

Fortalecimiento de Habilidades Matemáticas con el Uso de Herramientas Digitales en la Resolución de Ecuaciones Lineales en América Latina

Amanda de Jesús Toro Ríos

Asesor:

Carlos Alberto Muñoz Gutiérrez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela Ciencias de la Educación – ECEDU

Especialización en Pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo

2024

Resumen Analítico Especializado (RAE)	
Título	Fortalecimiento de Habilidades Matemáticas con el Uso de Herramientas Digitales en la Resolución de Ecuaciones Lineales en América Latina
Modalidad de Trabajo de grado	Monografía.
Línea de investigación	La monografía se basa en la línea pedagógica didáctica y currículo, la cual se encarga de explorar como se fortalecen las habilidades matemáticas con el uso de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales en América Latina, para lo cual se realiza revisión de diversas categorías de análisis, que buscan fortalecer las prácticas de enseñanza y aprendizajes a nivel general.
Autor	Amanda de Jesús Toro Ríos
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Fecha	Octubre de 2024
Palabras claves	Matemáticas, pedagogía, digital, Estrategias, didáctica
Descripción	<p>Esta investigación aborda la deficiencia en competencias matemáticas básicas entre estudiantes de educación media en Latinoamérica, específicamente en las áreas de pensamiento numérico y geométrico-espacial. A través del análisis de los procesos de adaptación del ser humano y la función de las instituciones educativas en el desarrollo de habilidades prácticas, el estudio propone una intervención basada en la gamificación como técnica pedagógica. El enfoque lúdico pretende mejorar las competencias en operaciones básicas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones), promoviendo el aprendizaje activo y la motivación.</p> <p>La metodología empleada incluye la implementación de estrategias didácticas digitales, agrupadas en 5 categorías que favorecen el</p>

	<p>desarrollo de destrezas, estimulando la creatividad, el interés y el esfuerzo de los estudiantes hacia las matemáticas. Los resultados demuestran que la gamificación facilita una mejor asimilación de los contenidos y refuerza la relevancia de las matemáticas en la vida cotidiana. La investigación concluye que la enseñanza debe ser dinámica y centrada en el estudiante, con el docente actuando como facilitador de experiencias de aprendizaje significativos, asegurando que los contenidos se absorban de manera más lúdica y didáctica.</p>
<p>Fuentes</p>	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Redilat. (2024). Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales. <i>Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades</i>, 5(4), 1609.</p> <p>Martino, A., et al. (2022). Pensamiento matemático: Estrategia de fortalecimiento en la enseñanza de los docentes Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2542-30882023000400504&script=sci_arttext</p> <p>Suherman, S., Szegedi, T., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. Retrieved October 11, 2024, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922001506</p> <p>Bejarano Córdoba, A. S., & Guerrero Godoy , R. S. . (2021). 1.- Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas. <i>Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0</i>, 25(3), 7–27. https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1522</p>

	<p>Campoverde, J. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes.</p> <p>Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582008/html/</p> <p>Andrade, J. M. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 28, 18987. Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/18987</p>
Contenidos	<p>Portada</p> <p>Índice</p> <p>RAE. Resumen Analítico del Escrito</p> <p>Introducción</p> <p>Justificación</p> <p>Definición Del Problema</p> <p>Objetivos</p> <p>Marco Teórico</p> <p>Aspectos Metodológicos</p> <p>Resultados</p> <p>Discusión</p> <p>Conclusiones</p> <p>Referencia</p>
Metodología	<p>La monografía se realiza mediante un análisis documental, donde se seleccionaron las estrategias digitales que abordan el saber matemático, se categorizan y finalmente se reconoce la necesidad de una implementación de una de estas estrategias, que transforme el aula de clase en un laboratorio digital y se vincule con la vida misma, motivando a los estudiantes a aprender siendo autónomos y en un</p>

