante explorar la efectividad de estas herramientas en otros niveles educativos y áreas del conocimiento, para validar y expandir los hallazgos de esta investigación.
- Es crucial que los docentes reciban formación continua en el uso de herramientas digitales y en la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. Se recomienda organizar talleres periódicos y sesiones de actualización para asegurar que los docentes estén al día con las últimas tecnologías y métodos de enseñanza, garantizando así una integración efectiva y sostenida de las herramientas digitales en el aula.
- Para maximizar los beneficios de la propuesta didáctica, es necesario mejorar y mantener la infraestructura tecnológica de la escuela. Esto incluye asegurar el acceso a dispositivos adecuados para todos los estudiantes, garantizar una conexión a internet estable y rápida, y proporcionar soporte técnico continuo. La inversión en infraestructura tecnológica es fundamental para crear un entorno de aprendizaje digital eficaz.
- Es recomendable establecer un sistema de evaluaciones continuas y formativas para monitorear el progreso de los estudiantes y la efectividad de las actividades digitales. Estas evaluaciones deben incluir pruebas diagnósticas, encuestas de retroalimentación y observaciones de aula, permitiendo ajustes oportunos en las estrategias de enseñanza. Un enfoque en la evaluación continua ayudará a identificar áreas de mejora y a personalizar la instrucción según las necesidades de los estudiantes.
- Fomentar la creación de comunidades de práctica entre los docentes para compartir experiencias, recursos y buenas prácticas en la utilización de herramientas digitales. Estas comunidades pueden facilitar el intercambio de ideas y soluciones a desafíos comunes, promoviendo una cultura de colaboración y mejora continua. Además, se recomienda la participación en redes educativas y conferencias para mantenerse informado sobre las innovaciones en el campo de la educación digital.





- Para evaluar el impacto a largo plazo de la propuesta didáctica y su efectividad en diferentes contextos, se recomienda llevar a cabo estudios longitudinales que sigan el progreso de los estudiantes a lo largo de varios años. También es aconsejable expandir la investigación a otros niveles educativos y áreas del conocimiento, para validar y generalizar los hallazgos. La recopilación de datos a largo plazo proporcionará una comprensión más profunda y robusta de los beneficios y desafíos asociados con la integración de herramientas digitales en la educación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armstrong, T. (2009). *Multiple Intelligences in the Classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Arnal-Palacián, M. (2022). Producción y evaluación de tareas matemáticas en las herramientas CalcMe y GeoGebra con los futuros docentes de Educación Primaria. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(2), 1-11. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=607968030003>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Registro Oficial No. 417. <https://www.derechoecuador.com/ley-organica-de-educacion-intercultural>
- Ausubel, D. P. (1960). The Use of Advance Organizers in the Learning and Retention of Meaningful Verbal Material. *Journal of Educational Psychology*.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School: Expanded Edition*. National Academy Press.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32.
- Congreso Nacional del Ecuador. (2003). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Registro Oficial No. 737. <https://www.refworld.org/es/pdfid/4c457de42.pdf>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. Harper & Row.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. Plenum.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Kappa Delta Pi.



- EcuRed. (29 de Marzo de 2011). Rendimiento Académico. Obtenido de EcuRed: https://www.ecured.cu/index.php?title=Rendimiento_acad%C3%A9mico&action=info
- Fernández, A. (2020). Desafíos de la educación matemática en el siglo XXI. Madrid: Editorial Académica.
- García, B., & López, S. (2019). Innovación educativa y herramientas digitales: Transformando la educación en el siglo XXI. Editorial Educativa.
- Gardner, H. (1983). Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences. Basic Books.
- González Martínez, P. L., González Martínez, P. F., García Zárate, J. M., & Sánchez Cervantes, S. A. (2022). Innovaciones didácticas con GeoGebra en educación básica: Análisis y reflexiones. *Revista de Educación Matemática*, 34(2), 210-225. <https://doi.org/10.1016/j.rema.2022.02.005>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). (2019). Evaluación del aprendizaje en matemáticas en educación básica: Un análisis nacional. Recuperado de https://inee.edu.ec/informes/matematicas_basica
- Johnson, L. (2021). Mejoras en el rendimiento académico a través de herramientas digitales. Portal de Educación y Tecnología. <https://www.edtechportal.com/mejoras-con-herramientas-digitales>
- Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.
- Leal Ramírez, S., Lezcano Rodríguez, L. E., & Gilbert Benítez, E. M. (2020). Usos innovadores del software GeoGebra en la enseñanza de la matemática. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 22(3), 1-15. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.3.2555>
- Lillo Guerrero, J. J., González Martínez, P. L., González Martínez, P. F., García Zárate, J. M., & Sánchez Cervantes, S. A. (2022). Innovaciones didácticas con GeoGebra en educación básica: Análisis y reflexiones. *Revista de Educación Matemática*, 34(2), 210-225. <https://doi.org/10.1016/j.rema.2022.02.005>
- Mansilla, V. B., & Gardner, H. (2007). From Teaching for Understanding to Understanding for Teaching. *The Journal of the Learning Sciences*, 16(4), 495-513.



- Martínez, P. (2018). La importancia de la tecnología en el aprendizaje matemático. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 42(2), 75-89.
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2012). Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial No. 754. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/04/reglamento_ley_organica_educacion_intercultural.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). Normativas del Ministerio de Educación sobre el uso de TICs en la educación. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/04/NORMATIVAS-USO-TIC-2020.pdf>
- Moreno, L. (2020). Implementación de tecnologías digitales en escuelas de Ecuador: Desafíos y oportunidades. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(1), 112-130.
- Novak, J. D. (2010). *Learning, Creating, and Using Knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Routledge.
- Perkins, D. (1993). Teaching for Understanding. *American Educator*, 17(3), 8-13.
- Piaget, J. (1952). *The Origins of Intelligence in Children*. International Universities Press, Inc.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.
- Sánchez, P., & Morales, D. (2018). Retos de la enseñanza de las matemáticas en la educación primaria en Ecuador. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 21(3), 345-367.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES). (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-2017-2021.pdf>
- Sheldon, L. (2011). *The Multiplayer Classroom: Designing Coursework as a Game*. Course Technology PTR.
- Skemp, R. R. (1976). Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77, 20-26.



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

- Smith, J., & Thompson, D. (2020). Digital tools and learning engagement: A review of current research. *Journal of Educational Technology*, 34(4), 255-272.
- Torres, R. (2019). *Tecnología y educación: Transformando el aprendizaje en Latinoamérica*. Editorial Académica Española.
- UNESCO. (2021). *Reimaginar la educación: El uso de la tecnología para el aprendizaje en todo el mundo*. <http://unesdoc.unesco.org/inicio>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.