



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN ENTORNOS DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN ENTORNOS DIGITALES**

TEMA

**INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES ADAPTATIVAS EN LA
ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS: ESTUDIO CON KHAN ACADEMY EN
ESTUDIANTES DE TERCER GRADO**

Autor/es:

Isabel Cristina Quiñonez Ortega

Stefany Michelle Santos Chila

Tutor/a:

Enrique Guevara

ECUADOR

2025



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia, cuyo amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza en este camino. A mis docentes y mentores, por su guía y enseñanzas que han enriquecido mi formación. A mis amigos, por su aliento en los momentos de desafío. A cada persona que creyó en mí, impulsándome a seguir adelante. Y, sobre todo, a la pasión por el conocimiento.

ISABEL CRISTINA QUIÑONEZ ORTEGA

A mi amada hija, fuente de inspiración y motivo de mis esfuerzos. Por su sonrisa, que ilumina mis días y da sentido a mis logros. Que este trabajo sea un ejemplo de perseverancia y amor.

Todo lo que hago, lo hago pensando en su futuro.

STEFANY MICHELLE SANTOS CHILA





AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi tutor de tesis por su guía y apoyo invaluable durante este proceso. A mi familia, por su paciencia, motivación constante, por sus palabras de aliento en los momentos difíciles. Expreso mi gratitud a mis profesores por compartir su conocimiento y enriquecer mi formación académica. Finalmente, gracias a todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron a la culminación de este trabajo.

ISABEL CRISTINA QUIÑONEZ ORTEGA

Agradezco a Dios a mi hija, fuente de inspiración y motivación en cada paso de este camino. A mi familia, por su apoyo incondicional y confianza en mis esfuerzos. A mis profesores, por su guía y enseñanza, que han sido fundamentales en mi formación. Su respaldo ha sido clave para la culminación de este trabajo

STEFANY MICHELLE SANTOS CHILA



RESUMEN

En el escenario educativo ecuatoriano, la enseñanza de matemáticas enfrenta un desafío persistente, consistente con alcanzar que los procesos didácticos sean efectivos, inclusivos y capaces de promover el pensar de modo crítico y la solución de problemas en un entorno digitalizado. El objetivo del estudio fue proponer la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de estudiantes de tercer grado. Su enfoque fue mixto, alcance descriptivo y propositivo, tipo bibliográfica, de campo y transversal. Se trabajó con 25 estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio, 6 docentes de matemáticas, y 5 expertos en educación y tecnología. Se aplicaron un cuestionario y dos entrevistas semiestructuradas. Como resultados un 52%, de escolares manifiesta estar "en desacuerdo", y un 48% "muy en desacuerdo" respecto a la presencia de Khan Academy en su enseñanza; los docentes, reconocen el potencial de estas herramientas para enriquecer su práctica pedagógica, pero su uso es limitado. Se diseñó una propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado, que aspira a promover una educación matemática significativa, que potencie capacidades cognitivas, emocionales y sociales. Al validar mediante criterio de expertos el diseño de la propuesta, se reveló que representa potencial para enriquecer procesos pedagógicos, fortaleciendo la personalización, evaluación, e inclusión. Se concluye que la propuesta, la actitud positiva de docentes y su reconocimiento del valor de estas herramientas indican un fuerte potencial de cambio.

Palabras claves: enseñanza de matemáticas, herramientas digitales adaptativas, Khan Academy.



ABSTRACT

In the Ecuadorian educational landscape, mathematics teaching faces a persistent challenge: ensuring that teaching processes are effective, inclusive, and capable of promoting critical thinking and problem-solving in a digital environment. The objective of this study was to propose the integration of adaptive digital tools, specifically Khan Academy, into the mathematics teaching of third-grade students. Its approach was mixed, descriptive and propositional, bibliographic, field-based, and cross-sectional. The study involved 25 third-grade students from the Domingo Savio Salesian Educational Unit, six mathematics teachers, and five education and technology experts. A questionnaire and two semi-structured interviews were conducted. The results showed that 52% of students "disagree" and 48% "strongly disagree" with the use of Khan Academy in their teaching. Teachers recognize the potential of these tools to enrich their teaching practice, but their use is limited. A proposal was designed based on the integration of adaptive digital tools, specifically Khan Academy, into third-grade mathematics teaching. The proposal aims to promote meaningful mathematics education that enhances cognitive, emotional, and social skills. Validation of the proposal design using expert criteria revealed that it has the potential to enrich pedagogical processes, strengthening personalization, assessment, and inclusion. It is concluded that the proposal, the positive attitude of teachers, and their recognition of the value of these tools indicate a strong potential for change.

Keywords: mathematics teaching, adaptive digital tools, Khan Academy

ÍNDICE GENERAL

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO	ii
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO)	iv
CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES Y DECLARATORIA AUTORAL.....	v
CESIÓN DE DERECHOS PATRIMONIALES Y DECLARATORIA AUTORAL.....	v
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE GENERAL.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
LISTADO DE ANEXOS	xvi
INTRODUCCIÓN	1
Presentación y Contextualización.....	1
Justificación del problema	2
Planteamiento del problema	3
Precisión del tema.....	4
Objeto de la investigación	4
Objetivo general	4
Preguntas científicas	4
Declaración de las variables de la investigación	5
Objetivos específicos de la investigación	5
Identificación de los métodos a emplear	5
Métodos Teóricos.....	5
Métodos Empíricos	6
Métodos Matemáticos Estadísticos.....	6
Declaración de la población y muestra.....	6
Declaración del tipo de investigación.....	7
Principales aportes	7
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica	8

Descripción breve del contenido.....	9
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	11
1.1. Antecedentes.....	11
Antecedentes internacionales.....	11
Antecedentes nacionales	12
Aportes de los antecedentes a la investigación	13
1.2. Fundamentación teórica.....	14
1.2.1. Enseñanza de Matemáticas	14
1.2.2. Importancia de la enseñanza de Matemáticas	16
1.2.3. Dimensiones para investigar la enseñanza de matemáticas en tercer grado	19
1.2.4. Herramientas digitales adaptativas	26
1.2.5. Khan Academy.....	27
1.2.6. Dimensiones para investigar la incorporación de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy	28
1.3. Fundamentación pedagógica	30
1.4. Fundamentación tecnológica	31
1.5. Fundamentación legal.....	32
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO	34
2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables.....	34
2.1.1. Variable independiente: Herramientas digitales adaptativas	34
2.1.2. Variable dependiente: Enseñanza de matemáticas	34
2.1.3. Operacionalización de variables	34
2.2. Enfoque de la Investigación.....	37
2.3. Alcance de la investigación	37
2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación	37
2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación	38
Métodos Teóricos.....	38
Métodos Empíricos	39
Métodos Matemáticos Estadísticos.....	39
2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada.....	39
2.7. Delimitación de la población y la muestra.....	40

2.8. Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico general seguido de acuerdo con el alcance e intereses de la investigación.....	40
2.9 Descripción de la metodología de acuerdo con las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito.....	41
2.10. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico	42
Resultados de la Entrevista a los docentes.....	47
Conclusiones del diagnóstico.....	48
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA	49
3.1. Presentación de la propuesta.....	49
Título.....	49
Presentación	49
Objetivos	49
Fundamentación.....	51
Caracterización de la propuesta	51
Ideas básicas / claves / rectoras.....	54
Estructura y dinámica de sus componentes	55
Estrategia Didáctica	55
Exigencias, requisitos, condiciones y criterios	56
Demostraciones y ejemplos	57
Formas de aplicación, implementación y evaluación	64
Recursos.....	67
Beneficiarios	67
Cierre.....	68
Otros aspectos relevantes para la propuesta.....	68
Aplicación piloto de la propuesta	68
Aspectos éticos de la propuesta.....	69
3.2. Validación de la propuesta	69
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	75
ANEXOS.....	78
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	106



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de las variables	35
Tabla 2. Aprender y resolver problemas Matemáticos	42
Tabla 3 Seguridad y gusto por la tecnología en clases de matemáticas	43
Tabla 4. Uso de aplicaciones y de Khan Academy en clases de matemáticas	44
Tabla 5 Gusto por el uso de la Tecnología.....	45
Tabla 6 Gusto por participar en actividades de matemáticas con tecnología.....	46
Tabla 7. Objetivos, indicadores y herramientas de medición	50
Tabla 8. Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 1	57
Tabla 9. Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 2	59
Tabla 10. Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 3	59



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Aprender y resolver problemas Matemáticos	42
Figura 2. Seguridad y gusto por la tecnología en clases de matemáticas.....	43
Figura 3. Uso de aplicaciones y de Khan Academy en clases de matemáticas.....	44
Figura 4. Gusto por el uso de la Tecnología	45
Figura 5. Gusto por participar en actividades de matemáticas con tecnología	46
Figura 6. Presentación de Khan Academy	49
Figura 7. Características de Khan Academy	52
Figura 8. Participación estudiantil.....	53
Figura 9. Motivación por medio de Khan Academy	53
Figura 10. Contenido de Khan Academy	54
Figura 11. Ingreso de educador a Khan Academy	62
Figura 12. Ingreso de educandos a Khan Academy	64
Figura 13. Selección de grado	65
Figura 14. Selección de Khan Academy Kids.....	66



LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario a estudiantes

Anexo 2. Entrevista semiestructurada 1 para docentes de matemáticas

Anexo 3. Entrevista semiestructurada 2 para Expertos

Anexo 4. Validación de los instrumentos

Anexo 5. Respaldo fotográfico



INTRODUCCIÓN

Presentación y Contextualización

La enseñanza de matemáticas, en particular, ha sido objeto de múltiples esfuerzos para mejorar sus metodologías y potenciar el aprendizaje de los educandos, dado su carácter imprescindible en la formación académica y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Sin embargo, los enfoques tradicionales, muchas veces centrados en métodos memorísticos y expositivos, se muestran insuficientes ante las demandas de una sociedad digitalizada que exige habilidades para el análisis, creatividad y solución de inconvenientes en contextos variables.

La comunidad educativa mundial se encuentra en plena transición, explorando diversas estrategias para modernizar la enseñanza y hacerla más inclusiva, motivadora y adaptada a las insuficiencias del alumnado. En este escenario, las plataformas digitales adaptativas emergen como respuesta pertinente, ya que permiten personalizar los procesos formativos, ajustándose a estilos y ritmos de cada escolar. La evidencia científica apunta a que estas herramientas, cuando son apropiadamente empleadas, contribuyen significativamente a optimizar la comprensión conceptual y motivación en matemáticas, abriendo nuevas posibilidades para transformar las prácticas docentes y los resultados académicos.

En el contexto ecuatoriano, las políticas educativas recientes han promovido la incorporación de tecnologías en instituciones educativas públicas y privadas, sin embargo, persisten diversos obstáculos para la plena adopción de estas, como, por ejemplo, insuficiente formación docente y resistencia al cambio. La realidad escolar en diversas regiones muestra que, pese a los avances, muchas prácticas docentes aún no logran integrar de modo efectivo recursos digitales, limitando el potencial de estas herramientas para mejorar la enseñanza de matemáticas, especialmente en niveles primarios donde la base conceptual es fundamental.

En la realidad local, en la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio, la situación no es diferente. Los docentes poseen una apreciación positiva respecto al valor de la tecnología en educación, pero enfrentan limitaciones en su formación específica para incorporar plataformas digitales como Khan Academy en sus prácticas pedagógicas diarias. Por lo anterior, esta investigación se inscribe en la necesidad de generar una propuesta educativa sustentada en la incorporación pedagógica de herramientas digitales adaptativas, que permita mejorar la enseñanza de las matemáticas, y fortalecer la capacidad del docente para gestionar ambientes de aprendizaje más innovadores y ajustados a las dinámicas actuales. La propuesta resultante contribuye a disminuir la brecha digital

y a promover una educación de calidad, equitativa, pertinente y adecuada a las exigencias del contexto socioeducativo de la realidad ecuatoriana.

Justificación del problema

La enseñanza de las matemáticas, en su concepción más estructural y didáctica, representa uno de los pilares fundamentales en la formación académica de los escolares, dado su carácter transversal y esencial en el desarrollo del pensamiento lógico, solución de problemas y adquisición de competencias científicas. Sin embargo, en numerosos contextos educativos, la práctica docente en matemáticas se enfrenta a múltiples desafíos relacionados con la apropiación de métodos pedagógicos efectivos e incorporación de recursos didácticos adecuados que puedan motivar y captar el interés de los alumnos.

En este marco, la enseñanza de las matemáticas en niveles básicos se encuentra en una encrucijada, donde las metodologías tradicionales, predominantemente expositivas y centradas en la memorización, generan obstáculos para la construcción de conocimientos significativos. Esta situación se ve agravada por la escasa integración de tecnologías emergentes en los procesos educativos, limitando la aplicación de propuestas que promuevan enfoques interactivos, personalizados y adaptativos. La falta de incorporación de recursos tecnológicos adecuados, especialmente en contextos de recursos limitados, reduce las oportunidades para que los docentes puedan diversificar sus prácticas pedagógicas, ajustándose a las diversas insuficiencias de los alumnos.

Por otro lado, la rápida expansión del uso de plataformas digitales en la educación, impulsada por el contexto global de transformación digital y por otras circunstancias suscitadas, ha evidenciado la carencia de propuestas pedagógicas innovadoras que integren estas herramientas en la enseñanza de las matemáticas. La insuficiente preparación del cuerpo docente para gestionar y aprovechar potencialmente estas tecnologías limita su eficacia y reduce el impacto positivo que podrían tener en la motivación, comprensión y competencias matemáticas de los educandos.

En virtud de lo anterior, la problemática radica en la necesidad urgente de transformar los enfoques de enseñanza en matemáticas mediante la incorporación de recursos digitales adaptativos, como Khan Academy, que permitan al docente desarrollar una práctica pedagógica contextualizada y centrada en la enseñanza. La justificación de este problema responde, por tanto, a la imperativa de promover metodologías docentes innovadoras, que posibiliten una enseñanza matemática inclusiva, interactiva y acorde a las exigencias educativas coetáneas, garantizando así un proceso

formativo de mayor calidad y pertinencia.

Planteamiento del problema

En el escenario mundial, la enseñanza de matemáticas enfrenta un desafío persistente, consistente con alcanzar que los procesos didácticos sean efectivos, inclusivos y capaces de promover el pensar de modo crítico y la solución de problemas en un entorno digitalizado. La globalización del conocimiento y el avance tecnológico exigen a los sistemas educativos adaptar sus prácticas pedagógicas, incorporando recursos innovadores que permitan superar dificultades tradicionales en la enseñanza matemática, como falta de motivación, dificultad para contextualizar los contenidos y limitada atención a la diversidad de estilos de aprendizaje. Sin embargo, la mayoría de los enfoques tradicionales se muestran insuficientes para satisfacer esta demanda.

A nivel nacional en Ecuador, estos desafíos se ven agravados por la insuficiente formación del cuerpo docente en el uso de recursos digitales y la escasa disponibilidad de propuestas pedagógicas contextualizadas que empleen dichas tecnologías en la enseñanza de matemáticas en los niveles básicos. Empero los avances en políticas educativas que promueven la integración de tecnologías en instituciones educativas, la realidad evidencia que muchos docentes aún enfrentan dificultades para incorporar plataformas digitales adaptativas, como Khan Academy, en sus prácticas cotidianas. Esta situación ha restringido la potencialidad de estas herramientas para mejorar la comprensión, motivación y participación de los escolares en su formación matemática, comprometiendo la calidad educativa y el logro de los aprendizajes esperados.

En el ámbito local, en la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio, la problemática se manifiesta en la insuficiente experiencia y formación de los docentes en el uso de recursos digitales adaptativos específicos para la enseñanza de las matemáticas, así como en la poca disponibilidad de estrategias pedagógicas que integren estas tecnologías de manera efectiva. Los docentes, pese a reconocer el valor potencial de plataformas como Khan Academy, enfrentan obstáculos de diversa índole: falta de capacitación especializada, resistencia al cambio y limitaciones en la infraestructura tecnológica del aula. Como resultado, la enseñanza de las matemáticas en este nivel se limita aún a enfoques tradicionales, que no aprovechan plenamente las ventajas que ofrece la digitalización y que, en consecuencia, impactan negativamente en los niveles de motivación y comprensión de los estudiantes.

Así, el problema central de investigación radica en la persistente insuficiencia de prácticas pedagógicas tradicionales para promover un proceso educativo realmente efectivo, inclusivo y

motivador en el ámbito de las matemáticas en niveles básicos, especialmente en contextos donde la integración de tecnologías digitales adaptativas aún es incipientemente utilizada. Desde una perspectiva conceptual, la enseñanza se entiende como planificación intencionada y contextualizada de experiencias didácticas que faciliten la transmisión de conocimientos y habilidades, procurando activar mecanismos que generen interés del educando,

El aprendizaje; en cambio, constituye la internalización y edificación del conocimiento por el escolar mediante procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos, los cuales deben ser estimulados mediante estrategias interactivas y contextualizadas que favorezcan una comprensión profunda y significativa. Finalmente, el rendimiento representa los resultados objetivables y medibles de dichos procesos, reflejados en las capacidades, habilidades y conocimientos adquiridos, que pueden evidenciarse en evaluaciones formales o en logros prácticos. La problemática surge cuando la articulación entre estos componentes no se logra de manera coherente y efectiva; en consecuencia, obstruyendo el desarrollo de competencias matemáticas esenciales para su formación futura.

Por tanto, el problema central que esta investigación aborda se condensa en la necesidad de diseñar y aplicar una propuesta pedagógica basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, particularmente Khan Academy, en la enseñanza de matemáticas en el tercer grado de esta institución, con el fin de mejorar la calidad pedagógica y los estándares de logro académico en esta disciplina. En este contexto, se determina como problema de investigación la siguiente interrogante: ¿la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy consigue optimizar la enseñanza de matemáticas de estudiantes de tercer grado?

Precisión del tema

Integración de herramientas digitales adaptativas en la enseñanza de matemáticas: estudio con Khan Academy en estudiantes de tercer grado.

Objeto de la investigación

El objeto de esta investigación es el proceso de enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Objetivo general

Proponer la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de estudiantes de tercer grado.

Preguntas científicas

1. ¿Cuál es el fundamento teórico de la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas?
2. ¿Cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio?
3. ¿Cómo es el diseño de una propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado?
4. ¿Cómo validan los expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado?

Declaración de las variables de la investigación

Variable independiente: herramientas digitales adaptativas.

Variable dependiente: Enseñanza de matemáticas.

Objetivos específicos de la investigación

1. Fundamentar teóricamente la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas.
2. Determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio.
3. Diseñar una propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.
4. Validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Identificación de los métodos a emplear

Métodos Teóricos

Revisión bibliográfica y documental. Se realiza una revisión sistemática y exhaustiva de la literatura académica relacionada con la integración de plataformas digitales educativas, tecnologías adaptativas y estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de matemáticas. Este proceso permite construir un marco teórico sólido que incorpora antecedentes tanto internacionales como nacionales, sustentados en fundamentos pedagógicos, tecnológicos y psicológicos. Además, se establece una relación entre las teorías que avalan la eficacia del uso de recursos digitales

adaptativos en ambientes escolares, en particular para la educación primaria. La revisión facilita la identificación de tendencias, buenas prácticas, limitaciones y recomendaciones para la implementación de estrategias digitales en matemáticas.

Análisis-síntesis. Se procede a evaluar las necesidades, dificultades y potencialidades de los estudiantes de tercer grado en relación con la enseñanza de las matemáticas, así como las ventajas que ofrece la incorporación de plataformas digitales adaptativas, como Khan Academy. A partir de este análisis, se identifican variables relevantes y condiciones particulares del entorno escolar, permitiendo obtener una comprensión profunda de los factores que afectan la enseñanza. Posteriormente, se realiza una síntesis que integra los hallazgos para orientar el diseño de una propuesta pedagógica coherente, contextualizada y factible para el nivel de educación básica.

Enfoque inductivo-deductivo. Desde una perspectiva combinada, se emplea un enfoque inductivo para analizar datos descriptivos, como los resultados de cuestionarios diagnósticos aplicados a los docentes y estudiantes, que revelan las condiciones actuales de la enseñanza de matemáticas y su interacción con las tecnologías digitales. Paralelamente, se desarrolla un marco deductivo fundamentado en teorías sobre la enseñanza digital, adaptabilidad en la instrucción y uso de plataformas educativas, que permitan sustentar y estructurar la propuesta metodológica.