	<p>ambiente motivador desde sus intereses como posibilidad hacia la generación de conocimiento. La investigación documental es de enfoque cualitativo, en busca de reconocer las características y la efectividad de las estrategias pedagógico-didácticas digitales utilizadas para fortalecer las competencias matemáticas en la educación media de América Latina</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>Para comprender el lenguaje matemático, no es suficiente con saber el algoritmo de memoria, se requiere que el estudiante contextualice la información y la aplique efectivamente en una situación problema, lo que evidentemente, no se puede lograr con tan solo la información, es necesario, que, mediante el uso adecuado de las TIC, el concepto matemático abstracto se formalice y materialice. “No obstante, se debe tener en claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un software educativo, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el docente.” (Díaz Pizón, 2018)</p>
<p>Referencias bibliográficas</p>	<p>Alianza Educativa. (s.f.) Estrategias para la gestión de aula. http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/estrategias_gestion_aula.pdf</p> <p>Angrosino, Michael. Etnografía y observación participante en investigación cualitativa (pp. 61-78). Madrid, ES: Ediciones Morata, S. L., 2012. ProQuest ebrary. Web. 8 February 2017. Recuperado de http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/detail.action?docID=10832456</p> <p>Cárdenas, J. (2019). Diseño de Unidad Didáctica de Matemáticas. [OVI]. https://repository.unad.edu.co/handle/10596/27010</p> <p>Castillo, María. ¿Qué objetivo tiene la práctica pedagógica? [OVI]. http://hdl.handle.net/10596/14636 Educarchile. Los aprendices del siglo XXI. (20 de junio 2013). [Video]. de https://www.youtube.com/watch?v=oKoKIrzD0Ro</p>

Fernández Silvina. Matemática y su didáctica I. (19 de febrero 2016) [Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=IJ6XL6Ch-VQ>

Gómez, P., Castro, P., Bulla, A., Fernanda Mora, M., & Pinzón, A. (2016). Derechos básicos de aprendizaje en matemáticas: revisión crítica y propuesta de ajuste. (Spanish). Educación Y Educadores, 19(3), 315-338. <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=120457150&lang=es&site=eds-live>.

Isoda. M y Olfos R. (2009). El enfoque de resolución de problemas en la enseñanza a partir del estudio de clases. Universidad Católica de Valparaíso. Chile. Recuperado de <http://math-info.cried.tsukuba.ac.jp/upload/ProblemSolvingIsodaOlfos.pdf> Jara Holliday, Oscar.

Tabla De Contenido

Resumen Analítico Especializado (RAE)	2
Introducción	9
Planteamiento del Problema.....	11
Justificación.....	13
Objetivos	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos	16
Marco Referencial	17
Antecedentes de la Investigación.....	16
Marco Teórico.....	24
Metodología	42
Resultados	48
Discusión.....	50
Conclusiones.....	54
Referencias.....	58

Lista de Tablas

Tabla 1 *Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales*

Tabla 2 *Pensamiento matemático: Estrategia de fortalecimiento en la enseñanza de los docentes*

Tabla 3 *Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review*

Tabla 4 *Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas*

Tabla 5 *Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes*

Tabla 6 *El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas una revisión sistémica.*

Tabla 7 *Estrategias pedagógico-didácticas digitales Matemáticas*

Introducción

Los seres humanos como entes biológicos, en este contexto " para mayor claridad y precisión "Procuramos ajustarnos al entorno a través de diversos métodos que científicos, antropólogos y etnólogos han denominado: procesos de adaptación.". Esos procesos implican que los individuos aprenden todo aquello que les es útil para la vida cotidiana, tanto para su presente, como para su futuro. En ese sentido, las escuelas, los colegios o las universidades, " "deben desempeñar un papel fundamental en la implementación de conocimiento práctico que fortalezcan la habilidad de los ciudadanos en su entorno (Kajiao, 2022).

Kajiao 2022 plantea que esta investigación se llevó a cabo como una propuesta e iniciativa para superar las deficiencias encontradas en las competencias matemáticas básicas, de razonamiento, resolución de problemas y comunicativas. La investigación se centró en corregir las fallas de aprendizaje en el pensamiento numérico, variaciones y geométrico espacial que presentan los estudiantes de la educación media en Latinoamérica. Esto se debe a que en la práctica educativa del docente se evidencian dificultades en la solución de operaciones básicas como sumas, restas, multiplicaciones y divisiones. De este modo, se reconoce y cita la investigación de Kajiao2022, y se destaca su relevancia en el contexto de las deficiencias y desafíos en la enseñanza de matemáticas en la educación media en Latinoamérica. La investigación tiene como único fin diseñar destrezas direccionadas a juegos lúdicos matemáticos. Desde esa perspectiva, la enseñanza no se reduce a la transmisión de conocimientos por parte de un emisor y el recibimiento de contenido por parte de un receptor vacío (el cual se toma como un cuenco en espera de ser llenado); hacemos alusión a la gamificación cuya técnica de aprendizaje es trasladar la

