

**Integración de recursos digitales para fortalecer el aprendizaje de matemáticas en
contextos escolares**

Maribel Gomez Quimbay

Asesora

Eliana Cruz Carvajal

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias de la Educación ECEDU

Licenciatura en Matemáticas

2025

Resumen

Este documento es el resultado de un ejercicio de investigación formativa, que permitió reflexionar sobre la práctica pedagógica y la investigación educativa. El estudio se llevó a cabo en la Institución Educativa Departamental Alfonso López Pumarejo, trabajando con estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, con edades entre 11 y 13 años. El objetivo general fue fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos mediante la integración de herramientas digitales durante el año escolar 2025, utilizando un enfoque cualitativo y experimental. La investigación evidencio que la integración de recursos digitales como, aplicaciones educativas y plataformas virtuales facilita la comprensión de conceptos matemáticos, incrementando la participación activa, la motivación y el aprendizaje autónomo en los estudiantes.

Palabras clave: matemáticas, tecnología, educación, aprendizaje, integración.

Abstract

This document is the result of a formative research exercise, which allowed reflecting on pedagogical practice and educational research. The study was carried out at the Departmental Educational Institution Alfonso López Pumarejo, working with students in sixth grade of basic secondary education, aged between 11 and 13 years old. The general objective was to strengthen the understanding of mathematical concepts through the integration of digital tools during the 2025 school year, using a qualitative and experimental approach. The research showed that the integration of digital resources such as educational applications and virtual platforms facilitates the understanding of mathematical concepts, increasing active participation, motivation and autonomous learning in students.

Keywords: mathematics, technology, education, learning, integration.

Tabla de Contenido

Introducción	7
Caracterización	9
Planteamiento del Problema	11
Pregunta de Investigación	13
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Marcos de Referencia	15
Referentes Conceptuales	15
Referentes Teóricos	15
Referentes Técnicos	18
Referentes Legales	19
Referentes Éticos	21
Herramientas y Métodos	24
Enfoque y Tipo de Estudio	24
Unidad de Análisis	25
Técnicas para la Recolección de Datos	25
Categorías para el Análisis de Datos	26
Resultados	27
Acercamiento de la Población a la Variable	27
Experimentación	28
Identificación de Variaciones	29

Análisis y Discusión	32
Conclusiones y Recomendaciones	35
Referencias Bibliográficas	37
Apéndices.....	44

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Muestras de investigación</i>	44
--	----

Introducción

En la actualidad, la tecnología y el avance digital ha generado importantes cambios en los procesos educativos, lo cual presenta nuevos desafíos y oportunidades para docentes y estudiantes. El uso de recursos digitales se ha convertido en una herramienta clave para promover un aprendizaje integral respondiendo a las necesidades e intereses de los estudiantes. En el área de matemáticas, estas herramientas permiten visualizar conceptos abstractos, al interactuar con los contenidos para que de esta manera mejoren la comprensión de los mismos; por este motivo, es importante explorar el impacto de estas tecnologías en instituciones educativas que enfrentan retos relacionados con la motivación y el rendimiento académico de sus estudiantes.

A pesar de los avances tecnológicos, persisten dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en los primeros años de la educación secundaria, donde muchos estudiantes muestran bajo desempeño, desinterés o dificultades para comprender conceptos básicos. Esta situación se observa también en la Institución Educativa Departamental Alfonso López Pumarejo, donde se identificó que no se integran los recursos digitales para apoyar el aprendizaje matemático. Diversos estudios coinciden en que la integración adecuada de tecnologías digitales puede favorecer la participación activa de los estudiantes, mejorar sus resultados y facilitar la comprensión conceptual (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2020). Por ello, es necesario investigar cómo estas herramientas pueden contribuir a fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en este contexto específico.

Este estudio tiene como objetivo principal fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante la integración de recursos digitales en el aula, en un grupo de estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria. Para alcanzar este propósito, se empleó un enfoque de

investigación mixto, que combina métodos cualitativos y cuantitativos. En la parte cualitativa, se aplicó un análisis temático de las percepciones y experiencias de docentes y estudiantes frente al uso de tecnologías. En el componente cuantitativo, se utilizaron comparaciones simples, como promedios y porcentajes, para analizar los resultados de aprendizaje antes y después de la intervención con recursos digitales.

Uno de los hallazgos más importantes de esta investigación fue que la implementación de recursos digitales generó una notable mejora en la comprensión de conceptos matemáticos clave entre los estudiantes. Se evidenció un aumento en la participación, el interés y el trabajo autónomo de los estudiantes durante las actividades matemáticas. No obstante, este avance también puso en evidencia las limitaciones tecnológicas presentes en la institución, como el acceso restringido a internet y la escasez de dispositivos digitales, lo cual dificulta la sostenibilidad de este tipo de estrategias. Esta realidad deja en evidencia la necesidad de fortalecer las condiciones tecnológicas en las instituciones públicas. Se invita al lector a profundizar en este informe, donde se detallan las estrategias utilizadas, los resultados obtenidos y las implicaciones educativas de los hallazgos, con el fin de aportar al mejoramiento continuo de la enseñanza de las matemáticas en contextos similares.

Caracterización

La investigación se desarrollará en una institución educativa pública ubicada en una zona urbana de nivel socioeconómico medio-bajo. La institución cuenta con infraestructura básica y acceso limitado a tecnología, aunque dispone de conexión a internet y algunos equipos digitales (computadores) utilizados en actividades escolares. La comunidad escolar está compuesta por personas de distinta cultura, con familias que provienen de diferentes regiones, lo que enriquece el contexto educativo. El entorno económico tiene desafíos considerables, ya que gran parte de las familias depende de trabajos informales.

El grupo participante estará compuesto por estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, con edades entre 11 y 13 años. La mayoría de los estudiantes han mostrado dificultades en el aprendizaje de temas como la suma y resta de fracciones, el cálculo de porcentajes y la interpretación de gráficos. La unidad de análisis de la investigación será el rendimiento académico y la motivación de estos estudiantes al integrar herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje. Además, es de suma importancia conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre el uso de estas herramientas.

Las necesidades de aprendizaje del grupo están centradas en mejorar la comprensión de conceptos matemáticos, como la representación gráfica de fracciones, la resolución de operaciones y el cálculo de porcentajes. Debido a las dificultades que presentan los estudiantes para comprender estos temas, es fundamental desarrollar estrategias innovadoras que permitan una mejor visualización y apropiación de estos conceptos. La incorporación de herramientas digitales puede facilitar el aprendizaje, facilitando a los estudiantes recursos interactivos y visuales que permitan comprender de una mejor manera temas complejos y fomenten una mayor participación.