Métodos Empíricos

Instrumentos de recolección de datos. Se diseñan y aplican instrumentos estructurados, como cuestionarios y entrevistas, con el propósito de recopilar información para determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio. Y para validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Métodos Matemáticos Estadísticos

Análisis estadístico de los datos. Los resultados derivados de los instrumentos se someten a análisis estadístico descriptivo, mediante la utilización de medidas como frecuencias, porcentajes, medias aritméticas. Este análisis permite identificar patrones, niveles de logro en conceptos clave, áreas con mayor dificultad y variables que inciden en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Declaración de la población y muestra

La población está compuesta por 25 estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana

Domingo Savio. Por otra parte, un total de 6 docentes que imparten la materia de matemáticas en la institución. También, 5 expertos en educación y tecnología de comprobada experiencia en investigación en estas áreas. Asimismo, se decide trabajar con la totalidad de la población como muestra, considerando que la misma es manejable ante los recursos disponibles por la investigación.

Declaración del tipo de investigación

En lo que respecta al tipo de investigación, de acuerdo con los objetivos planteados se trata de un estudio con una fase documental y una fase de campo. Asimismo, implica un enfoque mixto, que considera dar respuesta holística a la investigación.

Principales aportes

La presente investigación se erige como un esfuerzo significativo en la intersección entre tecnologías educativas y didáctica de las matemáticas en niveles iniciales, específicamente en el contexto del tercer grado de educación básica. En el marco del objetivo general, de proponer una estrategia de intervención pedagógica fundamentada en la integración de la plataforma digital adaptativa Khan Academy, se generan múltiples aportes que ostentan un carácter innovador y de gran repercusión en la comunidad académica y en la praxis educativa.

En primer lugar, aporta una base conceptual enriquecida, que profundiza en los principios teóricos que sustentan la incorporación de herramientas digitales adaptativas en el proceso formativo. A través del análisis exhaustivo del marco teórico, se consolidan los fundamentos científicos que justifican la pertinencia de estas tecnologías como mediadoras en la facilitación del conocimiento matemático, promoviendo la diferenciación instruccional y atendiendo a la diversidad de estilos cognitivos presentes en el aula.

La investigación contribuye con un diagnóstico empírico respecto a la utilización actual de estas plataformas en ambientes escolares, revelando tanto potencialidades como limitaciones que afrontan los docentes al momento de integrar Khan Academy en su práctica pedagógica. Este conocimiento, de carácter diagnóstico, sienta las bases para el diseño de una propuesta innovadora y contextualizada, que responde a las necesidades detectadas, y delimita las variables condicionantes para su correcta adopción.

El tercer aporte sustancial reside en la elaboración de una propuesta metodológica meticulosamente diseñada, que configura un modelo de intervención pedagógica centrado en la incorporación del uso de recursos digitales adaptativos en la enseñanza matemática de tercer grado. La propuesta

contempla aspectos didáctico-pedagógicos, tecnológicos y de gestión, articulados en un esquema estructurado para facilitar su aplicación en sistemas educativos similares, y potenciar estrategias de enseñanza más inclusivas, dinámicas y centradas en el desarrollo de competencias.

Como cuarto aspecto, la validación por parte de expertos en pedagogía, tecnologías educativas y didáctica de las matemáticas imparten un valor agregado adicional, pues ratifican la pertinencia, viabilidad y potencial de transformación que posee la propuesta. En este sentido, la investigación aporta a la producción de conocimiento, y ofrece un instrumento de referencia que puede ser adoptado para transformar prácticas docentes, desarrollar competencias digitales en los educandos, y promover una cultura de innovación pedagógica en contextos de alta diversidad y complejidad educativa. Esta contribución académica y práctica proporciona un marco teórico-solucional robusto y una estrategia viable para fortalecer la enseñanza de matemáticas mediante la aplicación de herramientas digitales adaptativas, con la finalidad de potenciar el aprendizaje autónomo y mejorar los resultados académicos en niveles iniciales.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

Importancia

La relevancia de esta investigación radica en su capacidad para contribuir a la modernización de los procesos pedagógicos en contextos de educación primaria, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, disciplina que históricamente ha presentado desafíos sustantivos para el logro de competencias básicas en los estudiantes. Al integrar herramientas digitales adaptativas como Khan Academy, la investigación busca promover un aprendizaje personalizado, equitativo y motivador, facilitando la superación de obstáculos tradicionales y fomentando la autonomía cognitiva de los alumnos, posee el potencial de transformar paradigmas pedagógicos convencionales.

Necesidad social

En un contexto social caracterizado por la acelerada transformación digital e incorporación masiva de tecnologías en todos los ámbitos de la vida, la educación no puede permanecer ajena a estas tendencias. La necesidad social de la investigación radica en ofrecer soluciones concretas para reducir la brecha digital y promover una alfabetización tecnológica temprana, que garantice a los futuros ciudadanos y trabajadores habilidades esenciales para desenvolverse en una sociedad cada vez más digitalizada. Fundamentalmente, esta propuesta responde a la urgencia de diseñar estrategias pedagógicas que aseguren un acceso equitativo a tecnologías, promoviendo la inclusión

social y académica, y contribuyendo a reducir las desigualdades educativas existentes, particularmente en contextos de recursos limitados.

Novedad

Desde una perspectiva innovadora, la investigación constituye un aporte original en la contextualización del uso de plataformas digitales adaptativas en el nivel de educación primaria, específicamente en la enseñanza de las matemáticas. Aunque existen múltiples estudios sobre las tecnologías y su impacto en el aprendizaje, esta propuesta se distingue por enfocarse en la aplicación concreta de Khan Academy en un nivel y contexto específico, proponiendo un modelo de integración pedagógica basado en la personalización de la enseñanza. Es decir, se realiza un aporte novedoso al ofrecer un esquema de intervención que combina la pedagogía activa, tecnología adaptativa y evaluación continua, ajustándose a las necesidades particulares de los estudiantes de tercer grado.

Actualidad científica

En el escenario actual, donde la pandemia mundial ha evidenciado la necesidad imperante de transformar los modelos tradicionales de enseñanza mediante el uso de plataformas educativas digitales, esta investigación adquiere una vigencia plena. La comunidad científica estudia con interés creciente la efectividad de las aplicaciones adaptativas para mejorar los niveles de compromiso y comprensión en el aprendizaje de matemáticas. Además, en un panorama donde la evidencia empírica respalda el uso de recursos tecnológicos para potenciar los resultados académicos, esta investigación se inserta en las líneas de vanguardia en la didáctica digital y en el diseño de metodologías innovadoras, contribuyendo a una discusión del estado del arte sobre las mejores prácticas y estrategias para una aplicación efectiva.

Descripción breve del contenido

En este caso, el presente trabajo se estructura en los siguientes apartados principales a saber: Introducción, donde se presenta la contextualización del tema y problema de investigación, así como los objetivos y metodología para su consecución; el Marco Teórico donde se exponen el análisis de las principales fuentes consultadas, en relación con el tema, el problema y las variables objeto de estudio; el Marco Metodológico, donde se explica el enfoque, el tipo, población y muestra, así como los métodos, técnicas e instrumentos para la recopilación, presentación y análisis de datos; la Propuesta, que incluye los lineamientos referidos a la modelación de soluciones científicas sugeridas para la solución de la problemática de investigación; las Conclusiones, sección



en la cual se presentan las principales consideraciones finales del estudio; Recomendaciones, que contiene las perspectivas y lineamientos a seguir en futuro en torno al fenómeno estudiado.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Antecedentes internacionales

En el primer trabajo consultado, correspondiente a Vesga (2021), cuyo objetivo fue examinar las habilidades que desarrollan los escolares de sexto grado en el Colegio Mayor de Occidente, situado en Facatativá, mediante la utilización de Khan Academy como estrategia de refuerzo en preálgebra. La investigadora pudo evidenciar que los alumnos mostraron dificultades en áreas como medición, factorización, múltiplos, razones y proporciones. Con estos hallazgos, priorizó fortalecer estos contenidos para consolidar conocimientos, además de analizar la percepción que tenían los educandos sobre el uso de herramientas digitales como apoyo del aprendizaje. La metodología aplicada fue cuantitativa, con diseño de tipo descriptivo, que permitió concluir que emplear la plataforma Khan Academy resulta fundamental para potenciar las competencias necesarias en la transición del lenguaje aritmético al algebraico. Por ello, esta investigación constituye una fuente importante de referencia en la revisión bibliográfica relacionada con los fundamentos matemáticos de la plataforma analizada.

En dicho estudio, la autora plantea la importancia de orientar a educadores y escolares en el aprovechamiento de herramientas digitales para optimizar la enseñanza numérica. De manera similar a la presente investigación, se resalta la relevancia del empleo de Khan Academy, como recurso virtual en la formación de competencias matemáticas, especialmente en escolares que presentan dificultades de aprendizaje, fortaleciendo así su proceso de apropiación de conocimientos numéricos.

Otro estudio corresponde a Ferrete & Ferrete (2021), quienes en Brasil, analizaron las capacidades y restricciones de la plataforma Khan Academy en la enseñanza de matemáticas, en cursos presenciales de extensión y en modalidad en línea, además de su aplicación en la materia Matemáticas I en la Escuela Secundaria Integrada en Ingeniería Eléctrica del campus de Aracaju, del Instituto Federal de Educación, Ciencias y Tecnología de Sergipe (IFS). Para ello, realizaron un estudio cualitativo centrado en los tres cursos ofrecidos, basado en la utilización de la plataforma virtual Khan Academy. Los resultados indican que la plataforma constituye una herramienta gratuita de gran valor, accesible para docentes y educandos, en un proceso de continua construcción, reformulación y ajuste. No obstante, para aprovechar todo su potencial pedagógico, es necesario profundizar en la reflexión sobre su metodología didáctica. En todas ellas, se evidenció

una baja participación de los estudiantes, y no se percibió como un factor motivador destacado para el aprendizaje de las matemáticas.

En México, Mota et al. (2022), exploraron la experiencia de educandos en el empleo de Khan Academy, considerando tres dimensiones: motivación, aprendizaje y desarrollo de innovación pedagógica. Desde el enfoque metodológico, diseñaron un estudio descriptivo fundamentado en un análisis cuantitativo que abordó las percepciones y actitudes de los alumnos respecto a la integración de la plataforma en la formación de matemáticas en dos programas educativos del Centro Universitario del Norte (CUNorte). Los resultados revelaron que la mayoría de los participantes expresaron sentirse motivados a aprender, destacando que la utilización de la plataforma facilitaba su proceso de adquisición de conocimientos, fomentaba el desarrollo de habilidades matemáticas, contribuía a la mejora en sus calificaciones y promovía metodologías innovadoras de enseñanza. Además, el estudio sirvió para valorar tanto los beneficios como las limitaciones de la plataforma, aspectos fundamentales para su optimización en la práctica docente.

Antecedentes nacionales

En Ecuador, el estudio de Almeida et al. (2025), buscó mejorar la enseñanza de matemáticas para alumnos de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Nabón, utilizando la plataforma Khan Academy como recurso didáctico. Con estudio correlacional y experimental, analizaron la relación entre diversas variables educativas. Aplicaron una encuesta tipo Likert diseñada para evaluar la satisfacción de estudiantes, donde se encontró que el 54 % de ellos utiliza con frecuencia dispositivos digitales para aprender, y más del 63 % tiene una actitud positiva hacia su incorporación en su formación. Sin embargo, se detectaron áreas críticas en competencias matemáticas, como conteo y numeración, colaboración, solución de problemas, y comunicación. Calcularon el coeficiente de correlación de Spearman, confirmando una relación positiva y significativa entre habilidades evaluadas y aprendizaje. La estrategia didáctica implementada demostró mejoras en las habilidades de conteo, numeración y trabajo colaborativo. Los resultados evidencian que el empleo de Khan Academy tuvo un impacto positivo en la satisfacción de los alumnos y en sus competencias matemáticas, subrayando la efectividad de la estrategia.

Michilena & Pazmiño (2024) diseñaron una estrategia educativa que combinó recursos digitales con el propósito de mejorar la enseñanza de las matemáticas. En esta propuesta, se empleó un enfoque cuantitativo, donde se recolectaron datos de los escolares para evaluar la viabilidad y el potencial de la estrategia propuesta. Los recursos digitales utilizados para sustentar la propuesta

incluyeron plataformas como Desmos, GeoGebra, MathPapa, BuzzMath, Khan Academy y EquatIQ. Para validar la efectividad de la estrategia, se llevó a cabo un contraste entre un grupo de control, que continuó con métodos tradicionales, y un grupo experimental, que utilizó estos recursos digitales. Los resultados demostraron que la implementación de recursos tecnológicos incrementa el nivel de innovación, relevancia, participación del alumnado y mejora su rendimiento en matemáticas.

Por su parte, Alcívar & Gómez (2025), evaluaron cómo las estrategias innovadoras influyen en el aprendizaje matemático en este nivel educativo. Para ello, emplearon técnicas empíricas, incluyendo observaciones, entrevistas y encuestas, para recopilar datos específicos y precisos. Los hallazgos demostraron que las estrategias de innovación educativa, especialmente aquellas que incorporan tecnologías, tienen un efecto positivo y significativo en la enseñanza de matemáticas. En relación con la percepción de los estudiantes, el 93,33% manifestó estar muy satisfecho con las estrategias adoptadas, y el 100% indicó que sería muy probable que continúen usándolas en el futuro. Herramientas tecnológicas como Khan Academy incrementan la motivación y permiten una mayor personalización del aprendizaje, ajustándose a las insuficiencias de cada alumno. Estos resultados respaldan la utilidad de las tecnologías para potenciar el proceso pedagógico.

Aportes de los antecedentes a la investigación

Estos antecedentes nacionales e internacionales ofrecen una base sólida, respaldada por estudios previos, que justifica la relevancia de integrar recursos digitales y tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Muestran que estas estrategias ya han sido exploradas y que existen evidencias de su impacto positivo. Los estudios destacan las plataformas y métodos educativos que han demostrado ser efectivos, como Khan Academy. Esto proporciona ejemplos concretos y probados que se pueden adaptar y aplicar en el contexto, garantizando un enfoque basado en experiencias exitosas. Ayudan a enmarcar la investigación dentro de un marco más amplio, mostrando que la problemática de integrar recursos digitales en la enseñanza de matemáticas es un tema de interés global y local. La descripción de enfoques metodológicos utilizados en estudios previos consigue orientar en la selección de técnicas, instrumentos y diseños adecuados para este trabajo, facilitando una planificación acertada y coherente.

Los estudios revisados comparten un enfoque común en la incorporación de recursos digitales y tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, evidenciando la tendencia global y local hacia la innovación pedagógica mediante herramientas digitales adaptativas. En particular, todos destacan

la importancia de estas tecnologías para mejorar la motivación, intervención y rendimiento de educandos, reflejando un consenso en torno a los beneficios de estas. La utilización de plataformas como Khan Academy, aparece en todos los estudios, señalando que esta herramienta sirve como recurso efectivo para facilitar la comprensión de conceptos matemáticos complejos y suscitar el aprendizaje personalizado.

A pesar de estas similitudes, existen diferencias notables en los enfoques metodológicos y en los ámbitos de aplicación. Algunos estudios, como el primero, adoptan un enfoque cualitativo centrado en analizar las potencialidades y limitaciones de plataformas específicas mediante la percepción de los actores educativos, mientras que otros, como el segundo, emplean metodologías cuantitativas con el objetivo de determinar la relación entre uso de recursos digitales y mejoras concretas en habilidades matemáticas, incluso comparando grupos de control y experimentales. Además, algunos estudios se enfocan en niveles educativos específicos, como la educación básica superior o el bachillerato, mientras que otros abordan enfoques más amplios que consideran diversos niveles y contextos, mostrando así un rango variado en sus ámbitos de estudio.

Otra diferencia importante radica en los resultados y conclusiones alcanzadas. Mientras unos estudios resaltan que el uso de recursos digitales incrementa significativamente la motivación y el rendimiento, otros enfatizan la necesidad de un acompañamiento pedagógico adecuado para maximizar estos beneficios. Por ejemplo, algunos trabajos identifican que la integración de tecnologías requiere también una formación docente adecuada y estrategias didácticas específicas, mientras que otros se centran en constatar los efectos positivos de las tecnologías sin profundizar en los procesos de aplicación. En conjunto, estos estudios reflejan tanto la efectividad potencial de las herramientas digitales como la importancia de abordarlas con un enfoque pedagógico integral para obtener resultados óptimos.

1.2. Fundamentación teórica

1.2.1. Enseñanza de Matemáticas

En el Currículo de Matemáticas de Educación Básica (EB) se contempla un plan de estudio con conceptos clave muy específicos para tercer grado, lo cual resulta en una mejor comprensión, asimismo hay mayor énfasis en el sentido numérico y operaciones en los primeros grados para certificar que los estudiantes avancen con una preparación sólida en aritmética. Enfatiza que los estudiantes aprendan matemáticas con comprensión, alcanzando de una manera activa nuevas sapiencias mediante experiencia y conocimientos anteriores.

En referencia a Westwood (2021), los objetivos básicos de la educación de esta asignatura son preparar a los educandos para resolver cálculos matemáticos con familiaridad, pericias necesarias para solucionar problemas, comunicarse y analizar numéricamente, estimar y apreciar las matemáticas, hacer referencias entre matemáticas y aplicaciones, comprometerse con el aprendizaje permanente y convertirse en adultos con habilidad numérica suficiente.

Así se logra igualmente, conocimientos matemáticos con los cuales los educandos consiguen retribuir a la sociedad; y quienes hayan conseguido estas metas podrán adquirir comprensión y apreciación de las contribuciones de las matemáticas como ciencia, filosofía y arte, exhibiendo una actitud positiva hacia ellas, comprometiéndose a preservar dicha actitud en tareas y proyectos matemáticos, promoviendo debates en el área, asumiendo riesgos al realizar tareas numéricas y mostrando interés por los diferentes temas. En relación con este tema, hay posibilidades para integrar las matemáticas en la lectoescritura, ciencias, estudios sociales, el arte, educación física y otras áreas temáticas. Se deben hacer esfuerzos para hacer conexiones y usar ejemplos extraídos de una variedad de disciplinas.

El currículo de matemáticas de tercer grado estructura los contenidos, así como los procesos y conceptos numéricos que se relacionan. Este plan de estudios, según Currículo de EGB, se encuentra conformado en cuatro líneas, a saber: lógica matemática, conjuntos, números reales y funciones. Estos temas no son los que hacen que las experiencias matemáticas sean significativas. Los estudiantes deben hacer las conexiones entre los conceptos dentro y fuera de los temas (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

De esta forma, surge la urgencia de considerar integrar los procesos matemáticos en lo que concierne a cada línea, así mismo a la disminución del enfoque en el cálculo de memoria, el ejercicio y la práctica, y el tamaño de los números empleados en los cálculos manuales, implica que exista mayor cantidad de tiempo disponible para el desarrollo de conceptos, solución de problemas, razonamiento y conexiones, vitales para incrementar la fluidez matemática esperada en todo el programa y adicionalmente debe existir un equilibrio entre las matemáticas mentales y la apreciación, los ejercicios con lápiz y papel y empleo de tecnología, comprendidas las calculadoras y computadoras, adicionalmente corresponde que los conceptos sean introducidos empleando modelos y pasando paulatinamente de lo delimitado a lo pictórico y a lo alegórico.

Ciertamente, la enseñanza de Matemáticas, según el Currículo de EGB, tiene como finalidad esencial propiciar las competencias de pensamiento, razonamiento, comunicación, aplicación y

valoración de planteamientos reales. Dichos saberes y experticia de los le brindan al alumno la posibilidad de poder identificar, analizar, transformar y controlar su contexto, mientras despliega su aforo de pensamiento crítico.

1.2.2. Importancia de la enseñanza de Matemáticas

Para entender la relevancia de enseñar Matemáticas, es necesario considerar que los alumnos son jóvenes curiosos y activos con expectativas, habilidades y requerimientos propios. Se introducen en las clases con un conjunto de saberes, experiencias y referencias; todo esto representa una forma de caracterización que, inicialmente, juega un papel decisivo en la obtención de objetivos. De igual forma, es perentorio para establecer conexiones con antecedentes y vivencias de conocimiento.