mecánica de la lúdica al ámbito educativo con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. Es así, como sugerimos que la enseñanza se transforme en una suerte de “autodescubrimiento” en el que el estudiante juega, experimenta, crea, se interrelaciona con objetos y seres que lo circundan e influyen de manera tácita o directa (Kajiao, 2022). La implementación de actividades lúdicas en el estudio de las operaciones básicas, permite el desarrollo de capacidades y destrezas, ya que, dichas actividades consiguen motivar, estimular el interés y el esfuerzo, de los educandos hacia las matemáticas, en otros términos, los estudiantes alcanzan a desarrollar las competencias deseadas por medio de estrategias o herramientas adecuadas que garanticen, diversión, motivación y aprendizaje; es decir, conduce al estudiante a aceptar la matemática como un área de fácil aprendizaje y muy útil en el diario vivir. La intención es que se propicie un ambiente agradable en el aula de clases, por medio del desarrollo de actividades creativas, como lo son, la aplicación de los juegos lúdicos matemáticos, teniendo en cuenta las diferentes formas de aprendizajes y habilidades del educando. Por lo anterior, el maestro es un facilitador de espacios, de juegos, de contenidos dinámicos, en el que el niño, el adolescente o el adulto, por medio de la lúdica, absorbe contenidos de una manera divertida y retroalimentaría (Bangero Ararat, 2019).

Pero surge la pregunta ¿Qué tipo de conocimiento requiere el ciudadano de hoy para prevalecer en su entorno? Sin duda uno de ellos es el conocimiento en matemático dado su importancia en situaciones cotidianas que implican el uso de la capacidad de razonar y resolver problemas de diversos tipos que engloban lo espacial, lo financiero y lo tecnológico.

Planteamiento del Problema

El problema central de esta investigación radica en las persistentes dificultades que enfrentan los estudiantes de América Latina, particularmente en Colombia, en el aprendizaje y aplicación de habilidades matemáticas fundamentales, especialmente en la resolución de ecuaciones lineales. Estas dificultades han sido evidenciadas en evaluaciones internacionales y locales, como los resultados de la Prueba PISA 2022, que reflejan un bajo rendimiento en el componente algebraico. Solo el 10% de los estudiantes de grado 10° logran un desempeño básico en la comprensión de ecuaciones lineales, lo que pone de aliviar una deficiencia significativa en habilidades algebraicas, comprensión de variables y resolución de enunciados.

Entre los principales obstáculos que enfrentan los estudiantes se incluyen la falta de reconocimiento de las letras como representaciones de cantidades, la dificultad para entender el concepto de variables, y la incapacidad para traducir y resolver enunciados matemáticos. Estas barreras no solo limitan el progreso académico, sino que también restringen el desarrollo de habilidades críticas necesarias para abordar problemas más avanzados en matemáticas y otras áreas de conocimiento.

De acuerdo con estudios recientes en educación matemática (eg, Vallejo et al., 2021; Ramírez et al., 2020), la integración de herramientas digitales y metodologías activas de aprendizaje, como el método de descubrimiento-acción basado en teorías constructivistas, ha demostrado ser una estrategia efectiva para superar estas deficiencias. Las herramientas digitales, como GeoGebra, facilitan la visualización de conceptos abstractos y permiten una interacción dinámica con los problemas matemáticos, lo que fomenta la comprensión conceptual y el pensamiento.

En este contexto, surge la necesidad de investigar cómo el uso de estas herramientas digitales puede fortalecer las habilidades matemáticas de los estudiantes latinoamericanos, específicamente en la resolución de ecuaciones lineales. Se busca explorar cómo la incorporación de tecnologías educativas y metodologías innovadoras puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, promoviendo un mayor rendimiento académico y una comprensión más profunda.

Esta investigación tiene como objetivo no solo mejorar el desempeño académico en matemáticas, sino también contribuir a la transformación de las prácticas docentes en la región, promoviendo un enfoque pedagógico más dinámico.

¿Cómo impactan las estrategias pedagógicas y didácticas basadas en herramientas digitales en el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de educación media en América Latina?