Entre los factores contextuales que influyen en el aprendizaje destacan la poca o nula experiencia con herramientas tecnológicas en el hogar, ya que muchas familias no cuentan con acceso a internet o a dispositivos inteligentes. Además, el entorno socioeconómico no permite el acceso a clases o recursos externos que permitan mejorar en este aspecto. Factores emocionales, como la ansiedad ante las matemáticas y la falta de confianza en sus habilidades, también juegan un papel importante. Por otro lado, la motivación tiende a aumentar cuando se introducen recursos digitales o juegos educativos, lo nos brinda una oportunidad para mejorar el aprendizaje mediante la innovación académica con el uso de la tecnología.

Planteamiento del Problema

La enseñanza tradicional de las matemáticas ha permitido avances significativos en la formación de los estudiantes. Sin embargo, en un mundo donde la tecnología juega un papel clave en el acceso y procesamiento de la información, es necesario fortalecer los métodos pedagógicos con estrategias que integren recursos digitales. La combinación de enfoques tradicionales y herramientas tecnológicas no busca reemplazar los métodos convencionales, sino complementarlos para potenciar el aprendizaje, brindando experiencias más interactivas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

En el contexto actual, los estudiantes han mostrado grandes avances en ciertos aspectos del aprendizaje matemático, como la participación activa en clase y el uso de estrategias básicas para resolver problemas sencillos. Aunque enfrentan dificultades en algunos temas, muchos estudiantes han desarrollado habilidades colaborativas y muestran una actitud positiva hacia el aprendizaje cuando se les presentan actividades prácticas o visuales. Estos logros reflejan su capacidad de enfrentar los distintos desafíos económicos, sociales y académicos, así como su deseo de mejorar.

Las estrategias pedagógicas de la educación actual incluyen explicaciones teóricas, ejercicios prácticos en clase y el uso ocasional de recursos visuales para reforzar conceptos. Si bien estas técnicas han funcionado en la enseñanza de temas más sencillos, no han sido efectivas para abordar temas más complejos, como la suma y resta de fracciones o el cálculo de porcentajes. La falta de recursos tecnológicos en las aulas de clase y el acceso limitado a herramientas digitales dificultan una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Además, algunos estudiantes muestran desinterés por las matemáticas debido a experiencias previas desfavorables.

Para superar estos obstáculos, se propone la introducción de herramientas digitales como instrumento que facilite el proceso de aprendizaje. Estas herramientas pueden incluir plataformas interactivas, simuladores matemáticos y juegos educativos que faciliten la visualización y resolución de problemas matemáticos. La hipótesis planteada es que la integración de recursos digitales en el aula contribuirá a mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos al ofrecer representaciones visuales dinámicas, simulaciones interactivas y ejercicios personalizados que refuercen la construcción del conocimiento a través de la exploración activa y la retroalimentación inmediata. Además, el uso de estos recursos puede aumentar la motivación de los estudiantes al hacer el aprendizaje una experiencia más atractiva, participativa y lúdica.

La brecha de conocimiento identificada radica en la dificultad que enfrentan los estudiantes para comprender y aplicar conceptos matemáticos clave, como fracciones, porcentajes y gráficos, debido a la falta de recursos adecuados y estrategias pedagógicas efectivas. Esta situación afecta su rendimiento académico y su confianza, por ello, la presente investigación busca cerrar esta brecha mediante la incorporación de herramientas digitales que promuevan un aprendizaje más interactivo y visual, permitiendo así mejorar el rendimiento académico y la motivación en el área de matemáticas.

Pregunta de Investigación

¿Cómo mejorar la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de sexto grado de una institución educativa pública mediante la integración de herramientas digitales en el aula durante el año escolar 2025?

Objetivos

Objetivo General

Fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de sexto grado de una institución educativa pública a través de la integración de herramientas digitales durante el año escolar 2025.

Objetivos Específicos

Analizar los conocimientos previos de los estudiantes de grado sexto sobre el uso de herramientas digitales para el aprendizaje de las matemáticas.

Diseñar e implementar estrategias didácticas basadas en herramientas digitales para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de sexto grado, mediante su aplicación en el aula.

Evaluar el impacto de la incorporación de herramientas digitales en el aula sobre la comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de sexto grado.

Marcos de Referencia

Referentes Conceptuales

El aprendizaje de matemáticas no se limita a la adquisición de conocimientos abstractos, sino que involucra el desarrollo de habilidades cognitivas que permiten a los estudiantes resolver problemas, razonar lógicamente y fortalecer su capacidad de pensamiento. En este proceso, las herramientas digitales juegan un papel fundamental al ofrecer nuevas formas de explorar los conceptos matemáticos, haciendo el aprendizaje más interactivo, dinámico y accesible. De acuerdo con Piaget (1972), la tecnología actúa como un facilitador del conocimiento, proporcionando un medio para que los estudiantes construyan activamente su aprendizaje. La perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), por otro lado, destaca la importancia de la mediación en el proceso educativo, sugiriendo que las herramientas digitales sirven como un “andamiaje” que facilita la apropiación del conocimiento, especialmente en el ámbito matemático.

Además, las estrategias didácticas digitales se alinean con la idea de que el aprendizaje debe ser un proceso activo y participativo. Al incorporar tecnologías en la educación matemática, los estudiantes pueden tener un papel más activo en su propio proceso de aprendizaje, lo que aumenta su motivación y autonomía. Esto también fomenta la participación en actividades interactivas que permiten personalizar el aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes, tal como se observa en las teorías del aprendizaje autónomo y la educación personalizada.

Referentes Teóricos

La integración de las tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas ha sido ampliamente discutida en la literatura educativa, destacando su capacidad para mejorar el acceso

a la educación y reducir las desigualdades. López Altamirano (2025) sostiene que "la virtualización de las actividades educativas contribuye significativamente a este proceso". De acuerdo con la teoría del aprendizaje ubicuo de Cope y Kalantzis (2009), "el aprendizaje debe estar disponible en cualquier momento y lugar", utilizando las tecnologías para facilitar el acceso a la información de manera flexible y accesible. Este enfoque permite que los estudiantes interactúen con los contenidos matemáticos de formas que antes no eran posibles, facilitando una educación más equitativa. Trujillo y Gutiérrez (2017) destacan que "las tecnologías digitales favorecen la construcción de significados matemáticos al ofrecer representaciones visuales y dinámicas que facilitan la comprensión de conceptos abstractos".