El aprendizaje de las matemáticas está vinculado con la rutina diaria, tales como actividades recreativas, lectura, relato de historias y asistencia en el hogar. Estas actividades favorecen el crecimiento del sentido numérico y espacial en los infantes. En este contexto, es significativo que los estudiantes adquieran una diversidad de habilidades matemáticas antes de entrar al colegio. Condiciones que otorgan significado a su entorno a través de observaciones e interacciones, además de la utilización de recursos multimedia.

Las habilidades tempranas de solución de problemas y discernimiento se promueven al involucrar a los alumnos en tareas como examinar números, descubrir patrones, categorizar objetos, organizar objetos, elaborar diseños, edificar con bloques y dialogar acerca de estas tareas. Las primeras experiencias favorables en matemáticas son tan esenciales para el crecimiento del niño como las primeras experiencias de alfabetización.

La aplicación de modelos y diversos métodos pedagógicos puede tratar la variedad de estilos de lucubración y fases de desarrollo de los alumnos, y potenciar la edificación de conceptos matemáticos robustos y transferibles. Así, se espera que los escolares consoliden sapiencias otorgándole importancia a lo que realizan y requieren construir su propio entendimiento de las matemáticas. Este entendimiento se potencia cuando los estudiantes tienen experiencias matemáticas que oscilan entre lo sencillo y lo complejo, desde lo tangible hasta lo abstracto, y mediante herramientas digitales.

Los alumnos obtienen beneficios al interactuar con una diversidad de recursos, instrumentos y entornos virtuales, al desarrollar sentido sobre conceptos novedosos en matemáticas. Los significados pueden establecer conexiones fundamentales entre las representaciones tangibles, visuales y simbólicas de las vivencias y modos de pensar de los educandos para asumir riesgos

intelectuales, plantear interrogantes y formular suposiciones mediante plataformas digitales.

No obstante, Cárdenas (2024), considera la relevancia del desarrollo de habilidades basadas en criterios de rendimiento, una propuesta educativa en Ecuador donde resulta indispensable que los alumnos se relacionen con plataformas educativas. Se deduce entonces que, los recursos digitales aluden a cualquier medio diseñado para asistir a un educando en su aprendizaje. Estos medios pueden ayudar al estudiante a avanzar en su entendimiento del entorno con manipulación y experiencia, considerando que en Matemáticas se requiere el empleo de estrategias dinámicas y motivadoras. A lo largo de su labor en casa, también se hallan en la habilidad de utilizar, de manera independiente y bajo la guía del profesor, herramientas que faciliten su progreso en la asimilación y perfeccionamiento de destrezas numéricas; indudablemente, los estudiantes también se encuentran con recursos educativos de aprendizaje fuera del contexto escolar.

De esta manera, la necesidad de afrontar los desafíos del sistema educativo ecuatoriano ha exigido la implementación de estrategias en las instituciones educativas, en relación con los más recientes progresos científicos y tecnológicos, eliminando metodologías expositivas o meramente memorísticas, que no promueven el análisis y, evidentemente, el pensamiento creativo; además, generan escaso interés por estas. Las habilidades de entendimiento, fluidez, solución de problemas y razonamiento son esenciales para aprender matemáticas y ejercer tareas matemáticas, asimismo se utilizan en los campos de numeración álgebra, medición, geometría, estadística y probabilidad. La comprensión implica que los alumnos desarrollen un sólido entendimiento de estructuras y conceptos matemáticos que puedan ser adaptados y transferidos. Los alumnos establecen vínculos entre conceptos relacionados y utilizan gradualmente lo conocido para generar nuevas ideas, potencian su entendimiento cuando vinculan ideas, ilustran conceptos de diversas formas, reconocen las similitudes y discrepancias entre los elementos del contenido, detallan su pensamiento de forma matemática e interpreten datos matemáticos.

La fluidez se refiere a la adquisición de pericias para seleccionar los procedimientos adecuados, ejecutando los procedimientos de forma adaptable, exacta, eficaz y adecuada, y memorizando conceptos y saberes sencillos con facilidad. Los discentes son ágiles al realizar estimaciones razonables, al calcular respuestas de manera eficaz y al identificar métodos robustos para responder interrogantes, seleccionar técnicas y estimaciones adecuadas, recordar definiciones y utilizar hechos de manera constante, además de manipular expresiones y ecuaciones para hallar soluciones (Chiguano & Sicha, 2024).

El pensamiento implica que los alumnos adquieran una habilidad cada vez más avanzada para el razonamiento y las acciones lógicas, estadísticas y probabilísticas, tales como inferir, formular hipótesis, analizar, evidenciar, valorar, interpretar, deducir, inferir, justificar, refutar, sintetizar y generalizar. Los alumnos están realizando un razonamiento matemático al explicar su pensamiento, deducir y justificar las estrategias empleadas y las conclusiones obtenidas, ajustando lo conocido a lo desconocido, trasladando el aprendizaje de un contexto a otro, evidenciando que algo es cierto o falso, haciendo deducciones sobre datos o la probabilidad de sucesos, diferenciando y contrastando ideas vinculadas y detallando sus alternativas.

Desarrollo de operaciones matemáticas

La solución de problemas es una habilidad de los alumnos para tomar decisiones, interpretar, formular, modelar e investigar circunstancias problemáticas, elegir y emplear funciones tecnológicas y transmitir soluciones de forma eficaz. Los alumnos plantean y solucionan problemas al emplear las matemáticas para ilustrar circunstancias desconocidas o relevantes, organizan investigaciones y planifican sus métodos, emplean sus tácticas actuales para encontrar soluciones y verifican que sus respuestas son lógicas.

La secuencia de las operaciones se basa en un grupo de normas que se deben acatar en una secuencia específica al solucionar una expresión. En matemáticas, el término operaciones hace referencia específicamente al procedimiento de valorar cualquier expresión matemática, que incluye operaciones aritméticas como la división, multiplicación, suma y resta. Por ende, la operación matemática se refiere al cálculo de un valor mediante la utilización de operandos y un operador matemático; el elemento del operador matemático contiene normas preestablecidas que regulan los factores proporcionados. De esta manera, una formulación matemática se estructura de un conjunto de números y operaciones. Los cálculos aritméticos representan un área de matemáticas que se encarga del análisis de los números, operaciones matemáticas que son beneficiosas.

A través de la práctica en matemáticas, las personas aprenden a analizar situaciones, reconocer patrones y tomar decisiones informadas. Desde la gestión de finanzas hasta la planificación de proyectos y decisiones, las matemáticas son herramientas clave en nuestra vida diaria. Permiten entender estadísticas, elaborar presupuestos y evaluar riesgos. Asimismo, las matemáticas son fundamentales en muchas áreas del conocimiento, como la física, economía, ingeniería y ciencias sociales. Sin una comprensión sólida de los conceptos matemáticos, resulta complicado avanzar en

estas disciplinas y en diversas profesiones técnicas.

1.2.3. Dimensiones para investigar la enseñanza de matemáticas en tercer grado

Al integrar estas cinco dimensiones: cognitiva, didáctica, social-emocional, cultural y tecnológica, la investigación adquiere un enfoque holístico que permite comprender en profundidad cómo se enseña matemáticas en tercer grado, logrando así generar propuestas pedagógicas más ajustadas, pertinentes y efectivas para fortalecer la educación matemática en esta etapa crucial del desarrollo infantil. La exploración de la enseñanza de matemáticas en escolares de tercer grado requiere de un abordaje multidimensional que juegue un papel clave en la comprensión profunda del proceso pedagógico (Reza, 2024).

1. Dimensión cognitiva

En primer lugar, una dimensión central es la cognitiva, que se orienta a analizar cómo los escolares construyen, comprenden y aplican conceptos matemáticos fundamentales, como la numeración, operaciones básicas, y relaciones espaciales y temporales. Esta dimensión permite identificar los niveles de desarrollo cognitivo y procesos mentales implicados en la internalización de conocimientos matemáticos en esta etapa temprana.

En el contexto de la enseñanza de las matemáticas, la dimensión cognitiva constituye el núcleo central para comprender cómo los estudiantes en etapas tempranas, como tercer grado, articulan sus procesos mentales para la edificación, asimilación y aplicación de conceptos matemáticos esenciales. Esta dimensión no se limita a evaluar la adquisición superficial de conocimientos, sino que profundiza en las estructuras cognitivas subyacentes que sustentan la comprensión conceptual, el razonamiento lógico y la solución de problemas.

Desde una perspectiva teórica, el análisis cognitivo en matemáticas reconoce que los niños atraviesan distintos niveles de desarrollo, según las teorías de Piaget y Vygotsky, donde la internalización de conceptos tales como la numeración, operaciones básicas y relaciones espaciales y temporales depende de la interacción activa con el entorno y de la internalización de esquemas mentales. La capacidad de los educandos para descomponer un problema en etapas, manipular mentalmente números, establecer relaciones entre diferentes representaciones y transferir conocimientos adquiridos a nuevas situaciones, son indicadores de procesos cognitivos en pleno desarrollo.

En este nivel, es crucial identificar cómo los niños edifican su comprensión de conceptos matemáticos mediante la interacción con materiales manipulativos, representaciones visuales, y

eventualmente, recursos digitales adaptativos como Khan Academy. Estos instrumentos sirven como mediadores que activan funciones cognitivas superiores, tales como la abstracción, generalización e introspección. La internalización de estos conceptos requiere integración de habilidades cognitivas básicas como atención, memoria de trabajo y razonamiento lógico, que se articulan en esquemas mentales cada vez más complejos en el proceso de formación matemática. Un aspecto central en este análisis es el nivel de conceptualización versus memorización mecánica. La cuestión no reside únicamente en que los niños puedan ejecutar operaciones, sino en que comprendan el porqué y el cómo de esas operaciones, desarrollándose en dominios como la lógica, la traducción de situaciones cotidianas a lenguajes simbólicos, y representación espacial. La forma en que ellos internalizan estos conocimientos refleja su grado de desarrollo cognitivo, y determina la solidez de su comprensión matemática a largo plazo.

La dimensión cognitiva se relaciona con la capacidad de los educandos para identificar patrones, clasificar objetos, establecer relaciones entre cantidades y comprender conceptos temporales y espaciales, que son fundamentales para la evolución de un pensamiento matemático abstracto. La evaluación de estos procesos permite detectar posibles dificultades en la edificación de esquemas mentales, así como diseñar intervenciones pedagógicas que refuercen esas habilidades mediante recursos adaptativos, y estrategias de enseñanza diferenciadas.

2. Dimensión didáctica

En segundo lugar, está la dimensión didáctica, enfocada en estrategias, metodologías y recursos empleados por el educador para la enseñanza de matemáticas. Aquí se estudian aspectos relacionados con la planificación, actividades didácticas, uso de materiales manipulativos y tecnológicos, y propuestas de evaluación formativa. La interacción pedagógica, motivación y creación de ambientes de lucubración participativos forman parte esencial de esta dimensión.

La dimensión didáctica en la enseñanza de matemáticas constituye la piedra angular sobre la cual se edifica toda estrategia pedagógica orientada a facilitar la adquisición, comprensión y aplicación de conceptos matemáticos en contextos formativos tempranos. Desde un enfoque crítico y reflexivo, esta dimensión abarca la selección y adecuación de metodologías y recursos, y la planificación curricular, estructuración de actividades y coordinación de acciones pedagógicas que promuevan ambientes de lucubración activos y significativos.

En primer lugar, la planificación didáctica debe considerarse como proceso reflexivo y estructurado, que trascienda la mera organización de contenidos. Implica diseñar itinerarios de

aprendizaje coherentes, contextualizados y flexibles, alineados con niveles de desarrollo cognitivo y emocional de los educandos, incorporando diferentes enfoques metodológicos, que propicien distintas vías de acceso a conocimientos matemáticos. La adecuada planificación también requiere prever la utilización de materiales y recursos variados, entre ellos, tecnología educativa y recursos visuales, que faciliten la vinculación entre teoría y práctica.

En relación con las estrategias didácticas, estas deben estar fundamentadas en el principio de enseñanza centrada en el escolar, promoviendo una intervención que favorezca la exploración, formulación de preguntas, discusión y solución colaborativa de problemas. El empleo de estrategias multisensoriales, apoyadas en recursos digitales adaptativos, como Khan Academy, permite personalizar la experiencia, atendiendo a diferentes estilos de aprendizaje y estimulando la motivación. La interacción pedagógica, además, fomenta un clima de confianza y respeto, estimulando a los escolares a expresar sus ideas, a equivocarse y a aprender mediante la reflexión e intercambio de experiencias.

En cuanto a materiales y recursos, la utilización eficaz de materiales manipulativos, juguetes pedagógicos y plataformas digitales, favorece la concreción de conceptos abstractos y conexión con experiencias cotidianas, facilitando la internalización de procesos matemáticos complejos. La integración de recursos tecnológicos, en particular, plataformas que ofrecen entornos adaptativos, proporcionan soporte oportuno para la evaluación formativa, permitiendo ajustar sincrónicamente las estrategias de enseñanza y brindar realimentación inmediata, que fortalece la emancipación del alumno y su motivación por aprender.

La evaluación formativa constituye otro componente esencial en esta perspectiva, ya que permite identificar avances, dificultades y estilos de aprendizaje particulares, favoreciendo la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas. La incorporación de actividades de evaluación diagnóstica, continua y autogestionada, mediante registros, portafolios y quizzes interactivos, ayuda a diseñar intervenciones que respondan de modo preciso a insuficiencias de cada niño, contribuyendo a la edificación de la confianza y consolidación de destrezas.

La creación de ambientes de aprendizaje recíprocos implica transformar el aula en un espacio de investigación, exploración y creatividad, donde la interacción social e interés por descubrir predominan. La orquestación de dinámicas lúdicas, debates y proyectos abiertos incentiva la motivación, criticidad y emancipación, aspectos imprescindibles para que los adolescentes desarrollen un compromiso profundo con las matemáticas como herramienta de comprensión del

mundo.

3. Dimensión social-emocional

La tercera dimensión es la dimensión social y emocional, la cual subraya la importancia del contexto social, relaciones interpersonales, y aspectos afectivos involucrados en la enseñanza. Se investiga cómo se fomentan la autoestima matemática, confianza en las capacidades del niño, y su disposición hacia la materia, así como el influjo del ambiente familiar, expectativas y apoyo social para potenciar su desarrollo matemático en el aula.

La dimensión social y emocional en la enseñanza de matemáticas define un marco fundamental que trasciende las habilidades cognitivas, poniendo en relieve la existencia de un entramado de relaciones interpersonales, condiciones afectivas y contextos socioculturales que configuran de manera determinante el aprendizaje. Se reconoce que la edificación de conocimientos matemáticos depende de la internalización de conceptos abstractos, y de cómo los educandos perciben, experimentan y se posicionan frente a la materia, sus profesores y su entorno familiar.

Desde un enfoque integral, la autoestima matemática emerge como elemento cardinal, vinculada estrechamente con la percepción de competencia, sentido de logro, y confianza en las destrezas propias. Cuando los infantes sienten que son capaces de afrontar desafíos matemáticos y que sus esfuerzos son valorados, desarrollan una actitud saludable y positiva hacia el aprendizaje de la disciplina. Esto, a su vez, influencia la disposición emocional, motivación, persistencia y resiliencia, aspectos imprescindibles para sostener su compromiso y mejorar su desempeño a largo plazo.

La confianza en sus capacidades se edifica en un entorno emocionalmente estimulante y acogedor, donde las interrelaciones interpersonales con docentes, pares y familias generan un apoyo social que refuerza la percepción de seguridad y pertenencia. La interacción social, promovida mediante metodologías cooperativas y actividades colaborativas, enriquece el proceso cognitivo, y robustece destrezas socioemocionales como la empatía, comunicación efectiva y tolerancia a la frustración.

El ambiente familiar y expectativas que este proyecta también juegan un papel perentorio en el desarrollo matemático de los escolares. Cuando las familias demuestran interés, brindan apoyo en las tareas y valoran el esfuerzo y progreso, se crea un contexto que potencia la motivación y reduce la ansiedad respecto a los desafíos académicos. La colaboración entre familia y escuela, además, favorece el bienestar emocional del alumno y su actitud positiva hacia los contenidos matemáticos estudiados.

Desde la perspectiva de la tecnología educativa, es posible potenciar esta dimensión mediante recursos que promuevan la autoconfianza, reconocimiento de logros y autorregulación emocional. Plataformas que incluyen elementos de gamificación, realimentación positiva y seguimiento emocional contribuyen a mejorar la autopercepción, fortalecen la motivación y reducen el temor a equivocarse. Sin embargo, su uso debe estar acompañado por prácticas docentes que cultiven un clima emocional cálido, empático y respetuoso, donde el error sea entendido como una oportunidad de aprendizaje.

Los aspectos afectivos y sociales también implican un proceso de sensibilización y formación de docentes, orientados a crear ambientes inclusivos y libres de prejuicios, que valoren la diversidad y promuevan un sentido de comunidad. La atención a estos aspectos favorece la integración social del alumnado, y asiste en la formación de individuos emocionalmente equilibrados y con una actitud abierta hacia la exploración de nuevas ideas matemáticas.

4. Dimensión cultural

Cuarta, se encuentra la dimensión cultural y contextual, que considera cómo las particularidades socioeconómicas, culturales y lingüísticas del entorno influyen en la enseñanza de matemáticas. Se examinan las prácticas culturales, recursos disponibles, y tradiciones educativas que moldean las experiencias matemáticas, permitiendo comprender cómo estas variables enriquecen o limitan las posibilidades de enseñanza en contextos diversos.

La dimensión cultural y contextual en la enseñanza de matemáticas se erige como componente indispensable para comprender y honrar la diversidad de experiencias, prácticas y perspectivas que atraviesan los entornos educativos. Reconocer que cada comunidad, región o grupo social posee un entramado cultural, socioeconómico y lingüístico particular, permite desentrañar cómo estas variables actúan como factores facilitadores o limitantes en la apropiación del conocimiento matemático y en las prácticas pedagógicas asociadas.

Desde esta perspectiva, las prácticas culturales constituyen un marco de referencia que influye en la forma de interpretar, representar y socializar los conceptos matemáticos. Por ejemplo, en contextos donde las tradiciones y saberes ancestrales involucran conceptos de medición, geometría espacial o patrones, estos conocimientos sirven como recursos valiosos que pueden ser integrados de manera significativa en la enseñanza moderna, creando conexiones pertinentes y contextualizadas. La integración de estas prácticas favorece la comprensión, reconocen y valoran la identidad cultural de los educandos, promoviendo una actitud inclusiva y respetuosa que

fortalece su compromiso con el aprendizaje.

Los recursos disponibles en entornos escolares y comunitarios, como, materiales didácticos, tecnologías, espacios físicos, varían significativamente según el contexto socioeconómico. Escuelas en zonas urbanas con acceso a tecnología avanzada y materiales didácticos sofisticados tienen mayores posibilidades de implementar recursos digitales adaptativos, mientras que, en áreas rurales o marginadas, la creatividad e innovación en el uso de recursos tradicionales, materiales manipulativos locales y prácticas comunitarias son esenciales para motivar y sostener el aprendizaje matemático en condiciones restrictivas.

El entorno lingüístico, también, cobra vital importancia en la enseñanza de las matemáticas. En comunidades plurilingües o donde predominan lenguas indígenas, la instrucción en un idioma diferente puede representar una barrera significativa para la comprensión conceptual. Reconocer y valorar la diversidad lingüística implica diseñar estrategias de enseñanza que consideren las particularidades idiomáticas, promoviendo la traducción y contextualización de los conceptos matemáticos para facilitar su internalización y reducir las brechas de acceso y comprensión.

Por otro lado, tradiciones educativas, prácticas pedagógicas arraigadas, y creencias socialmente compartidas acerca del aprendizaje también influyen en la enseñanza de matemáticas en diferentes contextos culturales. En algunos entornos, puede prevalecer una pedagogía centrada en la memorización y repetición, mientras que otros promoverán prácticas participativas, indagatorias o relacionadas con la cotidianidad de los alumnos. La comprensión de estas tradiciones permite diseñar intervenciones pedagógicas que sean sensibles, pertinentes y efectivas, promoviendo una edificación de sapiencias que respete los marcos culturales de los escolares.

Una perspectiva crítica de esta dimensión enfatiza la necesidad de transformar las prácticas educativas para que sean culturalmente relevantes, promoviendo la equidad e inclusión. Esto implica incorporar saberes locales, valorar las diversidades culturales en los contenidos y métodos, y establecer un diálogo entre diferentes prácticas y perspectivas, con miras a generar ambientes de aprendizaje que empoderen a los escolares y reconozcan la riqueza que aportan sus contextos socio-culturales.