Justificación

El aprendizaje de las matemáticas en la educación media de América Latina enfrenta desafíos persistentes, particularmente en el desarrollo de competencias fundamentales como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y la comunicación matemática. En especial, los estudiantes muestran dificultades significativas en la comprensión y resolución de ecuaciones lineales, un tema esencial para su progreso en áreas como la trigonometría y la geometría. Estas deficiencias impactan no solo el rendimiento académico, sino también la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento matemático en su vida cotidiana, lo que subraya la urgente necesidad de repensar las prácticas pedagógicas.

Autores como Hiebert y Grouws (2007) han destacado que el aprendizaje efectivo de las matemáticas requiere metodologías que fomenten la profunda comprensión de los conceptos, más allá de la mera memorización de procedimientos. En este sentido, los enfoques tradicionales de enseñanza, centrados en la exposición pasiva y la repetición, no son suficientes para enfrentar los desafíos del siglo XXI, que exigen una mayor participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje. Por su parte, Kilpatrick, Swafford y Findell (2001) argumentan que la competencia matemática se construye a través de la resolución de problemas, la comprensión conceptual y el razonamiento adaptativo, habilidades que no se desarrollan adecuadamente bajo los métodos tradicionales de enseñanza en muchos contextos.

La integración de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas se ha convertido en una alternativa prometedora para superar estas limitaciones. Según

Gadanidis y Geiger (2010), el uso de tecnologías digitales puede transformar el aprendizaje matemático al hacerlo más interactivo y visual, lo que facilita una comprensión más profunda de los conceptos abstractos. En este contexto, la presente investigación propone el uso del software GeoGebra, una herramienta matemática dinámica que permite a los estudiantes interactuar con los conceptos de manera visual y práctica, como una estrategia para fortalecer las habilidades matemáticas en la resolución de ecuaciones lineales. GeoGebra ha demostrado ser efectiva en múltiples estudios para mejorar el aprendizaje en áreas como álgebra, geometría y cálculo (Arzarello, Ferrara & Robutti, 2019)

La aplicación de actividades prácticas basadas en GeoGebra no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también promueve un aprendizaje más significativo y autónomo. Según Noss y Hoyles (1996), la interacción entre los estudiantes y las representaciones matemáticas digitales facilita la construcción de conocimiento, ya que permite que los estudiantes visualicen y manipulen los conceptos, lo que resulta en una mayor retención y transferencia del aprendizaje a otros contextos. . Esta investigación busca, por tanto, romper con los paradigmas tradicionales que consideran a las matemáticas como una disciplina inaccesible y difícil, demostrando que el uso de herramientas tecnológicas puede hacer que el aprendizaje de las matemáticas sea más accesible.

Además, el uso de tecnologías digitales en la enseñanza matemática responde a la creciente demanda de alfabetización digital en la educación del siglo XXI. Según Mishra y Koehler (2006), la integración efectiva de tecnologías en el aula requiere un

enfoque pedagógico que combine conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico (TPACK). Esta investigación adopta este marco al diseñar estrategias que no solo mejoren las competencias matemáticas de los estudiantes, sino que también desarrollen su capacidad para utilizar herramientas digitales en su proceso de aprendizaje, preparándolos para los desafíos del mundo contemporáneo.

Finalmente, la relevancia de este estudio radica en su potencial para impactar tanto a nivel pedagógico como en el ámbito de las políticas educativas. Los resultados de esta investigación pueden proporcionar evidencia valiosa para el diseño de intervenciones pedagógicas más efectivas, alineadas con las necesidades actuales de la educación matemática en América Latina. Como señala Artigue (2009), la integración de tecnologías digitales en la educación matemática no solo mejora el aprendizaje, sino que también promueve una enseñanza más inclusiva y equitativa, lo que es particularmente relevante en un contexto latinoamericano donde las brechas educativas son una preocupación constante

En conclusión, este proyecto busca no solo mejorar las competencias matemáticas en la resolución de ecuaciones lineales, sino también contribuir a la transformación de las prácticas pedagógicas en América Latina, fomentando un aprendizaje más dinámico, interactivo y centrado en el estudiante. Al promover el uso de herramientas digitales como GeoGebra, esta investigación aspira a hacer que las matemáticas sean más accesibles, atractivas y útiles para los estudiantes, contribuyendo así a su formación integral y al desarrollo de competencias matemáticas.

Objetivos

Objetivo General

Analizar las estrategias pedagógico-didácticas digitales utilizadas en la educación media de América Latina para fortalecer las competencias matemáticas, evaluando su implementación, impacto y efectividad en el aprendizaje de los estudiantes.