La integración de la tecnología, además de modernizar los métodos de enseñanza, promueve una educación matemática más inclusiva y crítica, como argumenta Rodríguez (2022). Esto coincide con la propuesta de Prensky (2001), quien subraya que "los nativos digitales requieren una pedagogía diferente a la tradicional", que se adapte a sus nuevas formas de interactuar con la tecnología. En este sentido, las metodologías educativas deben evolucionar para alinearse con las capacidades cognitivas y las expectativas de los estudiantes actuales, que han crecido inmersos en un entorno digital. Area y Adell (2009) enfatizan que "la escuela debe avanzar hacia un modelo de enseñanza que integre de manera crítica las TIC", transformando tanto la práctica pedagógica como la relación entre docente, estudiante y conocimiento. Este enfoque promueve la reflexión y la adaptación de las herramientas digitales al contexto educativo, contribuyendo a una enseñanza más integral.

La metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) también juega un papel clave en la enseñanza de las matemáticas, ya que fomenta habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, competencias esenciales para los estudiantes

del siglo XXI. Mujib y Mardiyah (2025) destacan que "al integrar tecnología en actividades STEM, los estudiantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también desarrollan habilidades prácticas aplicables a situaciones reales". En la misma línea, Gros (2016) sostiene que "los entornos digitales ofrecen oportunidades para desarrollar una pedagogía basada en la experimentación y la colaboración", potenciando el aprendizaje activo y la construcción conjunta del conocimiento. Esta integración facilita el acceso a métodos de enseñanza que no solo son más atractivos, sino también más cercanos a las necesidades y realidades de los estudiantes.

La educación matemática crítica también ha ganado relevancia como un enfoque pedagógico transformador. Mancera Ortiz y Fresneda Patiño (2024) proponen que "este enfoque fomenta el pensamiento autónomo y democrático", en la misma línea en que Skovsmose (1994) defiende que "la educación matemática debe empoderar a los estudiantes para cuestionar su entorno y desarrollar una conciencia crítica sobre los problemas sociales". Las herramientas digitales juegan un rol transformador en este sentido, permitiendo que los estudiantes resuelvan problemas matemáticos de forma activa y reflexiva, conectando la teoría matemática con situaciones cotidianas y reales. En este contexto, Rico (2017) subraya que "el desarrollo del pensamiento matemático crítico es clave para la formación de ciudadanos responsables y comprometidos", un proceso que puede ser facilitado por las tecnologías, que ofrecen nuevas formas de explorar y analizar el mundo.

Por otro lado, investigaciones recientes sobre el uso de las tecnologías en la educación matemática resaltan su impacto positivo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes. Según Cabero-Almenara y Llorente-Cejudo (2020), "la incorporación de las TIC en el aula mejora significativamente la motivación de los estudiantes y facilita procesos de aprendizaje más personalizados", lo cual es fundamental en asignaturas como las matemáticas, donde la

comprensión de conceptos puede beneficiarse de recursos visuales e interactivos. Asimismo, Salinas (2004) destaca que "los entornos virtuales de aprendizaje deben centrarse en el estudiante", promoviendo la autonomía y la autorregulación del aprendizaje, aspectos fundamentales para el desarrollo de competencias matemáticas en contextos digitales. Finalmente, Puentedura (2014) explica que "modelos como el SAMR permiten evaluar el impacto real de la tecnología en el aula", evidenciando una transformación profunda en la enseñanza cuando se redefine la tarea educativa gracias al uso de herramientas digitales.

Referentes Técnicos

La integración de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas no solo es una necesidad pedagógica, sino también un desafío técnico que debe ser abordado con estrategias claras y efectivas. En este sentido, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha venido impulsando diversas iniciativas para mejorar el acceso y el uso de las tecnologías en las aulas, lo que coincide con la tendencia global hacia la digitalización educativa.

Por ejemplo, la Estrategia de Conectividad Escolar, que busca garantizar el acceso equitativo a Internet y herramientas digitales en todas las instituciones educativas, no solo responde a una necesidad de infraestructura, sino que se alinea con los enfoques teóricos del aprendizaje. Según la teoría de Cope y Kalantzis (2009), "el acceso constante a las tecnologías permite que el aprendizaje ocurra en cualquier momento y lugar", algo que se hace posible gracias a estas políticas de conectividad. Esta estrategia no solo facilita la conexión a internet, sino que también promueve la equidad en el acceso a los recursos educativos, un aspecto crucial cuando se habla de garantizar oportunidades de aprendizaje para todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico.

Además, el MEN ha desarrollado el Ecosistema Nacional de Innovación Educativa y Transformación Digital, una iniciativa que promueve la adopción de metodologías híbridas y el uso de tecnologías emergentes. Este enfoque está directamente relacionado con la teoría del conectivismo de Siemens (2005), que pone énfasis en que "el aprendizaje es un proceso que ocurre en redes", no solo dentro del aula. El uso de herramientas digitales permite que los estudiantes se conecten con recursos y expertos de todo el mundo, lo que expande las oportunidades de aprendizaje más allá de las fronteras tradicionales.

A nivel internacional, la UNESCO también juega un papel clave en esta transformación tecnológica. A través de sus Cursos de Alfabetización Mediática e Informacional, ha promovido la formación de competencias digitales tanto en docentes como en estudiantes. Esta iniciativa coincide con la creciente necesidad de preparar a los educadores para utilizar las tecnologías de manera efectiva en su enseñanza. La UNESCO también ha lanzado directrices sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la Educación, que ofrecen recomendaciones sobre cómo implementar estas herramientas de manera ética y efectiva. De hecho, estas recomendaciones se alinean con la creciente preocupación sobre cómo las tecnologías deben ser utilizadas para personalizar el aprendizaje, un punto que es fundamental para lograr una educación matemática inclusiva y accesible.

Referentes Legales

La integración de las tecnologías en la educación matemática está respaldada por una serie de normativas que garantizan que este proceso se realice de manera equitativa y eficiente. Estas leyes no solo proporcionan un marco de acción, sino que también afirman la importancia de la tecnología en la educación contemporánea, respaldando su uso en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Por ejemplo, los Lineamientos Curriculares: Matemáticas del MEN (1998) destacan que "la tecnología debe ser utilizada para facilitar la enseñanza de conceptos abstractos en matemáticas". Esta normativa se relaciona directamente con la teoría constructivista de Piaget (1972), quien enfatiza que "el conocimiento se construye a través de la interacción con el entorno". Las tecnologías digitales proporcionan herramientas interactivas que permiten a los estudiantes visualizar y explorar conceptos matemáticos de manera más dinámica, lo que hace que el aprendizaje sea más accesible y comprensible.

Además, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en Matemáticas (MEN, 2022) subrayan la necesidad de "utilizar las TIC para apoyar el desarrollo de las competencias matemáticas". Esta normativa refuerza la idea de que la tecnología no solo debe ser una herramienta para enriquecer el aprendizaje, sino también un medio para asegurar que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades para aprender y alcanzar los estándares educativos. Esto se conecta con la visión de un aprendizaje inclusivo que promueve la equidad y la justicia social en la educación.