5. Dimensión tecnológica

Esta dimensión emerge como componente indispensable en la investigación actual; analiza el impacto, integración y calidad del uso de recursos tecnológicos en clases. Se estudia cómo las herramientas digitales, plataformas interactivas, y recursos manipulativos tecnológicos favorecen

la comprensión conceptual, motivación, y diferenciación de la enseñanza; además, de evaluar la competencia digital del docente y el acceso de los educandos a estas tecnologías.

Se ha consolidado como componente vertebral en la investigación educativa, particularmente en la enseñanza de matemáticas, dado su potencial para transformar prácticas pedagógicas, ampliar los horizontes del aprendizaje y fomentar procesos de comprensión significativos. Este ámbito implica la incorporación de herramientas digitales, y requiere una exploración crítica del impacto, integración efectiva y calidad del uso de estos recursos, considerando su impacto en los niveles cognitivo, afectivo y procedimental.

Desde una perspectiva de impacto, las tecnologías digitales, como plataformas interactivas, recursos manipulativos virtuales, simulaciones, aplicaciones educativas y recursos multimedia, actúan como mediadores que enriquecen la experiencia de aprendizaje, favoreciendo la internalización de conceptos complejos y favoreciendo una comprensión más profunda y conceptual de matemáticas. Al ofrecer representaciones visuales, dinámicas y adaptativas, estos recursos motivan a los escolares a explorar, experimentar y confrontar sus ideas preconcebidas, promoviendo así la motivación y implicación en su proceso de formación matemática.

La integración de estos recursos en el proceso pedagógico demanda de los educadores competencias digitales sólidas y una planificación estratégica contextualizada. La utilización efectiva de plataformas interactivas, por ejemplo, puede facilitar la diferenciación y personalización del aprendizaje, permitiendo adaptar el ritmo, contenidos y apoyos según las insuficiencias específicas. Además, estas tecnologías posibilitan la aplicación de metodologías innovadoras, que elevan la pertinencia de la enseñanza.

En relación con la calidad del uso, emergen aspectos esenciales como la pertinencia pedagógica, facilidad de acceso, interacción, interactividad y realimentación oportuna. La presencia de recursos manipulativos tecnológicos que permiten la experimentación virtual, por ejemplo, puede facilitar la conceptualización de ideas abstractas y reducir las dificultades cognitivas relacionadas con la comprensión de relaciones espaciales, patrones o conceptos algebraicos. La evaluación formativa, en este contexto, se enriquece con registros automáticos, análisis del comportamiento de los educandos y recomendaciones personalizadas, promoviendo un proceso de autoevaluación y regulación del aprendizaje.

La dimensión tecnológica también implica evaluar la competencia digital de los docentes, quienes deben desterrar la visión instrumental y convertirse en mediadores competentes y críticos frente a

las tecnologías. La formación profesional en integración digital, la actualización en recursos innovadores y capacidad de diseñar actividades que integren tecnología de forma significativa, son condiciones sine qua non para potenciar la efectividad didáctica y garantizar una apropiación auténtica de estos recursos.

No puede obviarse la desigualdad en el acceso a las tecnologías, fenómeno que plantea desafíos éticos y políticos. La brecha digital, caracterizada por desigualdades en infraestructura, conectividad y habilidades digitales, limita la equidad en el aprendizaje y requiere acciones coordinadas de instituciones educativas, gobiernos y comunidades para garantizar que todos los estudiantes puedan beneficiarse de las ventajas que ofrece la tecnología en la enseñanza matemática.

1.2.4. Herramientas digitales adaptativas

Las herramientas digitales adaptativas representan una convergencia sinérgica entre la pedagogía constructivista y la avanzada cibernética, constituyendo un paradigma radicalmente innovador en la conceptualización, diseño e implementación de procesos formativos (Javed, 2025). Desde una perspectiva educativa, estas herramientas se erigen como mediadores tecnológicos que permiten personalizar y flexibilizar el proceso de enseñanza, atendiendo de manera diferenciada las necesidades, estilos y ritmos cognitivos de cada educando (Kem, 2022). La adaptabilidad, en este contexto, implica una respuesta automática a las del usuario, y conlleva un proceso dinámico de interacción que favorece la creación de itinerarios formativos únicos, promoviendo la autoeficacia, emancipación y motivación.

Desde la dimensión tecnológica, estas herramientas se sustentan en algoritmos sofisticados, normalmente basados en inteligencia artificial y en modelos de machine learning, que analizan en tiempo real respuestas, comportamientos y niveles de comprensión de usuarios. Con estos algoritmos, el sistema recopila datos multidimensionales, categorizando el rendimiento y ajustando el nivel de dificultad, tipo de contenido, estrategias de enseñanza y recursos de apoyo con una precisión casi quirúrgica. Esta capacidad de ajuste continuo crea un entorno de aprendizaje que se autoajusta de manera autónoma, atendiendo requerimientos cognitivos específicos de cada educando y generando una experiencia educativa altamente personalizada.

Desde el punto de vista pedagógico, la utilización de herramientas digitales adaptativas impacta directamente en la diferenciación del currículo, permitiendo que los docentes diseñen itinerarios de aprendizaje que respondan a múltiples inteligencias, estilos cognitivos y ritmos de avance de

los educandos, fomentando así un proceso formativo inclusivo y equitativo. Además, estas tecnologías favorecen la generación de datos analíticos, que facilitan las decisiones pedagógicas informadas, enriqueciendo la evaluación formativa y permitiendo intervenciones tempranas y focalizadas.

Con una óptica tecnológica, las herramientas digitales adaptativas integran interfaces intuitivas y multisensoriales que garantizan el acceso universal y la participación activa de los aprendices, independientemente de sus capacidades o contextos socioeconómicos. La interoperabilidad de estos sistemas, a su vez, permite integrar estos entornos en plataformas de gestión educativa más amplias, posibilitando la sincronización con otros recursos digitales, bases de datos y sistemas de análisis que fortalecen la infraestructura digital institucional.

Las herramientas digitales adaptativas constituyen una pieza clave del entramado tecnológico que articula innovación pedagógica con ciencia de datos e inteligencia artificial, con potencial de transformar radicalmente las prácticas educativas tradicionales. Desde una visión crítica y prospectiva, su aplicación eficiente exige una infraestructura tecnológica robusta, una formación docente especializada y una legislación que respalde la protección de datos, ética digital y principios de inclusión. Así pues, existe una variedad de aplicativos para la enseñanza de matemáticas, entre las cuales es posible mencionar: Khan Academy, IXL, DreamBox Learning, Photomath, Socratic, Prodigy Math, Alexs, específicamente para un niño de tercer grado Khan Academy Kids, Mathseeds, SplashLearn y Khoot, entre otros.

1.2.5. Khan Academy

La Khan Academy posee un infinito potencial para perfeccionar el modo de enseñar y aprender, generando nuevas posibilidades para el perfeccionamiento de competencias, personalización del contenido y personalización del proceso (Darmayanti, 2024). Gracias al aprendizaje y disposición de recursos formativos, la aplicación de esta herramienta en Matemáticas, surge como campo de estudio aún en proceso de desarrollo y que indudablemente en los próximos tiempos experimentará una evolución continua. Posee la capacidad de incrementar notablemente la calidad y efectividad de la educación en matemáticas, siempre que su empleo sea responsable (Labkovski, 2024).

En Khan Academy, los alumnos pueden participar en cuestionarios interactivos después de ver los videos correspondientes a cada tema. Estos cuestionarios están diseñados para evaluar su comprensión y permitirles practicar y reforzar los conceptos aprendidos. Cuando un alumno

responde a un cuestionario, Khan Academy proporciona retroalimentación inmediata. Si una respuesta es incorrecta, la plataforma indica al estudiante el error cometido y ofrece explicaciones adicionales para ayudarles a comprender mejor el concepto.

Además de los cuestionarios, Khan Academy también ofrece una función de seguimiento del progreso. Los discentes pueden conocer su avance en cada tópico y recibir retroalimentación en los temas donde requiere completar sus competencias. La plataforma utiliza esta información para proporcionar recomendaciones personalizadas sobre los próximos pasos de aprendizaje, sugiriendo contenido adicional que podría beneficiar al estudiante. En cuanto a los premios o medallas, Khan Academy utiliza un sistema de puntos y logros para motivar. A medida que los estudiantes completan actividades y alcanzan hitos específicos, pueden desbloquear insignias y recibir reconocimiento por sus logros. Estos premios son simbólicos y no tienen un valor tangible más allá de la motivación intrínseca que pueden brindar.

1.2.6. Dimensiones para investigar la incorporación de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy

La investigación sobre la integración de herramientas digitales adaptativas, como Khan Academy, en los procesos pedagógicos requiere de un enfoque multidimensional que permita delimitar, conceptualizar y evaluar en toda su complejidad las múltiples facetas involucradas (Asad & Malik, 2024). Estas cinco dimensiones: pedagógica, tecnológica, psicológica, contextual y de evaluación, conforman un entramado analítico que posibilita comprender en profundidad la dinámica compleja que implica la integración efectiva de una herramienta como Khan Academy (Asad & Suleman, 2025). Solo mediante la consideración de estos múltiples aspectos se puede garantizar la adopción tecnológica, y el aprovechamiento pedagógico y social que maximice su potencial transformador en entornos educativos.

1. Dimensión pedagógica

En primer lugar, la dimensión pedagógica se constituye como pilar imprescindible, pues en ella se examinan los modelos de diseño instructivo, estrategias didácticas que facilitan la individualización del aprendizaje, y alineación de contenidos adaptativos con los objetivos pedagógicos específicos. Es esencial analizar cómo estas plataformas permiten a los docentes diseñar itinerarios de aprendizaje flexibles y qué impacto tienen en la personalización de la enseñanza, promoviendo una gestión eficaz del currículo y un seguimiento cercano a las necesidades de cada educando.

3. Dimensión tecnológica

En segunda instancia, la dimensión tecnológica se centra en aspectos relacionados con la infraestructura, interoperabilidad y usabilidad de la plataforma. Desde un enfoque técnico, es preciso evaluar la estabilidad del sistema, calidad de la interfaz, intuitividad del diseño, y acceso a dispositivos y conectividad. Además, esta dimensión implica analizar la capacidad de la plataforma para recopilar y procesar datos, permitiendo una realimentación inmediata y autoajuste del contenido mediante algoritmos de inteligencia artificial. La robustez tecnológica e integración con otros recursos digitales constituyen elementos clave para potenciar un aprendizaje efectivamente personalizado y continuo.

3. Dimensión psicológica

La dimensión psicológica aborda la interacción subjetiva del alumno con la plataforma, considerando aspectos relacionados con la motivación, autonomía y autoconfianza en el aprendizaje. En este ámbito, se investiga cómo las funcionalidades adaptativas de Khan Academy influyen en la generación de expectativas, percepción de competencia y regulación emocional del alumno, elementos vitales para consolidar una actitud positiva hacia las matemáticas y el conocimiento en general. La motivación, alimentada por la adaptabilidad y reconocimiento del progreso, se presenta como factor para potenciar o limitar la efectividad de esta herramienta en el perfeccionamiento de competencias autónomas.

4. Dimensión contextual

Una cuarta dimensión, de carácter contextual, se dedica a analizar cómo las condiciones socioeconómicas, culturales y lingüísticas del entorno influyen en la adopción y eficacia de estas plataformas digitales. La accesibilidad, familiaridad con tecnologías, prácticas culturales de aprendizaje y expectativas de la comunidad educativa son aspectos que pueden facilitar o entorpecer una integración auténtica y sostenible de Khan Academy en diferentes escenarios educativos. Esta dimensión invita a reflexionar sobre cómo estas herramientas contribuyen a reducir brechas digitales y promueven la inclusión educativa en entornos diversos.

5. Dimensión evaluativa

Esta dimensión de evaluación y análisis de resultados permite apreciar en qué medida el uso de plataformas digitales adaptativas impacta efectivamente en los logros académicos, en la consolidación de habilidades metacognitivas y transformación de las prácticas docentes. Esta dimensión implica el desarrollo de criterios rigurosos para medir el avance, motivación, calidad

del aprendizaje, y relación entre el uso de la plataforma e indicadores de éxito académicos. Además, fomenta una cultura de investigación basada en datos, que favorece la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas y la mejora continua de la enseñanza.

1.3. Fundamentación pedagógica

Desde una óptica contemporánea de la didáctica de las matemáticas, la integración de recursos digitales en la enseñanza emerge como estrategia fundamental para suscitar una educación inclusiva, pertinente y adaptada a las exigencias del contexto socioeducativo actual. La incorporación de tecnologías, en tanto mediadoras didácticas, permite reconfigurar el paradigma pedagógico tradicional, orientando la práctica docente hacia ambientes de aprendizaje significativamente enriquecidos mediante la interacción, experimentación y edificación de sapiencias de modo autónomo.

Desde la perspectiva teórica del constructivismo social, y en consonancia con las postulaciones de Vigotsky sobre la mediación y aprendizaje en zonas de desarrollo próximo, el empleo de plataformas digitales como Khan Academy admite contextualizar contenidos matemáticos en entornos virtuales que favorecen la exploración guiada, promoviendo que los escolares establezcan relaciones significativas entre conceptos, experiencias previas y nuevos saberes. Esto fomenta, además, la internalización de habilidades metacognitivas esencialmente vinculadas a la autorregulación, criticidad y a solución de problemas en escenarios contextualizados y simulados, imitando las problemáticas del mundo real.

Igualmente, el marco teórico del aprendizaje significativo, sustentado por Ausubel, encuentra aquí un ámbito idóneo de aplicación, dado que la tecnología facilita la convergencia entre sapiencias previas del educando y contenidos académicos mediante recursos didácticos visuales, interactivos y personalizados. Esto potencializa la motivación y responsabilidad con las actividades matemáticas, y propicia una mayor permanencia y profundidad del aprendizaje, al convertir el proceso de adquisición de sapiencias en una experiencia estimulante, relevante y congruente con las necesidades del alumno contemporáneo.

Desde una mirada didáctica y semántica, la incorporación efectiva de tecnologías en la enseñanza de matemáticas implica considerar la formación de competencias digitales y metodológicas en el docente, quien debe asumir el papel de mediador, facilitador e innovador. La mirada pedagógica, por tanto, debe orientarse hacia la edificación de ambientes de lucubración maleables, afanosos y altamente interactivos, donde los recursos tecnológicos no sean meramente herramientas

complementarias, sino catalizadores de procesos cognitivos superiores y de una cultura de investigación y creatividad.

Así, la fundamentación pedagógica que sustenta esta propuesta reconoce que la innovación en la enseñanza de las matemáticas, mediada por recursos digitales, es un cambio paradigmático que implica transformar la interacción educativa, promoviendo una didáctica basada en la intervención activa, en la edificación conjunta del conocimiento y en la formación integral. Solo a partir de estos postulados, la educación matemática podrá trascender la simple transmisión de contenidos, hacia la formación de sujetos críticos, autónomos y competentes.

1.4. Fundamentación tecnológica

En el marco de una cultura digital transicional, la integración eficaz de tecnologías en la enseñanza de matemáticas constituye un pilar imprescindible para fomentar ambientes de aprendizaje innovadores, interactivos y contextualizados. La tecnología, en su faceta más avanzada, se presenta como un medio instrumental, y como un catalizador del cambio pedagógico, que admite reconfigurar dinámicas tradicionales y propiciar un paradigma centrado en el educando, donde la exploración, experimentación y co-creación de conocimiento se vuelven pronunciadas.

Desde una perspectiva tecno-pedagógica, la plataforma digital Khan Academy, se erige como instrumento de mediación que responde a una lógica constructivista, donde los activos tecnológicos facilitan la visualización de conceptos abstractos, simulación de escenarios complejos y personalización del aprendizaje. Estas herramientas, permiten la aplicación de metodologías participativas, fortificando la emancipación del escolar y su capacidad de autogestión cognitiva.

El carácter multifuncional y multiplataforma de estos recursos tecnológicos requiere que la infraestructura pedagógica y técnica se diseñe con una visión integradora, que garantice el acceso equitativo, interoperabilidad y usabilidad de diversas aplicaciones. La conectividad, accesibilidad e interoperabilidad son elementos principales que sustentan la ampliación de posibilidades didácticas, permitiendo que la enseñanza trascienda los límites físicos y temporales del aula tradicional, incorporando espacios de aprendizaje virtual, híbrido o enriquecido, donde la educación se vuelve flexible, inclusiva y dinámica.

La incorporación de metodologías basadas en los recursos digitales exige la capacitación permanente del docente en aspectos técnicos y pedagógicos, de modo que pueda gestionar eficazmente estas herramientas en favor de la didáctica de las matemáticas. La competencia digital del docente, por tanto, se erige como un elemento estratégico que determina la efectividad del

proceso de innovación. La tecnología, por consiguiente, debe ser gestionada y seleccionada con un criterio ético, pedagógico y técnico, con énfasis en la pertinencia y sostenibilidad de las aplicaciones en contextos educativos diversos.

El avance de las tecnologías en la educación matemática representa una oportunidad desde la cual se pueden potenciar capacidades, ampliar perspectivas de enseñanza y democratizar el acceso al conocimiento, siempre en concordancia con una visión pedagógica que prioriza la inclusión, innovación y formación de ciudadanos críticos y competentes. Solo mediante una adecuada fundamentación tecnológica, se puede garantizar que estos recursos sean utilizados de modo inteligente, ético y efectivo, logrando un impacto transformador en los procesos educativos y en la formación integral del estudiante.

1.5. Fundamentación legal

La aplicación de estrategias educativas fundamentadas en recursos digitales y tecnologías en Ecuador se encuentra respaldada por un marco normativo que impulsa la transformación digital en el sistema educativo nacional, promoviendo principios de inclusividad, equidad y calidad en la formación. En este contexto, la Constitución de la República del Ecuador de 2008 establece, en su artículo 26, el derecho de todas las personas a acceder a una educación inclusiva, pertinente, de calidad y basada en la igualdad de oportunidades, promoviendo el uso de herramientas tecnológicas como mecanismos fundamentales para alcanzar estos principios.

La política pública educativa promovida por el Estado ecuatoriano, a través de la Ley Orgánica Reformativa a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ministerio de Educación de Ecuador, 2015), orienta la incorporación de tecnologías digitales como elementos indispensables en los procesos pedagógicos, reconociendo que el uso de TIC contribuye a modernizar la educación, fomentar la innovación pedagógica y preparar a los estudiantes para los desafíos actuales. En el artículo 15 de dicha ley, se establece la obligación de las instituciones educativas de promover la integración de recursos tecnológicos y de la información en todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional.

Por otro lado, el Reglamento General a la Ley de Educación Intercultural, (Ministerio de Educación de Ecuador, 2015), señala que la infraestructura tecnológica, junto con la capacitación docente en competencias digitales, es una pieza clave para garantizar la implementación efectiva de estas políticas. Además, la normativa contempla la protección de datos, accesibilidad universal e inclusión digital como aspectos fundamentales en el uso de recursos tecnológicos en educación.



En línea con estos principios, la Estrategia de Transformación Digital del Ecuador (2018-2030), promovida por el Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, destaca la importancia de integrar herramientas digitales en la educación para potenciar procesos pedagógicos, reducir brechas digitales y democratizar el acceso al conocimiento en todo el territorio nacional. Este documento establece directrices para la incorporación de plataformas y recursos digitales que respondan a los estándares nacionales e internacionales de calidad, además de fortalecer las capacidades institucionales y del talento humano en el ámbito digital.

En definitiva, la normativa vigente en Ecuador respalda y fomenta la integración de recursos digitales en los procesos educativos, proporcionando un marco legal que garantiza los derechos de los estudiantes, promueve la innovación pedagógica y establece las bases para una transformación educativa alineada con el desarrollo digital del país. La coherencia de esta legislación crea un entorno propicio para la incorporación responsable, ética y efectiva de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas y otras disciplinas.



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1. Conceptualización y operacionalización de las variables

2.1.1. *Variable independiente: Herramientas digitales adaptativas*

Conceptualmente, desde una perspectiva educativa, estas herramientas se erigen como mediadores tecnológicos que permiten personalizar y flexibilizar la enseñanza, atendiendo de manera diferenciada las insuficiencias, estilos y ritmos cognitivos de cada educando (Kem, 2022). Específicamente, Khan Academy posee un infinito potencial para perfeccionar el modo de enseñar y aprender, generando nuevas posibilidades para el perfeccionamiento de competitividades, personalización del contenido y personalización del proceso (Darmayanti, 2024).