Objetivos Específicos

Identificar las principales herramientas y estrategias pedagógico-didácticas digitales empleadas en la enseñanza de ecuaciones lineales en la educación media de América Latina.

Diseñar categorías de análisis que permitan evaluar el fortalecimiento de competencias matemáticas, con un enfoque en la resolución de ecuaciones lineales mediante el uso de herramientas digitales.

Analizar el impacto de las estrategias pedagógicas digitales en el desarrollo de habilidades matemáticas específicas, evaluando su efectividad en la comprensión y aplicación de ecuaciones lineales por parte de los estudiantes.

Evaluar la implementación de las herramientas digitales en los contextos educativos de América Latina, considerando su potencial para mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes en matemáticas.

Marco Referencial

Antecedentes de la Investigación

Se realizó un rastreo documental que relaciona estudios y conceptos que amplían el panorama frente al logro del objetivo trazado en esta monografía. Se indagó sobre de las categorías análisis existentes en relación con las estrategias didácticas digitales, que se utilizan en la enseñanza de las ecuaciones lineales, en el ámbito nacional e internacional para comparar su estructura, características y pertinencia.

Tabla 1

Título	Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales
Autores y fecha	Cantón, W. 2024
Referencia según norma APA Séptima	Redilat. (2024). Herramientas tecnológicas y las matemáticas.
Edición	Desafíos actuales. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(4), 1609.
Síntesis	En 2024, se publica “Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales”. El objetivo fue identificar los desafíos que enfrenta la enseñanza de matemáticas con herramientas digitales. La muestra

	<p>incluyó fuentes documentales. Los resultados muestran que regiones como Europa están bien posicionadas, mientras que América Latina enfrenta brechas significativas. Se concluye que es crucial mejorar la infraestructura tecnológica y capacitar a educadores para garantizar un acceso equitativo.</p>
<p>Relación Con el tema del proyecto u opción de grado</p>	<p>Identifica desafíos en la enseñanza de matemáticas mediante herramientas digitales y su impacto en el aprendizaje.</p>

Tabla 2

<p>Título</p>	<p>Pensamiento matemático: Estrategia de fortalecimiento en la enseñanza de los docentes</p>
<p>Autores y fecha</p>	<p>Martino, A. 2022</p>

Referencia según norma APA Séptima	Martino, A., et al. (2022). Pensamiento matemático: Estrategia de fortalecimiento en la enseñanza de los docentes
Edición	Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2542-30882023000400504&script=sci_arttext
Síntesis	Se explora cómo el pensamiento matemático puede ser fortalecido mediante estrategias variadas que integren herramientas digitales, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades como el razonamiento y la conexión entre conceptos.
Relación Con el tema del proyecto u opción de grado	Resalta la importancia de las herramientas digitales para fomentar habilidades matemáticas críticas y mejorar el aprendizaje significativo.

Tabla 3

Título	Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review
Autores y fecha	Suherman, S., Szegedi, T., & Vidákovich, T. 2022
Referencia según norma APA Séptima Edición	Suherman, S., Szegedi, T., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review.
Edición	Retrieved October 11, 2024, from https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922001506
Síntesis	Este artículo presenta una revisión sistemática sobre cómo se evalúa el pensamiento creativo en matemáticas, sugiriendo que las herramientas digitales pueden facilitar este proceso al permitir enfoques más interactivos y dinámicos en la enseñanza.
Relación Con el tema del proyecto u opción de grado	Refuerza que la creatividad matemática puede ser estimulada mediante herramientas digitales que promueven un aprendizaje activo y colaborativo entre los estudiantes.

Tabla 4

Título	Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas
Autores y fecha	Bejarano Córdoba, A. S., & Guerrero Godoy , R. S. 2021
Referencia según norma APA Séptima Edición	Bejarano Córdoba, A. S., & Guerrero Godoy , R. S. . (2021). 1.- Uso de herramientas tecnológicas para la resolución

Síntesis	de problemas en el área de las matemáticas. <i>Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0</i> , 25(3), 7–27. https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1522
Relación Con el tema del proyecto u opción de grado	Este artículo discute cómo los recursos tecnológicos facilitan la resolución de problemas matemáticos complejos y mejoran el aprendizaje en estudiantes colombianos. Se relaciona con habilidades matemáticas al permitir a los estudiantes practicar y aplicar conceptos a través de simulaciones interactivas.