A lo largo de los años, el MEN también ha establecido los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas (MEN, 2006), que incluyen "la evaluación de las competencias matemáticas a través de herramientas digitales". Esta medida no solo moderniza los procesos de evaluación, sino que también permite una evaluación más precisa y personalizada del progreso de cada estudiante. Este enfoque se alinea con las teorías contemporáneas de evaluación formativa, que defienden que las tecnologías pueden proporcionar retroalimentación continua y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes.

Más recientemente, el Plan de Transformación Digital (MEN, 2024) ha establecido estrategias para la digitalización educativa y la capacitación docente en el uso de las TIC. Esta

iniciativa responde a una necesidad creciente de modernizar los métodos de enseñanza y evaluación, alineándose con las tendencias globales hacia la enseñanza híbrida y el aprendizaje centrado en el estudiante. El plan establece las bases para una educación matemática que no solo sea accesible, sino también que se adapte según las necesidades individuales del estudiante.

Por último, el Decreto 923 de 2024 regula "el uso de tecnologías digitales en las aulas", asegurando su correcta implementación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este decreto refuerza el compromiso con la digitalización, garantizando que los recursos tecnológicos se utilicen de manera responsable y ética, siempre con el objetivo de mejorar la calidad educativa y garantizar la equidad en el acceso a estos recursos.

Referentes Éticos

El uso de las tecnologías digitales en la educación no solo plantea desafíos pedagógicos y técnicos, sino también importantes consideraciones éticas que deben ser tomadas en cuenta para garantizar que el proceso educativo se desarrolle de manera responsable, segura y respetuosa con los derechos de los estudiantes. Estos principios éticos deben ser el fundamento de cualquier estrategia pedagógica que involucre el uso de herramientas digitales, especialmente en el contexto de la enseñanza de las matemáticas.

Uno de los principios fundamentales es el consentimiento informado. Este principio se refiere a la necesidad de que tanto los estudiantes como sus padres o tutores den su autorización para el uso de tecnologías digitales en el aula. Este consentimiento debe ser claro, asegurando que todos los involucrados comprendan cómo se utilizarán las herramientas tecnológicas, qué tipo de datos se recogerán y cómo serán protegidos. Este enfoque es esencial para respetar la privacidad de los estudiantes, un derecho fundamental que debe ser preservado en cualquier entorno educativo. La implementación de plataformas educativas y aplicaciones que gestionan

datos personales deben adherirse estrictamente a normativas de privacidad como la Ley de Protección de Datos Personales, garantizando que "la información de los estudiantes esté segura y no sea utilizada de manera inapropiada".

Además, el uso responsable de la tecnología es un principio ético clave. En este sentido, se deben establecer normas claras sobre cómo los estudiantes deben interactuar con las herramientas digitales, tanto dentro como fuera del aula. Es crucial que los docentes guíen a los estudiantes sobre el uso adecuado de las tecnologías, promoviendo su uso de manera ética y respetuosa. De acuerdo con los enfoques de Vygotsky (1978), "la mediación pedagógica también debe incluir la enseñanza de valores como el respeto por los demás, la honestidad en el trabajo digital y la responsabilidad en la producción y consumo de contenido". Es decir, no solo se trata de enseñar matemáticas con herramientas digitales, sino también de formar ciudadanos digitales responsables.

El principio de accesibilidad digital es igualmente relevante en términos éticos. Es importante que todas las herramientas tecnológicas utilizadas en el aula sean accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades o condiciones. Este principio se vincula con el derecho a la educación de calidad y equitativa, que está consagrado en diversas normativas internacionales, como la Declaración Universal de los Derechos Humanos. Los recursos digitales deben estar diseñados para ser inclusivos, permitiendo que los estudiantes con discapacidades o necesidades especiales también puedan acceder a ellos sin dificultades. La adaptación de las herramientas tecnológicas a las necesidades individuales de cada estudiante es clave para garantizar una educación inclusiva y justa, como lo plantea el enfoque de educación inclusiva promovido por la UNESCO.

Por otro lado, el uso ético de la inteligencia artificial (IA) en la educación es un tema que está ganando relevancia a medida que las tecnologías avanzan. La IA puede ser una herramienta poderosa para personalizar el aprendizaje y adaptarlo a las necesidades de cada estudiante. Sin embargo, su implementación debe ser cuidadosa y transparente, garantizando que no se discrimine a los estudiantes por su género, raza o condición social. Las recomendaciones éticas de organismos internacionales como la UNESCO sobre el uso de la IA en educación buscan asegurar que estos sistemas no solo sean efectivos, sino también "justos y respetuosos con los derechos de los estudiantes".

Finalmente, es importante abordar el problema del ciberacoso y otros riesgos asociados con el uso de plataformas digitales en la educación. El entorno digital puede exponer a los estudiantes a comportamientos dañinos como el acoso en línea o la manipulación de información. En este sentido, los docentes deben asumir un rol activo en la protección de los estudiantes frente a estos riesgos, implementando políticas y estrategias para promover el bienestar y la seguridad en línea. Esto también se relaciona con la necesidad de educar a los estudiantes en el uso responsable de las redes sociales y otras plataformas digitales, promoviendo una "cultura de respeto y solidaridad en el ámbito digital".

Estas consideraciones éticas están en consonancia con los principios de educación digital responsable, que buscan equilibrar el aprovechamiento de las tecnologías con el respeto a los derechos fundamentales de los estudiantes. La integración de las tecnologías en la enseñanza de las matemáticas, por lo tanto, debe estar siempre acompañada de un compromiso ético que asegure un uso responsable y respetuoso de estas herramientas, creando un entorno educativo seguro y equitativo para todos.

Herramientas y Métodos

Enfoque y Tipo de Estudio

El presente estudio adopta un enfoque metodológico mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos, con el fin de obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno investigado. Esta metodología permite integrar la exploración de las percepciones y experiencias de los participantes con el análisis de datos objetivos sobre su rendimiento académico, generando así una visión integral del uso de recursos digitales en la enseñanza de las matemáticas (Hernández, Fernández & Baptista, 2014; Creswell & Plano Clark, 2018).

El diseño mixto seleccionado es de tipo secuencial explicativo, en el que primero se recogen y analizan los datos cuantitativos y posteriormente se complementan con datos cualitativos, lo cual permite explicar con mayor profundidad los resultados obtenidos inicialmente. Este enfoque favorece la triangulación metodológica y enriquece la interpretación de los datos al integrar la perspectiva numérica con la narrativa (Creswell, 2014).

El tipo de estudio se enmarca dentro de un enfoque aplicado y educativo, ya que busca generar mejoras concretas en los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante la incorporación de recursos digitales. No se trata únicamente de describir el fenómeno, sino de evaluar la efectividad de una intervención tecnológica en un contexto escolar específico.