2.1.2. *Variable dependiente: Enseñanza de matemáticas*

En referencia a Westwood (2021), los objetivos básicos de la enseñanza de esta asignatura son preparar a los educandos para resolver cálculos matemáticos con familiaridad, pericias necesarias para solucionar problemas, comunicarse y analizar numéricamente, estimar y apreciar las matemáticas, hacer referencias entre matemáticas y aplicaciones, comprometerse con el aprendizaje permanente y convertirse en adultos con habilidad numérica suficiente.

2.1.3. *Operacionalización de variables*

En la tabla 1 se muestra la operacionalización de ambas variables.

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumentos	Escalas de valoración
Independiente: Herramientas digitales adaptativas	Mediadores tecnológicos que permiten personalizar y flexibilizar la enseñanza, atendiendo de manera diferenciada las insuficiencias, estilos y ritmos cognitivos de cada educando (Kem, 2022). Específicamente, Khan Academy posee un infinito potencial para perfeccionar el modo de enseñar y aprender, generando nuevas posibilidades para el perfeccionamiento de competitividades, personalización del contenido y personalización del proceso (Darmayanti, 2024).	Pedagógica	-Permite diseñar itinerarios de enseñanza flexibles. -Impacto tienen en la personalización de la enseñanza	Entrevista semiestructurada a expertos	Cualitativa
		Tecnológica	-Capacidad de para recopilar y procesar datos. - Posee estabilidad del sistema, calidad de la interfaz del diseño, y acceso a dispositivos y conectividad		
		Psicológica	- Influye en la generación de expectativas, percepción de competencia y regulación emocional del alumno. -Posee adaptabilidad y reconocimiento del progreso		
		Contextual	-Contribuye a reducir brechas digitales y -Promueve la inclusión en entornos diversas		
		Evaluativa	-Presenta criterios rigurosos para medir el avance, motivación, calidad del aprendizaje. -Fomenta una cultura de investigación basada en datos		

Fuente: Elaboración propia

Variables	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumentos	Escalas de valoración
Dependiente: Enseñanza de matemáticas	En referencia a Westwood (2021), los objetivos básicos de la enseñanza de esta asignatura son preparar a los educandos para resolver cálculos matemáticos con familiaridad, pericias necesarias para solucionar problemas, comunicarse y analizar numéricamente, estimar y apreciar las matemáticas, hacer referencias entre matemáticas y aplicaciones, comprometerse con el aprendizaje permanente y convertirse en adultos con habilidad numérica suficiente.	Cognitiva	-Construyen, comprenden y aplican conceptos matemáticos fundamentales. -Niveles de desarrollo cognitivo y procesos mentales implicados	-Cuestionarios a estudiantes y	Cuantitativa, Ordinal. Tipo Likert para el cuestionario
		Didáctica	-Posee planificación, actividades, materiales tecnológicos, y propuestas de evaluación formativa. - Interacción pedagógica, motivación y creación de ambientes de lucubración participativos	-Entrevista a docentes	Escala cualitativa para la entrevista
		Social – emocional	-Fomenta la autoestima matemática, confianza en las capacidades del niño, y disposición hacia la materia. -Potencia el desarrollo matemático		
		Cultural	-Enriquece las posibilidades de enseñanza en contextos diversos. -Favorece la comprensión, reconoce y valora la identidad cultural de los educandos		
		Tecnológica	-Competencia digital del docente -Acceso de los educandos a tecnologías		

Fuente: Elaboración propia

2.2. Enfoque de la Investigación

En concordancia con la complejidad intrínseca de estudiar dinámicas pedagógicas, tecnológicas y socioemocionales que surgen en contextos educativos influenciados por la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas, se seleccionó un enfoque metodológico mixto, que combina de forma coherente elementos de los enfoques cuantitativo y cualitativo. Esta aproximación complementaria, fortalecida por componentes descriptivos, responde a la necesidad de saber cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio. Desde la perspectiva cualitativa, como indica Subrahmanyam (2025), resulta fundamental para captar las sutilezas en las interacciones pedagógicas, percepciones subjetivas de los actores involucrados y las metodologías didácticas que emergen en ambientes digitales. Esto favorece un análisis contextualizado, enriquecido por la interpretación de fenómenos sociales, cognitivos y afectivos que, si bien no siempre son fácilmente cuantificables, constituyen elementos clave para entender las dinámicas en los procesos educativos. Esta perspectiva permitió validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

2.3. Alcance de la investigación

Tuvo un alcance descriptivo y propositivo, ya que se centró en determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio y, a partir de este diagnóstico, desarrollar una basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado. Este proceso implicó la sistematización de conocimientos teóricos, la generación de un modelo de intervención pedagógica y la validación mediante criterios de expertos, con la finalidad de asegurar la pertinencia, coherencia y viabilidad de la propuesta en el contexto específico.

2.4. Declaración y justificación del tipo de investigación

Fue de tipo bibliográfico, de campo y transversal, según los objetivos planteados, por las siguientes razones; es bibliográfica porque se efectuó una revisión exhaustiva de la literatura especializada en herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas, para fundamentar teóricamente el enfoque, diseñar la propuesta y contextualizar el

estudio. Esta revisión permitió integrar sapiencias previas, establecer marcos conceptuales y analizar estudios que respaldaron la viabilidad y conveniencia de la propuesta.

Es de campo porque implicó la intervención directa en la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio, donde se recopilaron datos en el entorno natural donde acontece el proceso educativo. Fue en este contexto donde se determinó cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado, se validó la propuesta mediante experiencias concretas de expertos en el tema. Fue transversal porque toda la recolección de datos, tanto para el diagnóstico de la situación como para la validación de la propuesta, se realizó en un único momento o período definido.

2.5. Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

Métodos Teóricos

Revisión bibliográfica y documental. Se realiza una revisión sistemática y exhaustiva de la literatura académica relacionada con la integración de plataformas digitales educativas, tecnologías adaptativas y estrategias didácticas innovadoras en la enseñanza de matemáticas. Este proceso permite construir un marco teórico sólido que incorpora antecedentes tanto internacionales como nacionales, sustentados en fundamentos pedagógicos, tecnológicos y psicológicos. Además, se establece una relación entre las teorías que avalan la eficacia del uso de recursos digitales adaptativos en ambientes escolares, en particular para la educación primaria. La revisión facilita la identificación de tendencias, buenas prácticas, limitaciones y recomendaciones para la implementación de estrategias digitales en matemáticas.

Análisis-síntesis. Se procede a evaluar las necesidades, dificultades y potencialidades de los estudiantes de tercer grado en relación con la enseñanza de las matemáticas, así como las ventajas que ofrece la incorporación de plataformas digitales adaptativas, como Khan Academy. A partir de este análisis, se identifican variables relevantes y condiciones particulares del entorno escolar, permitiendo obtener una comprensión profunda de los factores que afectan la enseñanza. Posteriormente, se realiza una síntesis que integra los hallazgos para orientar el diseño de una propuesta pedagógica coherente, contextualizada y factible para el nivel de educación básica.

Enfoque inductivo-deductivo. Desde una perspectiva combinada, se emplea un enfoque inductivo para analizar datos descriptivos, como los resultados de cuestionarios diagnósticos aplicados a los docentes y estudiantes, que revelan las condiciones actuales de la enseñanza de matemáticas y su interacción con las tecnologías digitales. Paralelamente, se desarrolla un marco deductivo

fundamentado en teorías sobre la enseñanza digital, adaptabilidad en la instrucción y uso de plataformas educativas, que permitan sustentar y estructurar la propuesta metodológica.

Métodos Empíricos

Instrumentos de recolección de datos. Se diseñan y aplican instrumentos estructurados, como cuestionarios y entrevistas, con el propósito de recopilar información para determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio. Y para validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Métodos Matemáticos Estadísticos

Análisis estadístico de los datos. Los resultados derivados de los instrumentos se someten a análisis estadístico descriptivo, mediante la utilización de medidas como frecuencias, porcentajes, medias aritméticas. Este análisis permite identificar patrones, niveles de logro en conceptos clave, áreas con mayor dificultad y variables que inciden en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

2.6. Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Según la metodología mixta de esta investigación, se diseñaron y aplicaron diversos instrumentos para recopilar información cualitativa y cuantitativa. Uno de principales instrumentos utilizados fue un cuestionario a estudiantes (Anexo 1), de elaboración propia, con un total de nueve preguntas, se empleó un formulario en Google form, con opciones múltiples de respuestas tipo Likert.

Como segundo instrumento se tuvo una entrevista semiestructurada para los docentes (Anexo 2), con 10 preguntas abiertas. El otro instrumento aplicado fue la entrevista semiestructurada (Anexo 3), dirigida a expertos en educación, tecnologías y matemáticas. La misma estuvo conformada por 10 interrogantes de respuesta abierta; su finalidad fue recolectar información para validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado. Los instrumentos fueron validados por tres expertos en investigación en educación y tecnología (Anexo 4).

Para la validación del cuestionario aplicado a escolares se empleó el método estadístico Alfa de Cronbach mediante el cual fue posible medir su confiabilidad. Para ello, se consideró su aplicación a una muestra más amplia, dando como resultado un valor de $\alpha = 0.86 \geq 0.70$, mediante el análisis estadístico en el programa Excel lo cual se considera con una confiabilidad de un nivel aceptable.

2.7. Delimitación de la población y la muestra

La población está compuesta por 25 estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio. Por otra parte, un total de 6 docentes que imparten la materia de matemáticas en la institución. También, 5 expertos en educación y tecnología de comprobada experiencia en investigación en estas áreas. Asimismo, se decide trabajar con la totalidad de la población como muestra, considerando que la misma es manejable ante los recursos disponibles por la investigación.

2.8. Estrategia metodológica investigativa o proceder metodológico general seguido de acuerdo con el alcance e intereses de la investigación

El procedimiento metodológico de esta investigación ha adoptado un enfoque sistemático y secuencial, diseñado para garantizar la coherencia, fundamentación teórica y aplicabilidad del proceso, en concordancia con los objetivos de proponer y validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

En primer lugar, se llevó a cabo una fase diagnóstica, cuyo propósito fue determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio. Esta etapa incluyó la aplicación del cuestionario para estudiantes y una entrevista semiestructurada a docentes, para recopilar información que permitió contextualizar la problemática y precisar las necesidades específicas que la propuesta abordó.

Seguidamente, se procedió a la fase de fundamentación y de diseño, donde se revisaron estudios y antecedentes relevantes en herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas, se establecieron los marcos conceptuales y se diseñaron los instrumentos de validación y evaluación de la propuesta. En esta etapa, también se definieron los principios pedagógicos, las funcionalidades tecnológicas y los recursos didácticos a integrar en la estrategia, así como los criterios para la validación por expertos.

Luego, en la fase de elaboración de la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado; además, de los recursos digitales necesarios para su empleo. Se construyó un prototipo de la propuesta, que posteriormente fue sometido a la validación mediante criterios de expertos en pedagogía, tecnología educativa y matemática, a través de entrevistas y análisis cualitativos, con

el fin de determinar su pertinencia, factibilidad y coherencia pedagógica. En la etapa de análisis de resultados, se procedió a elaborar las conclusiones y recomendaciones y a elaborar el informe de tesis.

2.9 Descripción de la metodología de acuerdo con las etapas seguidas en el proceso investigativo y su propósito

Etapas del estudio teórico. En la primera etapa, se fundamentó teóricamente la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas.

Etapas del diagnóstico inicial. Dentro de esta etapa se determinó cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio.

Etapas de la modelación de la propuesta. Una vez realizado el diagnóstico e identificadas las falencias, se procedió a diseñar una propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Etapas del diagnóstico final o validación de la propuesta. Como última etapa, se llevó a cabo la validación mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado, de forma empírica por parte de cinco expertos en educación, tecnologías y matemáticas.

2.10. Presentación de los resultados del estudio diagnóstico

Se presenta los datos estadísticos de la investigación, específicamente del cuestionario aplicado a estudiantes y la entrevista aplicada a docentes.

Tabla 2.

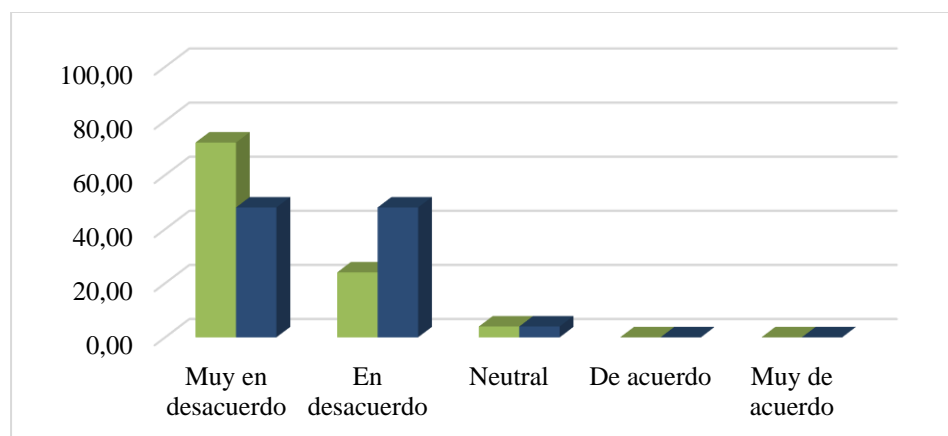
Aprender y resolver problemas Matemáticos

Alternativas	P 1		P2	
	F	%	F	%
Muy en desacuerdo	18	72,00	12	48,00
En desacuerdo	6	24,00	12	48,00
Neutral	1	4,00	1	4,00
De acuerdo	0	0,00	0	0,00
Muy de acuerdo	0	0,00	0	0,00
TOTAL	25	100	25	100

Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

Figura 1.

Aprender y resolver problemas Matemáticos



Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

La Tabla 2 revela una tendencia predominantemente negativa, especialmente en el escenario P1, en el cual el 96% de los alumnos manifiestan estar en desacuerdo o muy en desacuerdo con el placer por aprender matemáticas y por resolver problemas en esta disciplina. Específicamente, el 72% expresa un rechazo rotundo, mientras que un 24% se ubica en la categoría de disconformidad, dejando una mínima proporción (4%) en una postura neutral. En el escenario P2, aunque la percepción negativa persiste, se observa una disminución en la intensidad del rechazo, con un 48% de opiniones muy en desacuerdo y un 48% en desacuerdo, dejando solo un 4% de estudiantes neutrales. En definitiva, fortalecer la percepción del valor y disfrute en el aprendizaje de

matemáticas emerge como una prioridad para revertir los patrones de resistencia detectados y potenciar el progreso de competencias matemáticas con un enfoque motivador.

Tabla 3

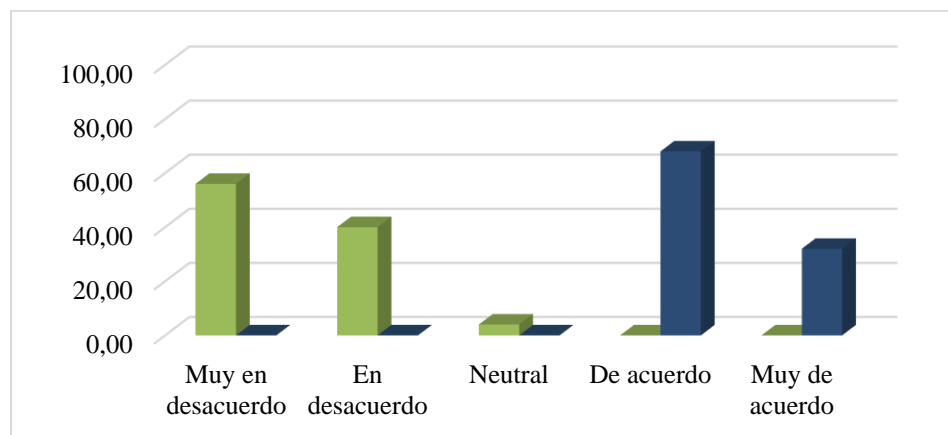
Seguridad y gusto por la tecnología en clases de matemáticas

Alternativas	P 3		P4	
	F	%	F	%
Muy en desacuerdo	14	56,00	0	0,00
En desacuerdo	10	40,00	0	0,00
Neutral	1	4,00	0	0,00
De acuerdo	0	0,00	17	68,00
Muy de acuerdo	0	0,00	8	32,00
TOTAL	25	100	25	100

Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

Figura 2.

Seguridad y gusto por la tecnología en clases de matemáticas



Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

La Tabla 3 refleja una distribución desigual en las percepciones de los estudiantes respecto a su confianza y afinidad por utilizar recursos tecnológicos. En P3, sobre la sensación de seguridad al resolver problemas matemáticos, la tendencia es la percepción negativa, con el 96% ubicado en las alternativas muy en desacuerdo (56%) y en desacuerdo (40%). Solo un 4% mantiene una postura neutral, y ninguna respuesta se sitúa en las opciones de acuerdo o muy de acuerdo. En contraste, P4, dedicado a indagar sobre la afinidad por el uso de tecnología en el aprendizaje, los resultados son diferentes. La mayoría de los participantes, un 68%, manifiesta estar de acuerdo con disfrutar de dichas herramientas, complementado por un 32% que expresa un fuerte gusto por su uso. La ausencia de respuestas negativas en P4 contrasta con la percepción de inseguridad en P3,

evidencian que, pese a una baja auto-percepción de seguridad, los estudiantes mantienen interés favorable por la tecnología, aspecto que representa una oportunidad para diseñar intervenciones pedagógicas que potencien la confianza y disfrute por la matemática mediante recursos digitales innovadores.

Tabla 4.

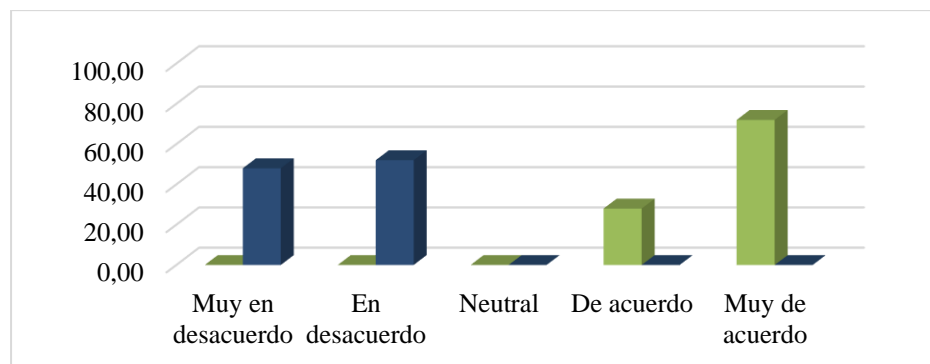
Uso de aplicaciones y de Khan Academy en clases de matemáticas

Alternativas	P 5		P6	
	F	%	F	%
Muy en desacuerdo	0	0,00	12	48,00
En desacuerdo	0	0,00	13	52,00
Neutral	0	0,00	0	0,00
De acuerdo	7	28,00	0	0,00
Muy de acuerdo	18	72,00	0	0,00
TOTAL	25	100	25	100

Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

Figura 3.

Uso de aplicaciones y de Khan Academy en clases de matemáticas



Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

La Tabla 4 presenta para P5, sobre el gusto por emplear juegos y aplicaciones para aprender matemáticas, que la mayoría de los alumnos, un 72%, declara estar "muy de acuerdo" con esa afirmación, mientras que un 28% se sitúa en la categoría de "de acuerdo", demostrando que las aplicaciones y los recursos lúdicos representan un elemento motivador y asumido con entusiasmo por la población estudiantil en esta dimensión. Por otro lado, en P6, referido a si el profesor ha utilizado Khan Academy como herramienta didáctica, la tendencia se invierte completamente. La mayoría de los estudiantes, un 52%, manifiesta estar "en desacuerdo", y un 48% "muy en desacuerdo" con esa afirmación, dejando claramente en evidencia una percepción negativa respecto

a la presencia de dicha plataforma en su proceso de enseñanza. En P6 se revela una carencia en la familiarización o utilización efectiva de Khan Academy por parte del docente. Este escenario plantea una oportunidad para potenciar estrategias de formación y sensibilización del profesorado, promoviendo la integración de plataformas como Khan Academy.