Tabla 5

Título	Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes
Autores y fecha	Campoverde, J. 2022
Referencia según norma APA Séptima Edición	Campoverde, J. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. Recuperado el 11 de octubre 2024 de

	https://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582008/html/
Síntesis	El estudio propone estrategias didácticas que integran herramientas digitales en la enseñanza matemática, enfocándose en ecuaciones lineales.
Relación Con el tema del proyecto u opción de grado	Promueve el desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso activo y reflexivo de tecnologías educativas.

Tabla 6

Título	El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas una revisión sistémica.
Autores y fecha	Andrade, J. M. 2024
Referencia según norma APA Séptima Edición	Andrade, J. M. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Revista Tecnología, Ciencia y Educación, 28, 18987. Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/18987

Síntesis	El estudio realiza una Revisión sistemática y detallada sobre como los docentes hacen uso de tecnologías en la educación matemática
Relación Con el tema del proyecto u opción de grado	Explora cómo las tecnologías pueden mejorar la enseñanza de las matemáticas

Marco Teórico

Capítulo 1. Una Mirada Sobre las teorías y Marco legal que regula el uso de recursos digitales en Latinoamérica.

En este primer momento se pretende analizar diferentes teorías que sustentan como el uso de estrategias didácticas como las digitales son una herramienta esencial en la enseñanza de las matemáticas, pues permiten que sea el estudiante quien de manera creativa construya sus conocimientos.

Ortiz (2015), describe el aprendizaje en el modelo de enseñanza constructivista, como el resultado de la “exploración y las interacciones practicas del sujeto que lo llevan a aprender haciendo”, este escrito presenta una mirada analítica de estrategias didácticas enmarcadas en el componente digital, que permiten que el aprendizaje de las matemáticas, de manera puntual, ecuaciones lineales, se instaure de manera natural generando conocimientos duraderos. Para profundizar en los elementos teóricos que sustentan la monografía, abordaremos algunos conceptos básicos necesarios en el desarrollo de la misma:

Estrategias Didácticas: en el modelo constructivista, metodología. Se refiere a la forma o manera como el docente lleva a cabo la formación. Su finalidad es que los estudiantes adquieran aprendizajes. En este método, se plantea que la metodología debe considerar diversas características que ayudan a promover el aprendizaje.

El constructivismo, como método de enseñanza, describe cuales son los elementos a considerar dentro de las estrategias didácticas que favorecen el aprendizaje, en tal sentido; tomar en cuenta el contexto abordando conocimientos globales y particulares. Considerar los aprendizajes previos, valorar aquellos preconceptos que los estudiantes traen de años

anteriores o de aprendizajes preconcebidos de manera empírica y seleccionar situaciones que impliquen modelar y hacer cosas que motiven al estudiante al contacto físico, auditivo y sensorial como lo que ocurre con las interacciones mediadas por las TIC.

Didáctica Digital: En todo el proceso de enseñanza es primordial reconocer los instrumentos y herramientas necesarios para su ejecución los cuales son una tarea específica de la didáctica. Los estudiantes de hoy hacen parte de un mundo globalizado en donde la influencia de la tecnología es determinante en la manera como aprenden, por ello, una herramienta que debe ir de la mano con el proceso de enseñanza y aprendizaje es lo digital.

Según Galindo (2009), el termino digital, se puede definir como: “perteneiente o relativo a los dedos; y fuera del diccionario se menciona como un adjetivo que adquieren los elementos que se representan mediante signos abstractos” (pág. 167).

“En las estrategias didácticas digitales El objeto de estudio es el proceso pedagógico que se desarrolla en el aula y que tiene como elementos centrales la interacción profesor estudiante y la relación de ambos con los medios digitales, así como las diferentes formas de organización de la actividad de aprendizaje. En este proceso pedagógico el estudiante se forma integralmente, entendiendo como tal su formación como ser humano requerido por la sociedad, el desarrollo de valores y su capacitación en el desarrollo de las habilidades necesarias para resolver los problemas que la sociedad genera”. (Bravo, 2010, pág. 3).

“El aula digital es un sistema de organización donde intervienen medios y métodos digitales, a través de los cuales el estudiante interactúa para lograr el objetivo propuesto.