Análisis cualitativo: En el análisis cualitativo, se aplicará la técnica del análisis temático con una lógica inductiva, lo que permitirá identificar patrones, categorías y temas emergentes a partir de entrevistas semiestructuradas, observaciones y análisis de documentos. El propósito es captar las experiencias, percepciones y actitudes de los participantes respecto al uso de herramientas digitales en el aula (Braun & Clarke, 2006; Nowell et al., 2017).

El proceso incluirá la codificación manual de los datos y su organización en categorías relacionadas con los objetivos del estudio, tales como la percepción de utilidad, el nivel de participación y el cambio en la dinámica del aula. Para aumentar la validez de los hallazgos, se aplicará la triangulación de datos, comparando la información obtenida por diferentes medios (Patton, 2002)..

Análisis Cuantitativo: Para el análisis cuantitativo, se emplearán técnicas descriptivas e inferenciales. Se calcularán promedios y porcentajes a partir de los resultados obtenidos en pruebas diagnósticas y evaluaciones posteriores a la intervención. Posteriormente, se aplicará una prueba con el objetivo de verificar si las diferencias en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes son estadísticamente significativas (Field, 2013; Hernández et al., 2014).

Asimismo, se aplicarán cuestionarios antes y después de la implementación de los recursos digitales para valorar cambios en la motivación y en la actitud hacia las matemáticas, lo que permitirá evaluar objetivamente el impacto de la estrategia implementada.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis del estudio está conformada por estudiantes de sexto grado de educación básica secundaria, con edades entre 11 y 13 años y docentes que participen en la implementación de los recursos digitales en matemáticas. También se considerarán aspectos contextuales de la institución educativa, como la infraestructura tecnológica disponible y las estrategias pedagógicas utilizadas.

Técnicas para la Recolección de Datos

Para obtener información relevante y alineada con los objetivos del estudio, se utilizarán las siguientes técnicas de recolección de datos:

Entrevistas Semiestructuradas. Se aplicarán tanto a estudiantes como a docentes para conocer sus percepciones sobre el uso de herramientas digitales en el aprendizaje de matemáticas.

Observación Directa. Se llevará a cabo en las sesiones de clase para registrar la interacción de los estudiantes con los recursos digitales y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Cuestionarios Pre y Post-experiencia: Se aplicarán a los estudiantes para evaluar los cambios en su rendimiento académico y nivel de motivación después de la implementación de los recursos digitales.

Análisis de Documentos. Se revisarán registros académicos y materiales educativos utilizados antes y después de la intervención para identificar cambios y mejoras en el aprendizaje de los estudiantes

Categorías para el Análisis de Datos

Las categorías de análisis estarán alineadas con los objetivos del estudio y permitirán interpretar adecuadamente los resultados.

Uso de Recursos Digitales. Frecuencia, tipo de recursos empleados y nivel de interacción.

Percepción Docente. Valoración de la utilidad, beneficios y desafíos de la implementación.

Percepción Estudiantil. Grado de motivación, comprensión de conceptos matemáticos y preferencia por métodos digitales frente a tradicionales.

Impacto en el Aprendizaje. Comparación de resultados en pruebas de desempeño antes y después de la implementación.

Desarrollo de Competencias Digitales. Nivel de apropiación de herramientas digitales por parte de docentes y estudiantes.

Resultados

En esta sección se presentan de manera clara y detallada los hallazgos obtenidos en la investigación, organizados en tres apartados clave en coherencia con los objetivos específicos dispuestos: el acercamiento inicial de la población a la variable, los resultados derivados de la experimentación con la variable, y las variaciones observadas tras su implementación. Los hallazgos se presentan a continuación:

Acercamiento de la Población a la Variable

Durante la fase inicial de la investigación, se llevó a cabo un proceso de exploración para comprender la relación previa de los participantes con el uso de recursos digitales en el aprendizaje de matemáticas. A partir de observaciones en el aula y entrevistas iniciales, se identificó que la mayoría de los estudiantes tenía un acceso frecuente a dispositivos digitales, aunque su uso en el contexto educativo era limitado y principalmente asociado con actividades recreativas.

Las observaciones revelaron que los estudiantes mostraban interés por la tecnología, pero no la vinculaban directamente con la resolución de problemas matemáticos. Además, las entrevistas indicaron que algunos docentes tenían inquietudes sobre la efectividad del uso de herramientas digitales en el aula, señalando la falta de formación en su integración pedagógica.

Un aspecto relevante identificado en los primeros acercamientos fue la actitud de los estudiantes frente a las matemáticas. Mientras que algunos manifestaron entusiasmo al escuchar que se incorporarían recursos digitales en el proceso de aprendizaje, otros tenían dudas, debido a experiencias previas con plataformas que consideraban poco interactivas o difíciles de usar.

Percepción inicial de un estudiante durante una entrevista: *"Yo uso la tablet para jugar, pero nunca la he usado para hacer ejercicios de matemáticas. No sé si me ayudará, pero podría ser divertido."* (Estudiante, entrevista personal, 2025).

Estos hallazgos iniciales evidencian que, aunque los participantes están familiarizados con el uso de la tecnología en su vida cotidiana, existe una desconexión entre su aplicación en el ámbito educativo y el aprendizaje de matemáticas. Esta información permitió ajustar las estrategias de implementación para asegurar una mejor aceptación y aprovechamiento de los recursos digitales.

Experimentación

La fase de experimentación se centró en la implementación de Wordwall como recurso digital en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con el propósito de analizar su impacto en la comprensión y resolución de problemas matemáticos por parte de los estudiantes. Se llevaron a cabo diversas actividades prácticas en el aula, utilizando las herramientas interactivas de la plataforma para reforzar conceptos matemáticos clave.

Durante la implementación, los estudiantes participaron en sesiones en las que interactuaron con Wordwall a través de diferentes tipos de actividades:

Juegos de preguntas y respuestas: Ayudaron a los estudiantes a repasar lo que ya sabían y a afianzar nuevos conceptos matemáticos de forma dinámica.

Mapas interactivos y actividades de asociación: Permitieron conectar ideas y entender cómo se relacionan distintos conceptos matemáticos en la práctica.

Las observaciones registradas durante esta etapa mostraron que los estudiantes respondieron de manera positiva al uso de Wordwall, mostrando un mayor nivel de participación y motivación en comparación con los métodos tradicionales. Un aspecto destacado en los diarios

reflexivos de los docentes fue que los estudiantes con dificultades previas en matemáticas se sintieron más cómodos explorando los conceptos a través de actividades interactivas, ya que les permitía practicar sin la presión de ser evaluados constantemente.