Tabla 5

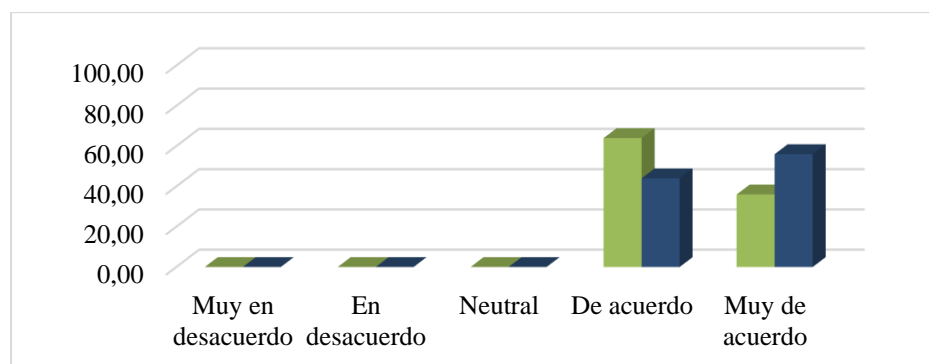
Gusto por el uso de la Tecnología

Alternativas	P 7		P8	
	F	%	F	%
Muy en desacuerdo	0	0,00	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00	0	0,00
Neutral	0	0,00	0	0,00
De acuerdo	16	64,00	11	44,00
Muy de acuerdo	9	36,00	14	56,00
TOTAL	25	100	25	100

Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

Figura 4.

Gusto por el uso de la Tecnología



Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

La Tabla 5 refleja para P7, que un 36% expresa un nivel de acuerdo "muy de acuerdo", mientras que una proporción adicional del 64% se sitúa en la categoría de "de acuerdo", lo cual indica una postura unánime de preferencia y apertura hacia la incorporación de tecnología por parte del profesorado. Para P8, un 56% se declara "muy de acuerdo", y un 44% en "de acuerdo", sin respuestas en desacuerdo, muy en desacuerdo o neutralidad. Esto evidencia que, desde la perspectiva estudiantil, el uso de recursos tecnológicos es valorado desde su interés personal, y se percibe como práctica común y bienvenida. La alta concordancia entre las respuestas sobre las percepciones propias y las de sus amigos señala una normalización del uso de la tecnología en este

contexto social, creando un ambiente propicio para la implementación pedagógica de nuevas metodologías digitales.

Tabla 6

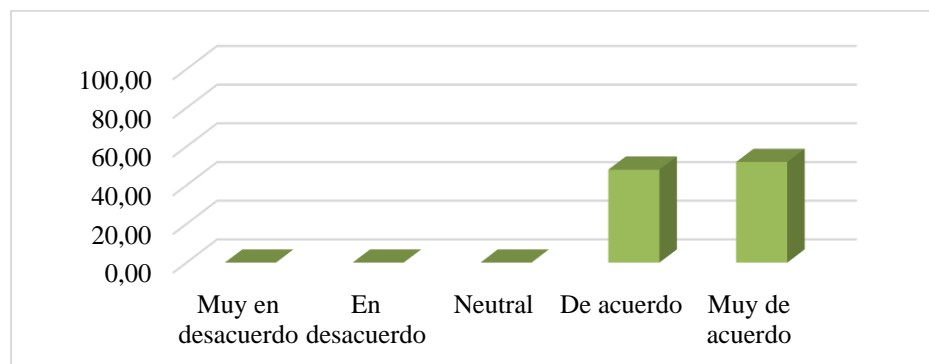
Gusto por participar en actividades de matemáticas con tecnología

P 9		
Alternativas	F	%
Muy en desacuerdo	0	0,00
En desacuerdo	0	0,00
Neutral	0	0,00
De acuerdo	12	48,00
Muy de acuerdo	13	52,00
TOTAL	25	100

Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

Figura 5.

Gusto por participar en actividades de matemáticas con tecnología



Nota. Datos recogidos de la aplicación del cuestionario a los escolares del tercer grado.

La Tabla 6 revela que el 52% de los estudiantes se declara "muy de acuerdo" en su gusto por involucrarse en este tipo de actividades, mientras que el 48% restante expresa un acuerdo firme en esa misma afirmación. Es relevante destacar que no existen respuestas que indiquen desacuerdo, ni en sus distintas intensidades, ni neutralidad, lo cual evidencia una alta percepción de agrado y motivación en relación con la incorporación de tecnología en actividades prácticas o lúdicas de matemáticas. Estos resultados sugieren que, los estudiantes aceptan y disfrutan participar en actividades matemáticas mediadas por tecnología, lo cual constituye una señal alentadora para la innovación pedagógica. Estos datos confirman que el interés del estudiantado por participar en actividades digitales en matemáticas es elevado, constituyendo un insumo valioso para la

planificación didáctica y la incorporación sistemática de recursos tecnológicos que potencien el compromiso, la creatividad y el disfrute de matemáticas.

Resultados de la Entrevista a los docentes

Se presenta un análisis cualitativo de las respuestas de los 6 docentes de matemáticas de tercer grado, elaborado siguiendo el procedimiento de investigación cualitativa con enfoque de teoría fundamentada. Este proceso implicó la codificación, identificación de categorías, comparación y desarrollo de conceptos que emergieron de los datos.

1. Codificación inicial y categorización

Se evidencian varias ideas recurrentes; ausencia de uso actual de tecnologías y plataformas digitales (Khan Academy); todos los docentes admiten que no emplean tecnologías, plataformas digitales ni recursos como Khan Academy en sus clases de matemáticas actualmente. Aunque no utilizan estas herramientas en la práctica actual, expresan un interés genuino y disposición para incorporarlas en el futuro, señalando una actitud positiva hacia los recursos tecnológicos.

Reconocen que las herramientas digitales pueden potenciar aspectos como la motivación, comprensión, evaluación, y enriquecimiento cultural. Ven en ellas una posibilidad de mejorar su práctica pedagógica, aunque la experiencia y aplicación aún no existen. Muestran conciencia de que su práctica actual está limitada a métodos tradicionales, y dejan claro que requieren capacitación, recursos, y apoyo institucional para integrar las tecnologías en su enseñanza.

2. Agrupación en categorías y subcategorías

Categoría A: Actitud de apertura y disposición

Subcategoría A1: Interés en usar tecnologías

Subcategoría A2: Disposición a explorar plataformas digitales y recursos tecnológicos

Categoría B: Reconocimiento del potencial de las tecnologías

Subcategoría B1: Mejora en motivación y participación

Subcategoría B2: Innovación en evaluación y promoción del ambiente participativo

Subcategoría B3: Enriquecimiento cultural y contextualización

Categoría C: Limitaciones y necesidades

Subcategoría C1: Falta de capacitación específica

Subcategoría C2: Ausencia de recursos tecnológicos en la práctica actual

Subcategoría C3: Resistencia al cambio por falta de experiencia

3. Comparación y contrastes

Todos los docentes reflejan un perfil similar en algunos aspectos; la apertura a integrar la tecnología, pero con una práctica aún muy convencional y limitada. No hay diferencias en la percepción del valor de las tecnologías, sino en el nivel de preparación y experiencia para su aplicación. La presencia común de una actitud positiva y un interés para innovar indica un potencial importante para el cambio, pero también revela una brecha entre disposición y práctica efectiva.

4. Desarrollo de conceptos emergentes

Concepto 1: "Disposición proactiva". Los docentes muestran una actitud favorable hacia la innovación tecnológica, identificando claramente su utilidad, pero necesitan apoyo y capacitación.

Concepto 2: "Reconocimiento del valor de la tecnología". Perciben que las herramientas digitales pueden enriquecer la enseñanza de matemáticas en diversas dimensiones.

Concepto 3: "Brecha entre intención y práctica". La diferencia entre su interés en usar tecnología y la práctica real refleja limitaciones estructurales, formativas y de recursos.

5. Categoría final y proposición teórica

La disposición de los profesores hacia la integración de herramientas digitales adaptativas en matemáticas está ampliamente presente, pero se encuentra limitada por la falta de experiencia, capacitación y recursos. La voluntad de innovar y aprovechar las potencialidades de las tecnologías existentes indica un potencial base para diseñar intervenciones formativas.

Conclusiones del diagnóstico

El presente diagnóstico revela una disposición favorable en escolares y educadores de matemáticas hacia la integración de herramientas digitales adaptativas en la enseñanza. Los alumnos muestran un alto gusto por participar en actividades digitales y expresan interés en que sus docentes utilicen más recursos tecnológicos. Los docentes, por su parte, reconocen el potencial de estas herramientas para enriquecer su práctica pedagógica, aunque actualmente no las utilizan debido a la carencia de recursos, capacitación y apoyo institucional. Existe una brecha entre la actitud positiva hacia la innovación tecnológica y su aplicación.

El análisis subraya la importancia de diseñar e implementar programas de formación docente que fortalezcan habilidades técnicas y pedagógicas en el uso de plataformas digitales como Khan Academy, además de gestionar recursos adecuados para un uso efectivo. También resulta fundamental promover la contextualización cultural de las prácticas digitales, integrando recursos que valoren y enriquezcan la identidad cultural de los estudiantes.

CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1. Presentación de la propuesta

Título

Integración de la herramienta digital adaptativa Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado.

Figura 6.

Presentación de Khan Academy



Nota. Tomado de <https://es.khanacademy.org/>

Presentación

En la contemporaneidad educativa, la incorporación articulada de tecnologías digitales en los procesos pedagógicos emerge como imperativo para promover ambientes de aprendizaje inclusivos, flexibles y orientados al desarrollo cognitivo y emocional de los educandos. La presente propuesta se sustenta en la integración de la herramienta digital adaptativa Khan Academy, concebida como catalizador para la revitalización pedagógica en la enseñanza de matemáticas de tercer grado en Ecuador. En un escenario donde la desigualdad en el acceso a recursos digitales persiste, esta iniciativa aspira a constituirse en instrumento estratégico que, además de potenciar la adquisición de conocimientos, contribuya a reducir brechas digitales, fomentar la autoestima y promover la equidad en el acceso a conocimientos matemáticos fundamentales.

Objetivos

Objetivo General

Facilitar la enseñanza adaptativa de las matemáticas en tercer grado, mediante la integración de

herramientas digitales adaptativas como Khan Academy.

Objetivos Específicos

1. Diseñar itinerarios de enseñanza flexibles y adaptativos mediante la integración de contenidos dinámicos y procesables de Khan Academy.
2. Promover la autonomía del estudiantado en la edificación del conocimiento matemático con el reconocimiento de su progreso.
3. Fortalecer las competencias digitales del cuerpo docente para la mediación efectiva de la plataforma, garantizando su estabilidad, accesibilidad y pertinencia cultural.
4. Fomentar una cultura institucional basada en evidencias, utilizando datos para la toma de decisiones pedagógicas en los avances y dificultades detectadas.

En la tabla 7, se presenta la correspondencia entre objetivos, indicadores y herramientas de medición.

Tabla 7.

Objetivos, indicadores y herramientas de medición

Objetivo	Indicador	Herramienta de Medición
1. Diseñar itinerarios de enseñanza flexibles y adaptativos mediante la integración de contenidos dinámicos y procesables de Khan Academy.	Aumento en 50% en la frecuencia en el uso de la herramienta por parte de los docentes.	Cantidad de actividades realizadas a la semana
2. Promover la autonomía del estudiantado en la edificación del conocimiento matemático con el reconocimiento de su progreso.	Aumento de al menos 15% en el promedio de matemáticas.	Evaluaciones
3. Fortalecer las competencias digitales del cuerpo docente y de escolares para la mediación efectiva de la plataforma, garantizando su estabilidad, accesibilidad y pertinencia cultural.	Incremento del 50% las competencias digitales del cuerpo docente y de escolares.	Encuestas de satisfacción
4. Fomentar una cultura institucional basada en evidencias, utilizando datos para la toma de decisiones pedagógicas en los avances y dificultades detectadas.	Incremento del 50% del uso de datos para la toma de decisiones pedagógicas.	Escala de estimación

Nota. Elaboración propia

Fundamentación

La adopción de Khan Academy en el contexto ecuatoriano representa un camino viable hacia la consolidación de un modelo pedagógico centrado en el aprendizaje personalizado, evaluación formativa e inclusión social. Desde una perspectiva teórico-epistemológica, la plataforma se configura como medio para alcanzar niveles superiores de cognición, promoviendo la comprensión conceptual y transferencia de habilidades matemáticas mediante experiencias diferenciadas y progresivas. La conexión con las dimensiones sociales y emocionales se traduce en una oportunidad para promover la confianza en las propias capacidades, propiciando ambientes de aprendizaje motivadores, inclusivos y culturalmente sensibles.

Caracterización de la propuesta

Consiste en la concertación de un itinerario pedagógico flexiblemente estructurado, fundamentado en Khan Academy, que, articulando contenidos, actividades y evaluaciones en línea, responde a diversos niveles de desarrollo cognitivo, emocional y cultural del estudiantado. La propuesta contempla una alternativa de adecuación de los recursos tecnológicos, facilitando un acceso a dispositivos y conectividad adecuados. Se prioriza la contextualización cultural de las matemáticas, promoviendo la valoración de identidades culturales y fortaleciendo el sentido de pertenencia de los educandos en su comunidad.

Diseñar una propuesta de integración pedagógica de Khan Academy comprende un enfoque integral que combina teoría y práctica. Se estructura en módulos que abarcan tanto las funcionalidades de Khan Academy como las metodologías de personalización del aprendizaje. Cada módulo aborda sesiones teóricas para presentar conceptos clave y sesiones prácticas donde los escolares incursionan directamente con la plataforma. Del mismo modo, se incentiva la reflexión sobre la forma de aplicar lo aprendido, asegurando así una transferencia de conocimientos a los alumnos.

De esta manera, la aplicación de la intervención pedagógica con el uso de Khan Academy en la enseñanza de matemáticas se ejecuta en una basado en la gamificación para la mayor motivación estudiantil. De este modo, se garantiza que la totalidad de los escolares independientemente de sus capacidades, puedan participar en la propuesta. Tales características aseguran que el uso de la plataforma Khan Academy como herramienta digital adaptativa sea efectiva, relevante y adaptada a las necesidades de inteligencias múltiples, preparando así a la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio para implementar estrategias de personalización del aprendizaje con la plataforma

de aprendizaje en línea de Khan Academy.

Asimismo, la teoría del aprendizaje individualizado destaca la importancia de adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes, alineándose con las funcionalidades de Khan Academy que permiten personalizar el aprendizaje. De acuerdo con ello, la integración pedagógica de Khan Academy se desarrolla mediante un enfoque práctico y teórico que incluye diversas metodologías. Comprende actividades facilitadoras donde los alumnos aprenden a utilizar Khan Academy, explorando sus herramientas y recursos. De la misma manera, se aplican actividades interactivas que permiten a los escolares experimentar por sí mismos el avance de una manera personalizada en sus clases.

Figura 7.

Características de Khan Academy

¿Por qué funciona Khan Academy?



Aprendizaje personalizado

Los estudiantes practican a su propio ritmo; primero para llenar las lagunas en su comprensión y luego acelerar su aprendizaje.



Contenido de confianza

Creado por expertos, la biblioteca de ejercicios y lecciones de Khan Academy cubre matemáticas, ciencias y más. Y siempre es gratis para estudiantes y maestros.



Herramientas para empoderar a los maestros

Con Khan Academy los maestros pueden identificar las lagunas en comprensión de sus estudiantes, crear una clase a la medida y satisfacer las necesidades de cada uno.

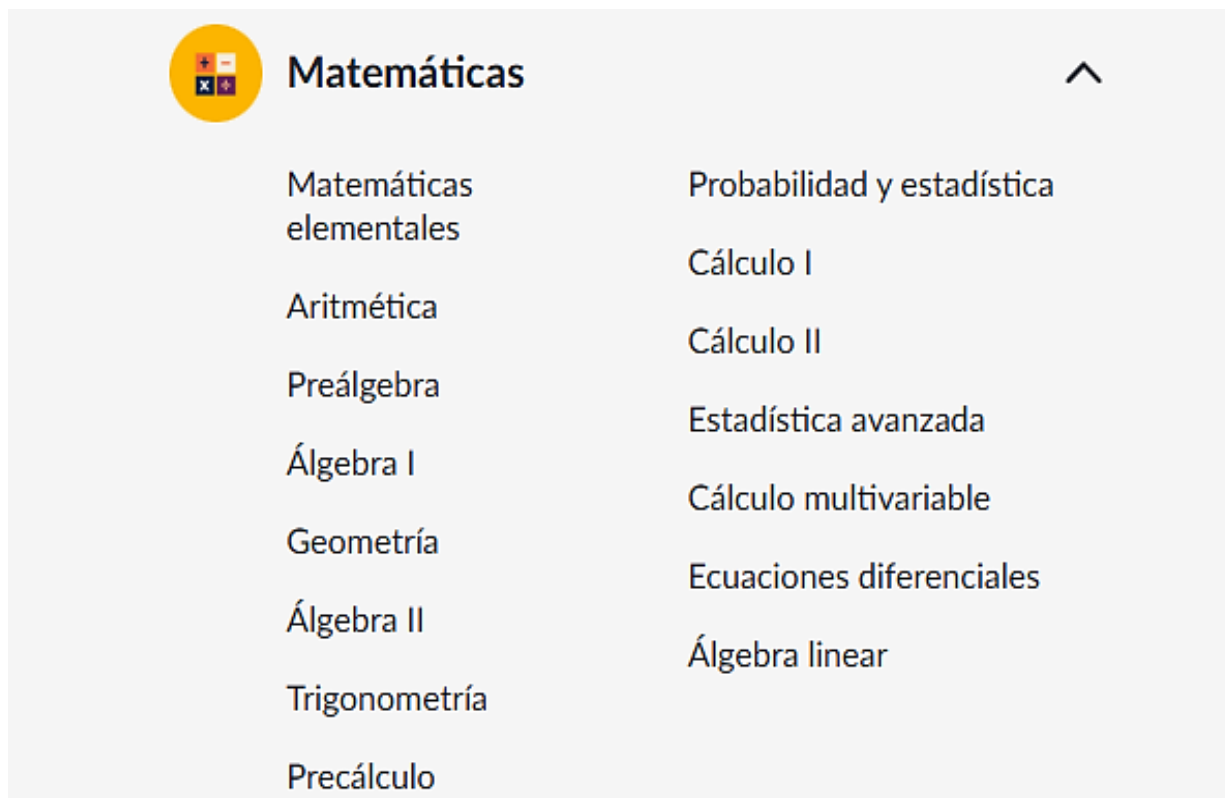
Nota. Tomado de Khan Academy (2024)

En la figura 8 se muestra como Khan Academy consigue empoderar a los educandos mediante su intervención en las actividades.

La figura 10 muestra el contenido disponible en la plataforma Khan Academy

Figura 10.

Contenido de Khan Academy



Nota. Tomado de Khan Academy (2024)

Esta propuesta busca lograr una intervención pedagógica con el uso de Khan Academy en la enseñanza de matemáticas para estudiantes de tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio en el uso efectivo de Khan Academy.

Ideas básicas / claves / rectoras

- La individualización del aprendizaje mediante itinerarios flexibles adaptados a las características individuales.
- La capacidad de la plataforma para recopilar, procesar y visualizar datos relevantes para la toma de decisiones pedagógicas.
- La interacción pedagógica mediada por la tecnología, que fomenta ambientes participativos y motivadores.
- La potenciación de la autoestima, confianza y regulación emocional en el aprendizaje matemático.
- La promoción de la inclusión social, cultural y digital, favoreciendo la equidad en el acceso a

recursos educativos.

Estructura y dinámica de sus componentes

1. Diagnóstico inicial y contextualización:

Análisis de brechas tecnológicas y culturales, selección de centros escolares piloto, capacitación inicial a docentes y directivos en competencias digitales y metodologías de mediación pedagógica con plataformas digitales.

2. Diseño del itinerario pedagógico:

Elaboración de planes de estudio flexibles, seleccionando contenidos adaptativos en Khan Academy y actividades complementarias alineadas con el currículo nacional.

3. Aplicación en aula:

Despliegue de recursos tecnológicos, acompañamiento continuo y seguimiento del proceso mediante informes de datos en línea, promoviendo actividades de reflexión y discusión en el aula.

4. Aplicación didáctica en aula:

Se realiza el despliegue en escenarios reales, con seguimiento en línea y presencial, promoviendo la autonomía del estudiante en su proceso de aprendizaje, mediante la resolución de tareas, cuestionarios y retroalimentaciones automatizadas que refuercen la comprensión conceptual y procedimental.