La presencia del profesor se da principalmente a través de los medios, que actúan como mediadores entre objetivos y contenidos, soportados estos últimos en una variedad de métodos que van, desde el estudio independiente hasta el chat y el correo electrónico, entre otros”. (Bravo, 2010, pág. 4)

En el modelo constructivista, incorporar en la didáctica estrategias digitales, se convierte en una ventaja significativa en la práctica del docente actual, pues, se relaciona directamente con los procesos de aprendizaje autónomo, además, exige un cambio en el paradigma pedagógico, en términos de una actitud abierta a la innovación, así como, a las exigencias de un nuevo contexto educativo que facilite la construcción de un futuro mediado por las herramientas virtuales. Este cambio exige idoneidad ética y pedagógica de los docentes.

Teorías de Aprendizaje

En el contexto de la educación matemática, la teoría constructivista de Piaget y Vygotsky respalda la idea de que los estudiantes construyen activamente su conocimiento a través de la interacción con el entorno y con otros. La integración de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales puede facilitar la construcción de significados matemáticos y promover un aprendizaje más interactivo y colaborativo.

Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel:

Esta teoría postula que el aprendizaje se produce cuando el estudiante logra relacionar los nuevos conocimientos con los que ya posee, generando una estructura cognitiva más sólida.

La incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, específicamente en la resolución de ecuaciones lineales, permite a los estudiantes establecer conexiones entre los conceptos teóricos y su aplicación práctica, fomentando un aprendizaje significativo.

Teoría del Constructivismo de Piaget:

Según Piaget, el aprendizaje es un proceso activo en el cual los estudiantes construyen nuevos conocimientos a partir de sus experiencias previas.

El uso de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales brinda a los estudiantes la oportunidad de experimentar, manipular y descubrir los conceptos matemáticos, fomentando un aprendizaje constructivo.

Teoría del Cognitivismo de Bruner:

Bruner plantea que el aprendizaje se produce a través de la exploración, la resolución de problemas y el descubrimiento guiado.

La integración de herramientas digitales en la enseñanza de las ecuaciones lineales permite a los estudiantes explorar, experimentar y descubrir las diferentes estrategias y procedimientos para resolver este tipo de problemas matemáticos.

Un segundo momento de este capítulo tiene que ver con el marco legal, pues se debe considerar la normativa vigente en cada país de América Latina con respecto al uso de tecnologías en la educación. Entre ellos.

Colombia, la Ley 1341 de 2009 "Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones (TIC)", establece el marco legal para la incorporación de las TIC en el sistema educativo.

En el contexto latinoamericano, diversos países han implementado marcos legales que respaldan y promueven el uso de tecnologías en la educación. Estos esfuerzos se alinean con las recomendaciones de organismos internacionales, como la UNESCO, que ha enfatizado la importancia de integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los sistemas educativos para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje (UNESCO, 2019).

En el caso de Colombia, la Ley 1341 de 2009 "Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)", establece el marco legal para la incorporación de las TIC en el sistema educativo (Congreso de Colombia, 2009). Esta ley ha sido fundamental para impulsar la integración de herramientas digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tal como lo respaldan estudios como el de Vallejo et al. (2021), quienes analizaron las prácticas de enseñanza mediadas por TIC en la educación matemática en Colombia.

Otros países de la región también han implementado marcos legales similares. Por ejemplo, en Argentina, la Ley de Educación Nacional (2006) y el Plan Nacional de Integración de Tecnologías (2010) promueven el uso de las TIC en el ámbito educativo (Ministerio de Educación de Argentina, 2006, 2010). Asimismo, en México, la Ley General de Educación (2019) y el Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa (2020) contemplan la incorporación de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y

aprendizaje (Cámara de Diputados de México, 2019; Secretaría de Educación Pública de México, 2020).

México, la Ley General de Educación (2019) contempla la integración de las tecnologías digitales como herramientas de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Perú, la Ley de Tecnologías de la Información y Comunicación (Ley N° 28612) y el Plan de Acción para la Implementación de la Política Nacional de Transformación Digital (2021-2025) promueven el uso de herramientas digitales en la educación.

Secretaría de Educación Pública de México (2020):

El Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa de México (2020) es un instrumento de política pública que tiene como objetivo garantizar el derecho a una educación de calidad para todos los estudiantes, a través de la implementación de diversas estrategias, entre ellas la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Este programa se sustenta en un sólido marco legal y normativo, entre los que se destaca la Ley General de Educación (2019), la cual establece en su artículo 13 que "las autoridades educativas deberán promover el uso de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital" (Cámara de Diputados de México, 2019).