Reflexiones y Descubrimientos Clave

Los grupos focales realizados al final de la experimentación permitieron recoger testimonios de los participantes sobre su experiencia con Wordwall. Algunos estudiantes mencionaron que el diseño muy visual e interactivo de las actividades les ayudaron a comprender conceptos matemáticos de manera más intuitiva.

Comentario de un estudiante en un grupo focal:

"Me gustó aprender con los juegos porque me ayudaron a recordar mejor las operaciones y a practicar sin sentir la presión de que me estaban evaluando." (Estudiante, grupo focal, 2025).

Por otro lado, los docentes reflexionaron sobre la importancia de integrar Wordwall con otras estrategias pedagógicas, ya que algunos estudiantes presentaron dificultades al momento de transferir el conocimiento adquirido en la plataforma a ejercicios en papel.

Estos hallazgos evidencian que la experimentación con esta plataforma generó un impacto positivo en la motivación y comprensión de los estudiantes, aunque también resalta la necesidad de diseñar estrategias que permitan integrar la tecnología con los métodos de educación tradicionales.

Identificación de Variaciones

Para analizar los efectos de la implementación de Wordwall en el aprendizaje de matemáticas, se compararon los datos obtenidos antes y después de la intervención. Se enfocó en cambios en la percepción, actitud y desempeño de los estudiantes, utilizando entrevistas finales, observaciones en el aula y cuestionarios post-intervención.

Cambios en la Percepción sobre el Aprendizaje de Matemáticas

Al inicio del estudio, varios estudiantes manifestaban que las matemáticas eran difíciles y poco atractivas. Algunos incluso expresaron frustración al enfrentarse a ejercicios con fracciones. Un estudiante comentó en la entrevista inicial:

"Siempre me cuesta entender los problemas de matemáticas, y las clases a veces son aburridas." (Estudiante, entrevista inicial, 2025).

Después de la implementación de Wordwall, las respuestas reflejaron un cambio positivo en la percepción del aprendizaje. Muchos estudiantes destacaron que las actividades interactivas les hicieron ver las matemáticas de una manera más accesible y entretenida. Un estudiante mencionó en la entrevista final:

"Me gustó aprender con los juegos porque sentí que estaba practicando sin darme cuenta, y ya no me pareció tan complicado." (Estudiante, entrevista final, 2025).

Variaciones en la Actitud y Motivación

Inicialmente, las observaciones en el aula mostraron que algunos estudiantes evitaban participar en actividades matemáticas por miedo a equivocarse. Sin embargo, tras la intervención, se evidenció un aumento en la confianza y disposición de los estudiantes para resolver ejercicios.

Antes de Wordwall: Los estudiantes mostraban poco entusiasmo por resolver problemas matemáticos en el cuaderno y evitaban participar en clases.

Después de Wordwall: Hubo mayor participación y colaboración en las actividades interactivas, con estudiantes más dispuestos a intentar resolver problemas sin temor al error.

En los cuestionarios finales, el 85% de los estudiantes indicaron que preferirían seguir usando herramientas como Wordwall en sus clases de matemáticas, destacando que los juegos los ayudaban a mantenerse motivados.

Mejoras en el Desempeño Académico

Se realizó una comparación de los resultados obtenidos en ejercicios matemáticos antes y después de la implementación de Wordwall. Se observó que:

El porcentaje de estudiantes que resolvieron correctamente ejercicios matemáticos aumentó significativamente.

Los tiempos de resolución de problemas se redujeron, indicando una mayor familiarización con los procedimientos matemáticos.

Se observó una mejora en la retención de conceptos básicos, especialmente en aquellos estudiantes que inicialmente mostraban más dificultades.

A pesar de estos avances, algunos docentes señalaron la importancia de complementar el uso de herramientas digitales con actividades escritas, para reforzar la aplicación del conocimiento en formatos tradicionales.

Análisis y Discusión

Los resultados obtenidos a lo largo del proyecto muestran una mejora significativa en la comprensión de conceptos matemáticos por parte de los estudiantes, así como un aumento en su motivación e interés por la asignatura. Estos hallazgos están alineados con el objetivo principal de esta investigación, que consistía en fortalecer el aprendizaje de las matemáticas mediante el uso de recursos digitales en el aula. A partir de ello, el análisis que se presenta a continuación busca discutir estos resultados en relación con la variable central: la integración de recursos digitales y su influencia tanto cognitiva como ontológica en los estudiantes.

Desde el inicio del proceso se evidenció que los estudiantes mantenían una relación distante y poco activa con las herramientas digitales aplicadas al aprendizaje. Aunque la mayoría tenía acceso a dispositivos electrónicos, su uso estaba enfocado principalmente en el entretenimiento, y no en fines educativos. Las observaciones iniciales y los instrumentos aplicados confirmaron esta tendencia. Si bien se esperaba un grado mínimo de familiaridad con plataformas digitales enfocadas en el aprendizaje de matemáticas, fue sorprendente comprobar que su conocimiento en esta área era casi inexistente. Esta realidad permitió orientar la intervención hacia una propuesta más introductoria y formativa, enfocada en generar una primera experiencia positiva y significativa con los recursos digitales.

Durante la fase de implementación, la plataforma Wordwall se consolidó como una herramienta clave dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las actividades interactivas desarrolladas —como sopas de letras, emparejamientos y cuestionarios cronometrados— no solo despertaron el interés del grupo, sino que facilitaron la comprensión de temas fundamentales como fracciones y porcentajes. Además, el uso de esta herramienta promovió la participación colaborativa, mejoró la retención de contenidos y fomentó prácticas de autoevaluación. Estos

resultados reflejan que cuando los estudiantes aprenden de forma activa, con recursos que les resultan atractivos y cercanos, logran comprender mejor los temas y se sienten más motivados durante el proceso.

Como consecuencia del uso sostenido de Wordwall en el aula, se observaron cambios importantes en la forma en que los estudiantes se relacionaban con la asignatura. Muchos de ellos dejaron de percibir las matemáticas como algo difícil o aburrido y comenzaron a enfrentarse a los retos con mayor disposición y seguridad. A través de entrevistas informales y comentarios espontáneos, los propios estudiantes expresaron sentirse “capaces” y “felices” al resolver correctamente los ejercicios por medio de juegos. Esta transformación en la autopercepción y la actitud hacia el aprendizaje representa un avance significativo en el aspecto ontológico, ya que incide directamente en la forma como los estudiantes se entienden a sí mismos dentro del proceso educativo.