5. Evaluación y mejoras continuas:

Se realizan evaluaciones formativas, analizando datos en tiempo real para ajustar los itinerarios, identificar dificultades, celebrar logros y fortalecer la autoestima. El ciclo se retroalimenta continuamente, promoviendo la cultura del data-driven decisión máquina.

Estrategia Didáctica

Se utilizan diversas estrategias didácticas para maximizar el aprendizaje y la participación de los estudiantes, entre las cuales es posible mencionar:

- Aprendizaje Basado en Proyectos: los maestros implementarán un proyecto práctico en el que integren Khan Academy en la enseñanza de matemáticas.
- Trabajo Colaborativo: se incentiva el trabajo en equipo para que los docentes y desarrollen estrategias de individualización adaptadas a sus contextos específicos.
- Evaluación Formativa: a lo largo del proceso de integración, se realizarán evaluaciones formativas para realizar seguimiento del progreso de los escolares y ajustarla de acuerdo a lo que sea necesario.

- Retroalimentación Continua: se establecen espacios para la realimentación docentes, permitiendo así un aprendizaje en los educandos.

Actividades:

- Lecciones Interactivas: Los estudiantes completan lecciones interactivas en Khan Academy de conceptos matemáticos como sumas y restas, multiplicaciones y divisiones. Estas lecciones permiten avanzar a su propio ritmo y recibir retroalimentación inmediata.
- Ejercicios Personalizados: Los alumnos pueden trabajar en ejercicios personalizados fundamentados en su nivel de comprensión y progreso individual. Esto les permitirá reforzar términos que han aprendido y a practicar áreas donde necesitan más apoyo.
- Proyectos Colaborativos: Formar grupos para trabajar en proyectos que integren conceptos matemáticos aprendidos en Khan Academy, como crear un presupuesto para un evento escolar o diseñar un juego que considere cálculos matemáticos. Esto implica el trabajo en equipo y la aplicación práctica de las matemáticas.
- Juegos de Matemáticas: Participar en juegos de matemáticas disponibles en Khan Academy que promuevan el aprendizaje basado en la diversión. Estos juegos incluyen retos de tiempo y competencias amistosas que incentiven la participación activa.
- Diarios de Aprendizaje: Mantener un diario de aprendizaje donde los estudiantes registren sus avances, reflexiones sobre lo que han aprendido en Khan Academy y áreas en las que desean mejorar. Esto permite la autoevaluación de los propios aprendizajes.
- Sesiones de Tutoría entre Pares: Organizar sesiones donde los estudiantes con diferentes niveles de habilidad se ayuden mutuamente utilizando Khan Academy, permitiendo que los más avanzados fortalezcan su conocimiento al enseñar a sus compañeros.
- Presentaciones sobre Aprendizajes: Al final de un módulo, los estudiantes preparan una presentación sobre lo que han aprendido, empleando ejemplos y ejercicios de Khan Academy, lo que les permite consolidar su conocimiento y desarrollar habilidades de comunicación.

Exigencias, requisitos, condiciones y criterios

Infraestructura tecnológica: dispositivos en cantidad suficiente, conexiones de banda ancha estables, pizarras digitales y proyectores en las aulas.

Capacitación docente: formación inicial y continua en competencias digitales, pedagogía mediada

por tecnología, y evaluación formativa basada en datos.

Contextualización cultural: adaptación de contenidos y actividades a las realidades socioculturales del aula para promover la inclusión y reconocimiento cultural.

Infraestructura institucional: compromiso de las entidades educativas para mantener el acceso y soporte técnico, así como promover una cultura de innovación y evaluación basada en evidencias.

Criterios de éxito: incremento en los niveles de logro cognitivo, la percepción de competencia, emocional y la motivación del estudiantado; reducción de brechas digitales y culturales; y mejora en la gestión pedagógica a partir del análisis de datos.

Demostraciones y ejemplos

Para ejemplificar, en un aula de tercer grado, un estudiante comienza resolviendo actividades en Khan Academy sobre suma y resta, donde el sistema registra su tiempo, errores y avances. Posteriormente, el docente revisa los informes en línea y diseña actividades complementarias presenciales que abordan sus dificultades específicas, como ejercicios manipulativos y juegos matemáticos adaptados a su contexto cultural. Además, se realizan reflexiones grupales sobre su progreso, reforzando la autoestima y la percepción de competencia.

Revisión de habilidades matemáticas

Se propone, en la tabla 8, el siguiente módulo, el cual se relaciona con el fortalecimiento de la enseñanza de matemáticas, mediante la evaluación del impacto que cobra dentro de la formación de los escolares.

Horas totales de la unidad: (8 periodos)

Tabla 8.

Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 1

Etapa 1: Metas y objetivos

¿Qué quiero que puedan hacer?

Metas abarcadoras (hilos conductores):

¿Qué metas se propondrá este diseño?

Resolver operaciones matemáticas utilizando la metodología aprendizaje basado en problemas para mejorar las competencias numéricas de los estudiantes. Para ello es indispensable que los estudiantes dominen las tablas de multiplicar y conozcan cuáles son los procesos que se deben llevar a cabo en cada una de las operaciones matemáticas.

Objetivo:

Resolver diferentes operaciones matemáticas para perfeccionar la competencia numérica.

Objetivos específicos:

- Identificar los tipos de operaciones matemáticas.
- Reconocer que operación debe aplicar para resolver el ejercicio.
- Resolver ejercicios presentados.

Indicadores de Éxito

¿Qué tienen que conocer para que les pase eso?

COMPRESIONES

- Los estudiantes podrán distinguir cuáles son las operaciones matemáticas.
- Los estudiantes podrán reconocer qué tipo de ejercicio deben aplicar en los problemas planteados.
- Los estudiantes podrán aplicar los procedimientos para resolver los ejercicios bajo la metodología de aprendizaje basado en problemas.

SABER:

Resolver operaciones matemáticas mediante el aprendizaje basado en problemas utilizando:

- Problemas con ejercicios simples
- Problemas con ejercicios combinados

PREGUNTAS ESENCIALES

- ¿Cuáles son las operaciones matemáticas que conoces?
- ¿Te sabes las tablas de multiplicar?
- ¿Reconoces qué pasos debes seguir cuando realizas una determinada operación?
- ¿Sabes cómo resolver problemas con ejercicios combinados?

SABER HACER:

- Reconocer el tipo de operación que se debe aplicar para resolver un problema.
- Reconoce el procedimiento que se debe aplicar para resolver una suma, una resta, una multiplicación y una división.
- Dominar las tablas de multiplicar.

SABER SER:

- Resolver operaciones matemáticas planteadas.

Nota. Elaboración propia

Tabla 9.*Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 2***Etapa 2: Determinar la evidencia aceptable**

Los alumnos muestran su comprensión mediante

Tareas situadas en contextos reales

Desempeño(s) auténtico(s)

En estudiante realizará:

- Problemas planteados con ejercicios simples
- Problemas planteados con ejercicios combinados

OTRAS EVIDENCIAS

- Se requiere videos de refuerzo
- Pancartas de las tablas

AUTOEVALUACIÓN Y REFLEXIÓN

- Ficha de observación

Nota. Elaboración propia

Tabla 10.*Revisión de habilidades matemáticas. Etapa 3***Etapa 3: Plan de las actividades de enseñanza**

Ya con claridad en los resultados esperados y con la toma de decisiones acerca de las evidencias de comprensión en mente, es el momento de pensar en las actividades de enseñanza.

Indicadores:

Rendimiento académico: Incremento del 20% en promedio de calificaciones.

Motivación: Mejora en encuestas de percepción (tipo Likert).

Uso de recurso adaptativo: Frecuencia semanal de uso de Khan Academy por parte de docentes y estudiantes.

Modelo Instruccional de las 5E

Sesión 1 (4 horas)

Método ERCA

Problemas planteados con ejercicios simples

Actividad 1

Recursos

- Papelógrafo
- Marcadores
- Rótulos

Experiencia: los En función de los conocimientos previos los estudiantes alumnos deben resolver este tipo de ejercicios. analizan la

experiencia.

Reflexión: los estudiantes analizan la experiencia.

Para resolver estos ejercicios, el estudiante revisará previamente un reconocimiento de las operaciones utilizando un papelógrafo en el que se exponga un ejemplo de cada una de las operaciones matemáticas

SUMAS				MULTIPLICACIONES			
34	82	782	829	64	123	237	395
+26	+16	+175	+448	x 2	x 3	x 5	x 9
3922	8273	5710		332	145	126	167
+1281	+1238	+3325		x 23	x 51	x 64	x 49
				+ + + +			
RESTAS				DIVISIONES			
54	49	282	633	24	2	96	3
-32	-19	-152	-279				
2166	6264	9915		2714	5	5672	4
-1147	-4863	-1746					

Conceptualización: los estudiantes generan nuevos conocimientos

Para la explicación, el estudiante deberá describir cuáles son los pasos que debe realizar para resolver cada una de las operaciones, es decir, debe describir el proceso para sumar, restar, multiplicar y dividir en su cuaderno de trabajo.

Aplicación: los estudiantes ponen en práctica los conocimientos

En esta etapa, el estudiante, procederá a construir un instructivo, para ello doblará una hoja A4 a manera de tríptico, dejará la carilla principal para la carátula respectiva y en cada una de las carillas restantes describe los pasos que debe seguir para efectuar cada una de las operaciones matemáticas.

En la fase de elaboración, el alumno deberá realizar diferentes ejercicios de las cuatro operaciones, pero expresados a través de problemas, para ello el docente le otorgará una hoja con los respectivos ejercicios.

- Cuaderno de trabajo
- Plumas

- Hojas de dibujo
- Lápiz
- Borrador
- Lápices de colores o marcadores
- Lápiz
- Borrador

- Lista de cotejo

Evaluar de las Para evaluar, se aplicará la observación para medir actividades el número de ejercicios resueltos correctamente. realizadas según el método ERCA

Sesión 1 (4 horas) Problemas planteados con ejercicios combinados
Método ERCA

Actividad 2 Para iniciar la actividad se observará el siguiente video
<https://www.youtube.com/watch?v=stDJ0k6i1mQ>

Experiencia: los En esta ocasión, la explicación consistirá en estudiantes realizar plantillas que contengan las tablas de analizan la multiplicar, en este caso, se utilizará hojas experiencia. cuadriculadas para facilitar el desarrollo, se Reflexión: los escribirán las tablas del 2 al 9. El tamaño de cada estudiantes analizar la plantilla corresponderá a la mitad de la hoja experiencia. cuadriculada, doblada a lo horizontal.

Conceptualización: En esta fase, se formarán parejas entre las cuales los estudiantes practicarán las diferentes tablas de multiplicar, generan nuevos para esto cada uno elegirá una de las plantillas al conocimientos azar y su compañero, será el encargado de ir verificando que cada respuesta dada sea correcta.

Aplicación: los Aquí se realizan diferentes ejercicios con estudiantes ponen operaciones matemáticas combinadas, para esto el en práctica los docente le proveerá a los estudiantes un taller para conocimientos su desarrollo.

- Proyector
- Computador
- Archivo del video
- Sonido
- Hojas cuadriculadas
- Plumas
- Plantillas con las tablas de multiplicar del 2 al 9
- Lápiz
- Borrador
- Lista de cotejo

La figura 11, desde una perspectiva pedagógica, tecnológica y contextual, presenta una distribución dividida en dos secciones diferenciadas: a la izquierda, un área con ilustración y mensaje motivacional, y a la derecha, el formulario de registro. La plantilla utiliza colores suaves y alegres como el verde y azul, que generan una sensación de accesibilidad y confianza apropiadas para un contexto educativo infantil o de formación docente. La iconografía y las ilustraciones son amigables y atractivas, diseño que favorece la motivación y la percepción de facilidad para iniciarse en la plataforma.

La opción de registro presenta tres perfiles principales: Estudiante, Maestro y Padre. La presencia de botones para continuar con Google, Facebook, Apple y registro con correo electrónico permite múltiples vías para acceder, fomentando la flexibilidad y simplificación del proceso, y potenciando la accesibilidad tecnológica. La opción de "¿Ya tienes una cuenta?" está ubicada en un lugar estratégico, facilitando la recuperación de usuarios existentes y promoviendo la continuidad en el uso de la plataforma.

La interfaz fomenta la familiarización con entornos digitales, una competencia esencial en el contexto contemporáneo para docentes, estudiantes y familias. La opción "Maestro" destaca la relevancia de la gestión y seguimiento pedagógico, con potencial para aplicar prácticas de enseñanza diferenciada, evaluación formativa y seguimiento mediante reportes basados en datos recogidos en la plataforma. La presencia de perfiles diferenciados sugiere una estructura que permite la personalización del uso, alineándose con enfoques pedagógicos centrados en el aprendizaje individualizado.

La integración de múltiples opciones de inicio de sesión (Google, Facebook, Apple) refleja un diseño pensado para reducir las barreras tecnológicas, facilitando la incorporación rápida en ambientes escolares y familiares. La plataforma parece estar orientada a un público diverso, incluyendo niños y adultos (maestros y padres), en línea con los principios de inclusión digital y equidad en el acceso a recursos educativos digitales. La presencia de enlaces a términos y políticas (en texto pequeño en la parte inferior) muestra atención a las cuestiones de privacidad y uso, esenciales para asegurar la confianza y el cumplimiento normativo en entornos educativos digitales, especialmente en países en vías de desarrollo y con nuevas normativas de protección de datos.

La facilidad de registro y acceso, en conjunto con los perfiles diferenciados, permite la aplicación de programas de formación docente y acompañamiento pedagógico, enfocados en el uso efectivo

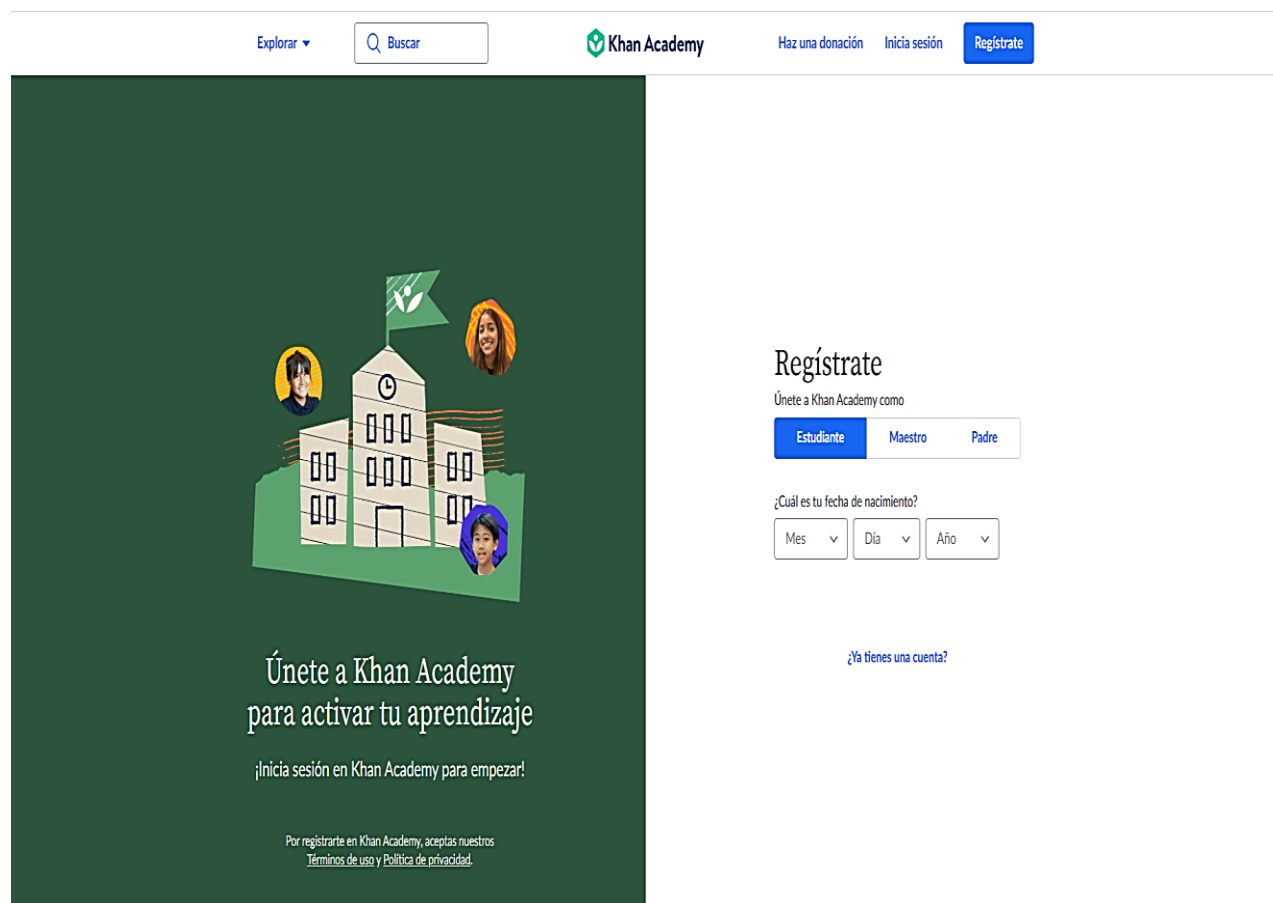
de la plataforma para mejorar los resultados de aprendizaje en matemáticas y otras áreas. La interfaz puede servir como modelo para diseñar otras plataformas educativas que requieran una experiencia inclusiva, amigable e intuitiva, alineada con las expectativas de usuarios diversos en entornos escolares y familiares.

Ingreso de educandos a Khan Academy

La figura 12, al igual que la anterior, muestra un diseño de pantalla que refleja una estrategia pedagógica y tecnológica que prioriza la accesibilidad, personalización y confianza en el proceso de incorporación de la plataforma. La apariencia amigable, múltiples opciones de inicio de sesión, y diferenciación de perfiles garantizan una experiencia integradora y efectiva, promoviendo la intervención de toda la comunidad educativa en el uso de Khan Academy para potenciar la enseñanza y lucubración de matemáticas.

Figura 12.

Ingreso de educandos a Khan Academy



Nota. Tomado de Khan Academy (2024)

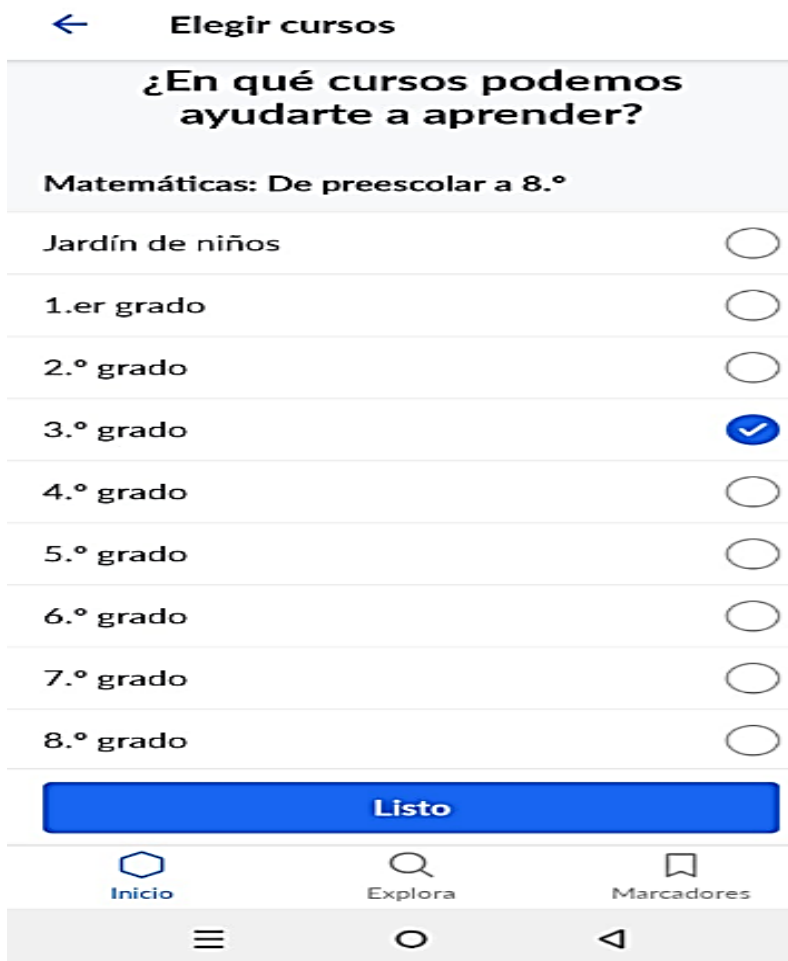
Formas de aplicación, implementación y evaluación

La aplicación de integración pedagógica de Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado en el aula, implica los siguientes aspectos:

- Se considera la aplicación de lo aprendido mediante la incorporación de Khan Academy en las clases de matemáticas, diseñando actividades mediante el uso de la plataforma en línea.
- Se incentiva la creación de actividades individualizadas Khan Academy, ajustando los contenidos a las insuficiencias y niveles de los escolares.
- Después de cada clase, se realizan sesiones de reflexión para evaluar la efectividad de estrategias aplicadas y determinar los posibles ajustes necesarios.
- Selección del grado de interés, tal como se muestra en la figura 13.