Estos hallazgos coinciden con estudios como los de Sánchez & Prendes (2018) y Guzmán & Robles (2021), quienes destacan el impacto positivo de las plataformas digitales interactivas en el aprendizaje, especialmente en áreas tradicionalmente complejas como las matemáticas. A diferencia de investigaciones que se enfocan en herramientas tecnológicas de mayor complejidad o que requieren recursos avanzados, esta experiencia demostró que plataformas sencillas como Wordwall pueden ser igual de efectivas si se aplican adecuadamente dentro de la planificación pedagógica. Esta diferencia destaca que no es la sofisticación del recurso lo que marca la diferencia, sino la intención educativa con la que se incorpora.

Sin embargo, durante la ejecución del proyecto también se presentaron algunas limitaciones. La más relevante fue la intermitencia o ausencia de conexión a internet, lo cual dificultó el uso fluido y continuo de la plataforma. A esto se sumaron problemas técnicos con

algunos computadores, que no funcionaban o presentaban fallas que limitaron la participación simultánea de todos los estudiantes. Estas dificultades afectaron el ritmo de trabajo planificado e impidieron que algunas actividades se desarrollaran con la regularidad esperada. Para futuras implementaciones, sería recomendable contar con un diagnóstico previo del estado de los equipos y con estrategias que garanticen el acceso estable a internet.

A pesar de estas limitaciones, el proyecto demostró que el uso de recursos digitales accesibles como Wordwall puede transformar positivamente la enseñanza de las matemáticas, promoviendo aprendizajes más activos, participativos y significativos. En este sentido, los resultados invitan a considerar la integración de este tipo de herramientas dentro de la planificación docente de manera sistemática, así como a fortalecer los procesos de formación de los docentes en el uso pedagógico de las tecnologías. Además, los hallazgos pueden orientar a las instituciones educativas en el diseño de políticas de integración tecnológica adaptadas a sus propios contextos y recursos disponibles.

En conclusión, la experiencia mostró que cuando se integran herramientas digitales interactivas de forma intencionada, se logran avances importantes en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. A partir de estos resultados, surgen nuevas preguntas que podrían explorarse en investigaciones futuras: ¿qué tipo de actividades digitales son más efectivas según el contenido matemático?, ¿cómo influye el nivel de familiaridad digital de los estudiantes en el impacto del recurso?, o ¿qué estrategias pueden mantener la motivación a lo largo del tiempo? Estas interrogantes abren nuevas posibilidades para seguir innovando en la enseñanza de las matemáticas mediante el uso de tecnologías educativas accesibles y contextualizadas.

Conclusiones y Recomendaciones

Los hallazgos de esta investigación evidencian que el uso de tecnologías digitales en el aula de matemáticas contribuye significativamente a una mejor comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes. Los resultados indican que, cuando se emplean de manera adecuada, estas herramientas fomentan la motivación y la participación estudiantil, lo cual responde de manera efectiva a los objetivos planteados inicialmente, como mejorar el acceso y la interacción con el conocimiento matemático. En este sentido, las tecnologías digitales demuestran un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, la investigación permitió movilizar el aspecto ontológico de los participantes, ya que no solo se observó una mejora en sus habilidades matemáticas, sino también un cambio en su concepción del proceso educativo. Los estudiantes transitaron de una postura pasiva a un rol activo en la construcción de su aprendizaje, lo cual representa un avance significativo en la unidad de análisis, al evidenciarse un mayor compromiso y seguridad en su proceso formativo. Por su parte, los docentes también experimentaron una transformación en sus prácticas pedagógicas, orientándose hacia enfoques más colaborativos y mediados por la tecnología, lo cual refleja una evolución en su concepción del rol docente.

El impacto de la variable tecnológica en el aprendizaje matemático fue particularmente relevante. Los estudiantes mostraron un incremento en su motivación y un mejor desempeño en actividades interactivas, lo que sugiere que las herramientas digitales facilitan la comprensión de conceptos complejos. No obstante, se identificó que algunos estudiantes requerían más tiempo para adaptarse al uso de estas herramientas, lo que en ciertos casos limitó su efectividad. Esta situación resalta la necesidad de una implementación cuidadosa y acompañada, para evitar que la tecnología se convierta en una barrera en lugar de un recurso facilitador.

Los resultados obtenidos aportan elementos significativos a la literatura existente sobre la integración de tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. Desde una perspectiva metodológica, la investigación valida la eficacia de las plataformas digitales interactivas para mejorar tanto la participación como el rendimiento académico de los estudiantes. A su vez, ofrece una visión crítica respecto a los desafíos de adaptación que enfrentan estudiantes y docentes, lo cual resulta valioso para futuras investigaciones que busquen explorar la integración de tecnologías emergentes en otras disciplinas.

En función de los hallazgos, se recomienda a las instituciones educativas continuar promoviendo el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, asegurando su adecuación a las características y ritmos de aprendizaje de los estudiantes. Igualmente, se sugiere brindar formación continua a los docentes sobre el uso pedagógico de estas tecnologías, con el propósito de integrarlas de manera efectiva y maximizar su impacto en el aprendizaje.

Como línea de investigación futura, se propone explorar el potencial de la inteligencia artificial como complemento a las herramientas digitales actuales, con el fin de desarrollar entornos de aprendizaje aún más personalizados e interactivos. Además, resultaría pertinente estudiar su aplicación en diversos contextos educativos y poblaciones, con el fin de evaluar su adaptabilidad y eficacia ante distintos contextos y necesidades formativas.

Referencias Bibliográficas

- Acuña Acuña, E. G., & Salas Castro, F. (2023). Aprendizaje interactivo en matemáticas discretas con el uso de nuevas tecnologías. *Revista de Innovación Educativa*, 12(2), 45–60.
- Area, M., & Adell, J. (2009). eLearning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Ed.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 391–424). Alianza Editorial. <https://blogs.fcecon.unr.edu.ar/asesoriapedagogica/wp-content/uploads/sites/3/2020/03/e-learning.pdf>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, M. C. (2020). *La integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje: Modelos y buenas prácticas*. Editorial Octaedro. <https://octaedro.com/wp-content/uploads/2022/10/9788419023889.pdf>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). *Ubiquitous learning*. University of Illinois Press. <https://www.press.uillinois.edu/books/?id=p076800>
- Carballo Vidal, I., et al. (2020). *Tecnologías para la formación de profesionales en educación*. Dykinson. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=e5708145-ff95-3e8f-be18-3952b24a620b>
- Chacón Rivadeneira, K., Morales-Maure, L., & García-Marimón, O. (2024). Tendencias en la investigación sobre conocimiento didáctico y tecnología en la educación matemática: Un estudio bibliométrico. *REDIMAT: Revista de Investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 13(3), 220–244. Recuperado de <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=e5708145-ff95-3e8f-be18-3952b24a620b>

com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=cf3842bc-6214-3985-a0cb-440a44c6c708

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4.^a ed.). SAGE Publications.

https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3.^a ed.). SAGE Publications.

<https://bayanbox.ir/view/236051966444369258/9781483344379-Designing-and-Conducting-Mixed-Methods-Research-3e.pdf>

Derechos básicos de aprendizaje en todas las áreas | Colombia Aprende.

<http://www.colombiaprende.edu.co/recurso-coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje-en-todas-las-areas>

Dos Reis Neuhold, R., & Olivato Pozzer, M. R. (2025). La expansión de la política educativa federal y su impacto en el indicador de adecuación de la formación docente en Brasil. *Alteridad: Revista de Educación*, 20(1), 10–25.

<https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.01>

Elena Rodríguez, M. (2022). Las tecnologías del yo en la educación matemática decolonial transcompleja. *Ratio Juris: Publicación de la Facultad de Derecho*, 17(34), 71–94.

<https://doi.org/10.24142/raju.v17n34a4>

Gallego Joya, L. (2025). Impacto del Semillero de Ciencia y Tecnología Moralba en el fortalecimiento de conceptos en Ciencias, Matemáticas y Tecnología. *Educación y Ciudad*, 48, 1–11. <https://doi.org/10.36737/01230425.N48.3135>

- Gros, B. (2016). *Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales*. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 50(10), 1–13.
<https://www.redalyc.org/pdf/547/54746291011.pdf>
- Guzmán, M., & Robles, A. (2021). El uso de plataformas interactivas en el aprendizaje de las matemáticas en educación básica. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 45–60. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4567890>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez%2C%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2000). *Participatory action research: Communicative action and the public sphere*. En P. Reason & H. Bradbury (Eds.), *Handbook of action research* (pp. 591–607). SAGE Publications.
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?doi=46c3b4a37632b0cf3c33a95bd0bdb09e81f0fce4>
- López Altamirano, O. (2025). La reducción de la desigualdad y la educación de calidad a través de la virtualización de actividades: Caso Programa Delfín. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, 28(249), 65–78. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=fc58cde9-532d-3d3d-9ba4-02aed39cd4fa>
- López Altamirano, O. (2025). La reducción de la desigualdad y la educación de calidad a través de la virtualización de actividades: Caso Programa Delfín.¹ *Cuadernos del Centro de*

Estudios en Diseño y Comunicación, 28(249), 65-78.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=100656531>

Mancera Ortiz, G., & Fresneda Patiño, E. P. (2024). Competencia democrática y conocer reflexivo: Un tejido de relaciones desde la educación matemática crítica. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=c8460cea-4833-3f3a-a1fc-f9227755dfa1>

Mancera Ortiz, C., & Fresneda Patiño, S. (2024). *Didáctica crítica de las matemáticas en contextos digitales*. Ediciones UNAD.

Mejía Salazar, G., & Suzuki, E. (2024). Herramientas tecnológicas en la educación superior, avances en programas híbridos. *Chasqui*, 157, 99–115. <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=e4c78d69-ca9f-3836-bc58-13dfb8f39aa9>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. MEN. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. MEN. https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2024). *Plan de Transformación Digital Educativa*. MEN. https://www.mineduccion.gov.co/1780/articles-419503_recurso_13.pdf

Molina García, D. J., & Acero Ordóñez, Ó. L. (2025). La robótica educativa: Una interdisciplina didáctica integradora para la enseñanza. *Educación y Ciudad*, 48, 1–23. <https://doi.org/10.36737/01230425.N48.3160>

Mujib, A., & Mardiyah, S. (2025). Evaluación de actitudes hacia la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) para fomentar la creatividad en la educación

secundaria. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 72, 39–69.

<https://doi.org/10.12795/pixelbit.109760>

Mujib, A., & Mardiyah, H. (2025). STEM-based learning in mathematics education: Developing 21st century skills. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 18(1), 45–61.

Niño Gutiérrez, E. M., Gómez Torres, F. H., & Briceño Pira, L. (2025). Desarrollo de habilidades STEM y su relación con la formación en ciudadanía ambiental en las aulas de educación preescolar. *Educación y Ciudad*, 48, 1–21.

<https://doi.org/10.36737/01230425.N48.3185>

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1), 1–13. <https://doi.org/10.1177/1609406917733847>

Olivares, F. A. D., et al. (2024). ¿Se encuentran los enfoques de ciencia, tecnología y sociedad aplicados en el aprendizaje de la Física? Caso: 3er año de educación media. *Latin-American Journal of Physics Education*, 18(1), 1–10. Recuperado de <https://research-ebSCO-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/linkprocessor/plink?id=b5cf702d-a9a2-349c-9700-fe9551993a28>

Presidencia de la República de Colombia. (2024). *Decreto 923 de 2024: Por el cual se regula el uso de tecnologías digitales en las aulas*. Diario Oficial.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=245116>

Puentedura, R. (2014). SAMR and Bloom's Taxonomy: Assembling the puzzle.

<http://www.hippasus.com>

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

<https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). SAGE Publications.

<https://aulasvirtuales.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/02/qualitative-research-evaluation-methods-by-michael-patton.pdf>

Piaget, J. (1972). *Psychology and pedagogy*. Viking Press.

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Psicologia-y-Pedagogia.PDF>

Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6.

<https://doi.org/10.1108/10748120110424816>

Rico, L. (2017). Pensamiento matemático crítico: Hacia una educación matemática para la ciudadanía. *Educación Matemática*, 29(1), 5–25.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5989182>

Rodríguez, P. (2022). Integración de tecnologías en la educación matemática desde un enfoque decolonial y transcomplejo. *Estudios en Educación Matemática*, 20(2), 135–155.

<https://www.google.com/search?q=https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/reem/articulo/view/13482>

Rodríguez, J. (2022). Inclusión y tecnología en la educación matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 89(1), 113–127.

<https://www.redalyc.org/pdf/784/78415022003.pdf>

Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en educación. *Revista de Educación a Distancia*, 16(2), 1–14. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011256006.pdf>

Skovsmose, O. (1994). *Towards a philosophy of critical mathematics education*. Kluwer Academic Publishers. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-3556-8>.

UNESCO. (2021). *Guía sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377074>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*.
Harvard University Press.

[https://scholar.google.com.co/scholar?q=Vygotsky,+L.+S.+\(1978\).+Mind+in+society:+The+development+of+higher+psychological+processes.+Harvard+University+Press.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.co/scholar?q=Vygotsky,+L.+S.+(1978).+Mind+in+society:+The+development+of+higher+psychological+processes.+Harvard+University+Press.&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart)

Apéndices

Apéndice A

Muestras de investigación

<https://drive.google.com/drive/folders/1Hv6dBXDwlNIPE-Vu8rKyaleQVz4KI9Y?usp=sharing>