Figura 13.

Selección de grado



Nota. Tomado de Khan Academy (2024)

En lo que respecta a la implementación, considera, las siguientes fases:

Se emplean indicadores cualitativos y cuantitativos, con informes de datos en línea, encuestas de satisfacción, pruebas de logro, entrevistas y análisis de la percepción de los actores involucrados. La evaluación formativa se enfoca en el proceso y en los resultados del aprendizaje, ajustando las estrategias en función de los datos recopilados en sincronía.

Recursos

- Tecnológicos: dispositivos (tabletas, computadoras), conectividad estable, pizarras digitales y software educativo validado.
- Materiales didácticos complementarios: guías, actividades manipulativas, recursos culturales y multimedia adaptados al contexto local.
- Humanos: formadores especializados, técnicos de soporte, coordinadores pedagógicos y comunidad escolar motivada.

Beneficiarios

Primarios:

-Estudiantes de tercer grado del sistema educativo ecuatoriano, particularmente aquellos en contextos con acceso limitado a recursos pedagógicos y tecnológicos, quienes se beneficiarán de un aprendizaje matemático personalizado, inclusivo y motivador.

-Docentes de educación básica que fortalecerán sus competencias digitales, pedagógicas y de evaluación, transformando sus prácticas mediante metodologías innovadoras.

-Directivos escolares y gestores institucionales, que dispondrán de datos reales para la toma de decisiones estratégicas, promoviendo una gestión educativa basada en evidencias y en la medición de resultados.

Secundarios / Indirectos:

-La comunidad educativa en general, incluyendo padres y cuidadores, quienes participarán en procesos de formación y acompañamiento, fortaleciendo la vinculación y responsabilidad en la educación de sus hijos.

-Las autoridades educativas y entidades gubernamentales, que promoverán políticas orientadas a la integración de tecnologías digitales en la enseñanza, fomentando una cultura escolar de innovación.

-La comunidad científica y académica, que podrá analizar y validar la efectividad de la propuesta diseñada, generando evidencia que contribuya a la transformación educativa en contextos similares.

Cierre

La presente propuesta articula una visión integral de incorporación de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy, como mecanismo vital para transformar las prácticas pedagógicas en la enseñanza de matemáticas en tercer grado en Ecuador. Reconociendo los desafíos estructurales y culturales, la propuesta se fundamenta en principios de flexibilidad, inclusión, evaluación continua y contextualización cultural, alineados a las demandas educativas del país. La aplicación exitosa de esta iniciativa requiere un compromiso institucional sostenido, inversión en infraestructura y formación en competencias digitales, además del compromiso de toda la comunidad educativa. En última instancia, esta propuesta aspira a promover una educación matemática significativa, que potencie capacidades cognitivas, emocionales y sociales, contribuyendo a la formación de ciudadanos críticos, capaces y con alta autoestima en contextos diversos.

Otros aspectos relevantes para la propuesta

Sostenibilidad:

Se plantea desarrollar alianzas con actores públicos y privados, crear mecanismos de seguimiento y evaluación que permitan ajustar y mejorar la implementación de manera continua, y fomentar una cultura de innovación y uso de evidencia para decisiones pedagógicas duraderas.

Escalabilidad:

Se prevé que los resultados positivos puedan orientar la expansión progresiva de la propuesta a otros grados y cursos escolares, ajustándose a diferentes contextos socioeducativos del país, promoviendo una política educativa inclusiva, basada en evidencia y en el uso estratégico de la tecnología.

Innovación y adaptación:

Esta propuesta formula el uso flexible y contextualizado de Khan Academy, con énfasis en la enseñanza y en metodologías participativas que promuevan la asistencia, criticidad y reconocimiento cultural.

Aplicación piloto de la propuesta

- Seleccionar el grupo de participantes: se escoge un grupo reducido de estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio seleccionados para participar en la

prueba piloto.

- Duración de la prueba piloto: la prueba piloto presenta una duración de 4 a 6 semanas.
- Contenido de la intervención: los contenidos se diseñan centrados en el uso de Khan Academy y estrategias de individualización de aprendizaje.

Estrategia de aplicación de la propuesta

- Aplicación en el aula incentivando el uso de la plataforma de aprendizaje en línea Khan Academy como herramienta digital adaptativa.
- Seguimiento y acompañamiento basado en el apoyo continuo de los estudiantes.
- Al finalizar la aplicación piloto, se elabora un informe que considera, los siguientes aspectos:
 - Resultados de la evaluación del rendimiento estudiantil
 - Análisis de la efectividad de la intervención:
 - Recomendaciones para mejorar la intervención y su implementación al resto de los niveles y asignaturas.

Aspectos éticos de la propuesta

A lo largo de la presente propuesta se considera fundamental educar a los participantes en cómo los algoritmos pueden representar sesgos, los cuales pueden surgir por los datos en lo que se realizan las indicaciones o por las decisiones de diseño de quienes los diseñan. En este caso, es prudente citar ejemplos cotidianos donde los sesgos hayan incidido en decisiones importantes.

Impulsar en los participantes el pensamiento crítico sobre la imparcialidad y asertividad en el uso de la plataforma Khan Academy como herramienta digital adaptativa. Para ello, resulta propicio implementar actividades que inviten a los estudiantes a analizar casos en los cuales la digitalización ha mostrado sesgos, como en sistemas de reconocimiento facial, por ejemplo. Del mismo modo, es imperativo desarrollar en los grupos la responsabilidad en el uso de las herramientas adaptativas, acentuando la importancia de la supervisión y seguimiento de las actividades de los alumnos.

3.2. Validación de la propuesta

Se presenta un análisis cualitativo de las respuestas de los 5 expertos en educación y tecnología de comprobada experiencia en investigación, elaborado siguiendo el procedimiento de investigación cualitativa con enfoque de teoría fundamentada. Este proceso implicó la codificación, identificación de categorías, comparación y desarrollo de conceptos que emergieron de los datos.

1. Codificación inicial y categorización

Se evidencian varias ideas recurrentes; todos los expertos coinciden en que herramientas digitales

como Khan Academy permiten diseñar itinerarios de enseñanza flexibles adaptados a las insuficiencias de educandos. Reconocen que estas herramientas contribuyen a la individualización del aprendizaje, ya que ofrecen contenidos ajustados al ritmo y nivel de cada alumno. Además, destacan que la capacidad de recopilar y procesar datos de rendimiento es elevada y útil para la toma de decisiones pedagógicas. En cuanto a la infraestructura, consideran que plataformas como Khan Academy generalmente presentan estabilidad del sistema, interfaces amigables, y que su acceso en escuelas, si bien requiere recursos y conectividad adecuados, es factible con la infraestructura pertinente.

Respecto al impacto psicológico, todos mencionan que estas plataformas fortalecen la generación de expectativas, mejoran la percepción de competencia y favorecen la autorregulación emocional del alumnado mediante retroalimentación continua. Asimismo, subrayan que estas herramientas contribuyen a reducir brechas digitales y culturales, promoviendo la inclusión en diversos contextos. Finalmente, resaltan que los criterios para evaluar su eficacia en el avance y motivación del estudiante son claros y que fomentan una cultura basada en datos, propiciando decisiones pedagógicas fundamentadas en evidencias concretas.

2. Agrupación en categorías y subcategorías

Categoría A: Diseño pedagógico flexible y personalizado

Subcategoría A1: Permite crear itinerarios de enseñanza adaptados a los ritmos de aprendizaje.

Subcategoría A2: Impacta positivamente en la personalización al ofrecer contenidos ajustados a las necesidades individuales.

Categoría B: Capacidades tecnológicas y estabilidad del sistema

Subcategoría B1: Alta capacidad de recopilar y procesar datos de rendimiento en tiempo real.

Subcategoría B2: Presenta buena estabilidad, interfaces amigables y accesibilidad necesaria en contextos escolares diversos.

Categoría C: Impacto psicológico en los alumnos

Subcategoría C1: Genera expectativas altas y mejora la percepción de competencia.

Subcategoría C2: Fortalece la autorregulación emocional a través de retroalimentación continua y reconocimiento del progreso.

Categoría D: Inclusión y reducción de brechas

Subcategoría D1: Contribuye a reducir brechas digitales y culturales cuando existe infraestructura suficiente.

Subcategoría D2: Facilita la inclusión en diferentes entornos, promoviendo equidad en el acceso a recursos y contenidos.

Categoría E: Criterios de evaluación y cultura basada en datos

Subcategoría E1: Presenta criterios rigurosos para evaluar el avance, motivación y calidad del aprendizaje.

Subcategoría E2: Fomenta una cultura de investigación y toma de decisiones basada en datos evidentes y confiables.

3. Comparación y contrastes

Todos los expertos reflejan un perfil similar: reconocen las potencialidades de las plataformas digitales para ofrecer itinerarios flexibles, personalización y recopilar datos útiles, pero también advierten que su implementación efectiva requiere infraestructura y formación previas. No perciben diferencias sustanciales en la valoración del impacto psicológico, sino en la dimensión práctica de la infraestructura y el acceso. La actitud general es positiva, mostrando consenso en el potencial transformador de estas tecnologías, aunque coinciden en que aún existen desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos y capacidades técnicas en los contextos escolares. La presencia de esta visión favorable indica un potencial fuerte para la adopción efectiva si se acompañan de estrategias de apoyo.

4. Desarrollo de conceptos emergentes

Concepto 1: "Potencial de personalización y flexibilidad"

Las herramientas digitales como Khan Academy facilitan itinerarios adaptados, promoviendo un aprendizaje más centrado y efectivo, siempre que existan las condiciones tecnológicas y formativas.

Concepto 2: "Fortalecimiento de la evaluación basada en datos"

La capacidad de recopilar y analizar datos en tiempo real favorece decisiones pedagógicas fundamentadas, promoviendo una cultura de evaluación continua y basada en evidencia.

Concepto 3: "Impacto en las dimensiones psicológicas y emocionales"

Estas plataformas potencialmente mejoran expectativas, percepción de competencia y regulación emocional, contribuyendo a un ambiente de aprendizaje más motivador y saludable.

Concepto 4: "Promoción de la inclusión y reducción de brechas"

En contextos con infraestructura adecuada, estas herramientas pueden ser catalizadores de mayor inclusión social y cultural en el aula, ayudando a cerrar las desigualdades existentes.

Concepto 5: "Necesidad de infraestructura y formación"

Las tecnologías como Khan Academy tienen un alto potencial, pero su impacto depende en gran medida de la infraestructura tecnológica adecuada y de la capacitación del personal. La estabilidad del sistema, el acceso a dispositivos y la competencia en el uso de estas plataformas son condiciones indispensables para que su integración sea efectiva y sostenible.

5. Categoría final y proposición teórica

Categoría final:

La integración de herramientas digitales adaptativas como Khan Academy en la enseñanza de matemáticas para tercer grado presenta un gran potencial para enriquecer los procesos pedagógicos, fortaleciendo la personalización, la evaluación basada en datos, y promoviendo la inclusión. Sin embargo, su aplicación efectiva requiere superar barreras relacionadas con infraestructura, recursos y capacitación. La actitud positiva de docentes y su reconocimiento del valor de estas herramientas indican un fuerte potencial de cambio si se acompañan de programas de formación y dotación de recursos adecuados.

Proposición teórica:

La incorporación de Khan Academy puede convertirse en un catalizador para la innovación educativa en matemáticas, si y solo si se garantiza infraestructura tecnológica, capacitación docente y una cultura institucional que valore y utilice los datos como base para decisiones pedagógicas. Esto sostiene que la tecnología, en interacción con las condiciones estructurales y formativas, puede potenciar procesos de enseñanza motivadores y equitativos en contextos escolares diversos.

CONCLUSIONES

En este estudio se propone la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de estudiantes de tercer grado. Específicamente sus conclusiones son:

1. La fundamentación teórica la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas encarna una convergencia paradigmática orientada hacia la personalización e inclusión socio-cultural. En términos de incidencia social y cultural, Khan Academy propicia la reducción de brechas digitales y culturales, favoreciendo ambientes inclusivos y equitativos al democratizar el acceso a contenidos matemáticos de alta calidad y pertinencia cultural. Se sustenta esta integración como elemento estratégico que, articulado con prácticas docentes innovadoras, puede transformar los procesos de enseñanza en matemáticas.
2. Al determinar cómo se han integrado las herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de los estudiantes del tercer grado de la Unidad Educativa Salesiana Domingo Savio, se devela una disposición favorable en escolares y educadores de matemáticas hacia la integración de herramientas digitales adaptativas en la enseñanza. Los alumnos muestran un alto gusto por participar en actividades digitales y expresan interés en que sus docentes utilicen más recursos tecnológicos. Los docentes, por su parte, reconocen el potencial de estas herramientas para enriquecer su práctica pedagógica.
3. Se diseña una propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado; reconociendo los desafíos estructurales y culturales, la propuesta se fundamenta en principios de flexibilidad, inclusión, evaluación continua y contextualización cultural, alineados a las demandas educativas del país. Esta propuesta aspira a promover una educación matemática significativa, que potencie capacidades cognitivas, emocionales y sociales.
4. Al validar mediante criterio de expertos la propuesta basada en la integración de herramientas digitales adaptativas, específicamente Khan Academy en la enseñanza de matemáticas de tercer grado, se revela que esta propuesta presenta potencial para enriquecer procesos pedagógicos, fortaleciendo la personalización, evaluación basada en datos, e inclusión. Sin embargo, su aplicación efectiva requiere superar barreras relacionadas con infraestructura, recursos y capacitación. La actitud positiva de docentes y su reconocimiento del valor de estas herramientas indican un fuerte potencial de cambio.

RECOMENDACIONES

1. Fortalecer la formación continua de docentes en competencias digitales y metodologías mediadas por tecnologías: Dado que los docentes reconocen el potencial de Khan Academy para enriquecer sus prácticas pedagógicas, es imperativo diseñar programas de capacitación que potencien sus habilidades en gestión de recursos digitales.
2. Establecer equipos técnicos y pedagógicos que realicen seguimiento periódico del uso de Khan Academy, analicen datos de rendimiento y proporcionen retroalimentación oportuna a los docentes y estudiantes, promoviendo una evaluación continua y adaptativa que favorezca el logro de los objetivos académicos.
3. Fomentar la cooperación de educandos y sus familias en procesos de alfabetización digital, promoviendo espacios de formación y sensibilización que fortalezcan las competencias digitales y culturales en varios contextos socioambientales.
4. Promover investigaciones y experiencias piloto en diferentes contextos escolares, mediante estudios de innovación educativa que validen la eficacia de Khan Academy en distintos niveles, regiones y contextos culturales, además de replicar experiencias piloto que permitan ajustar y escalar la propuesta, consolidando en la práctica las potencialidades detectadas en este estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcívar, V., & Gómez, S. (2025). Estrategias de innovación educativa en la enseñanza de las matemáticas en educación básica superior. *Revista Científica Multidisciplinaria HEXACIENCIAS*, 5(9), 341–360. <http://soeici.org/index.php/hexaciencias/article/view/522>
- Almeida, J., Tapia, M., Medina, A., & Maliza, W. (2025). Desarrollo de habilidades matemáticas en el bachillerato ecuatoriano: una propuesta didáctica con Khan Academy. *Uniandes Episteme. Revista digital de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 12(1), 99-113. <https://www.redalyc.org/journal/5646/564679988009/564679988009.pdf>
- Asad, M., & Malik, A. (2024). Calidad educativa e inclusión mediante la cibergogía colaborativa híbrida: horizontes de aprendizaje transformador en universidades pakistaníes. *Tecnología interactiva y educación inteligente*, 21(4), 672-689. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/itse-10-2023-0193/full/html>
- Asad, M., & Suleman, N. (2025). Impacto del aprendizaje personalizado con tecnología 5.0 en la calidad de la enseñanza: perspectivas de las instituciones de educación superior de Pakistán. *Garantía de Calidad en la Educación*, 33(3), 445-461. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/qaе-10-2024-0200/full/html>
- Cárdenas, A. (2024). *Diseño de Entorno Virtual desde Modelo ADDIE para Desarrollo de Competencias Digitales en Docentes de Universidad de las Américas Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.puce.edu.ec/items/ad26aca0-ac57-4aa4-8779-d344b2adea95>
- Chiguano, N., & Sicha, C. (2024). *El desarrollo del cálculo en cuarto de básica: estrategias utilizadas por los docentes en matemáticas*. (Tesis). Universidad de Cuenca. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/ed11e0d0-e6be-4310-90d9-7872c4149b3f>.
- Darmayanti, R. (2024). Aprendizaje programado en la educación matemática antes y después de la pandemia: Integración de la tecnología académica. *Assyfa Learning Journal*, 2(1), 40-56. <https://journal.assyfa.com/index.php/alj/article/view/126>
- Ferrete, A., & Ferrete, R. (2021). A plataforma Khan Academy no ensino de matemática. *INTERFACES DA EDUCAÇÃO*, 12(35), 301–323. <https://periodicosonline.uems.br/index.php/interfaces/article/view/4775>
- Javed, F. (2025). Pedagogías innovadoras para un mundo digital. En F. Javed, *Gestión de la innovación para una economía digital resiliente* (págs. 231-260). IGI Global Scientific



- Publishing. <https://www.igi-global.com/chapter/innovative-pedagogies-for-a-digital-world/366579>.
- Kem, D. (2022). Aprendizaje personalizado y adaptativo: Plataformas de aprendizaje emergentes en la era del aprendizaje digital e inteligente. *Revista Internacional de Ciencias Sociales e Investigación Humana*, 5(2), 385-391. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i2-02>
- Khan Academy. (2024). *Khan Academy*. <https://es.khanacademy.org/>
- Labkovski, S. (2024). *Rigor matemático, aprendizaje de dominio y mentalidad de crecimiento: una evaluación de IXL y Khan Academy para el aprendizaje personalizado*. (Tesis doctoral). Universidad de Monmouth. <https://www.proquest.com/openview/1044c345dacdbe4b479e29e0675780ce/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>.
- Michilena, L., & Pazmiño, M. (2024). Diseño de una estrategia educativa basada en nuevas tecnologías para la enseñanza de las matemáticas en Bachillerato. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 77 –92. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1859>
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2015). *Reglamento General a la Ley de Educación Intercultural*. Decreto Ejecutivo No. 811, de 22 de octubre de 2015, Suplemento del Registro Oficial No. 635 de 25 de noviembre de 2015. <https://www.gob.ec/regulaciones/reglamento-general-ley-organica-educacion-intercultural-0> .
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2015). *Ley Orgánica Reformativa a la Ley Orgánica de Educación*. Suplemento del Registro Oficial No. 572 de 25 de agosto de 2015. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf.
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Currículo de EGB y BGU*. Ecuador: Ministerio de Educación de Ecuador. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf
- Mota, S., Huizar, D., Trujillo, F., & Solano, G. (2022). Utilice Khan Academy en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. *Revista ECORFAN-España*, 9(17), 21-29.





https://www.ecorfan.org/spain/libros/journal/vol9num17/ECORFAN_Journal_Spain_V9_N17_4.pdf

Reza, R. (2024). Neuroeducación en las matemáticas: Renovación docente para la enseñanza de la adición y sustracción. *Interconectando Saberes*(18), 123–144.

<https://is.uv.mx/index.php/IS/article/view/2818>

Subrahmanyam, S. (2025). Diseños de investigación cualitativa en educación superior. En S. Subrahmanyam, *Implicaciones sociales de la investigación en educación superior* (págs. 263-296). IGI Global Scientific Publishing. DOI: 10.4018/979-8-3373-0654-4.ch010.

Vesga, G. (2021). *Uso de Khan Academy para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de Preálgebra*. Universidad Antonio Nariño.

<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/2826>

Westwood, P. (2021). *Enseñanza de la aritmética en todas las edades: Una introducción*. El Milagro: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-981-16-3761-2>