Adicionalmente, el Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa se fundamenta en evidencia empírica y enfoques teóricos que respaldan la efectividad del uso de herramientas digitales en la mejora de los aprendizajes. Por ejemplo, diversos estudios

han demostrado que la integración de las TIC en la enseñanza de las matemáticas, como en la resolución de ecuaciones lineales, puede tener un impacto positivo en el desarrollo de habilidades y la motivación de los estudiantes (Ramírez et al., 2020; Moreno-Martín et al., 2021).

Asimismo, el programa se alinea con los aportes teóricos del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963), el constructivismo (Piaget, 1952) y el cognitivismo (Bruner, 1966), al promover estrategias pedagógicas que fomentan la interacción de los estudiantes con los contenidos matemáticos a través de herramientas digitales, favoreciendo así la comprensión conceptual y la construcción de conocimientos.

Estas leyes y normativas brindan el respaldo legal para la implementación de estrategias educativas que involucren el uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas, incluyendo la resolución de ecuaciones lineales.

Tecnología Educativa

El uso de herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas ha demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la comprensión de conceptos matemáticos complejos. La tecnología ofrece entornos de aprendizaje dinámicos que permiten a los estudiantes explorar visualmente conceptos abstractos, experimentar con diferentes escenarios y recibir retroalimentación inmediata, lo que favorece el desarrollo de habilidades matemáticas

Metodologías de Enseñanza

La metodología de aprendizaje basado en problemas (ABP) y el enfoque de aprendizaje activo son enfoques pedagógicos que se han asociado con mejores resultados

en la enseñanza de las matemáticas. Al integrar herramientas digitales en estas metodologías, los estudiantes pueden enfrentarse a situaciones problemáticas reales, aplicar conceptos matemáticos en contextos significativos y desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera autónoma.

Impacto en el Aprendizaje

Investigaciones previas han destacado el impacto positivo del uso de tecnología en la mejora de las habilidades matemáticas de los estudiantes. La interactividad, la personalización del aprendizaje y la accesibilidad que ofrecen las herramientas digitales pueden motivar a los estudiantes a involucrarse de manera más activa en el proceso de aprendizaje, fomentando un mayor interés y comprensión de las matemáticas.

Consideraciones Culturales

Al implementar herramientas digitales en la enseñanza de las matemáticas en América Latina, es importante considerar las particularidades culturales y contextuales de la región. Adaptar las estrategias educativas a las necesidades y realidades locales puede potenciar el impacto positivo de la tecnología en el fortalecimiento de las habilidades matemáticas de los estudiantes latinoamericanos.

A continuación, amplia el marco teórico considerando nuevas perspectivas:

Teorías de Motivación

Además de las teorías de aprendizaje, es importante considerar las teorías de motivación en el contexto de la educación matemática. Teorías como la teoría de la autodeterminación de Deci y Ryan o la teoría de la expectativa de Vroom pueden

proporcionar insights sobre cómo el uso de herramientas digitales puede influir en la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender matemáticas. La gamificación y el diseño de experiencias de aprendizaje atractivas pueden aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales.

Neurociencia Cognitiva

La neurociencia cognitiva ofrece una perspectiva científica sobre cómo el cerebro humano procesa la información matemática y cómo la tecnología puede optimizar este proceso. Estudios sobre la plasticidad cerebral y la cognición matemática pueden respaldar la eficacia de las herramientas digitales en la mejora de las habilidades matemáticas y en la optimización del aprendizaje de ecuaciones lineales.

Diseño Instruccional

El diseño instruccional es fundamental para la efectividad de la integración de tecnología en la enseñanza de las matemáticas. Enfoques como el diseño universal para el aprendizaje (DUA) y el diseño centrado en el usuario pueden guiar la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y accesibles para todos los estudiantes, teniendo en cuenta la diversidad de estilos de aprendizaje y necesidades individuales.

Evaluación del Aprendizaje

La evaluación del aprendizaje es un aspecto crucial en la implementación de herramientas digitales en la educación matemática. Estrategias de evaluación formativa y sumativa adaptadas al uso de tecnología pueden proporcionar información valiosa sobre el progreso de los estudiantes en la resolución de ecuaciones lineales y en el fortalecimiento

de sus habilidades matemáticas. La retroalimentación automatizada y personalizada puede mejorar la retroalimentación y el seguimiento del aprendizaje.

Innovación Educativa

Explorar tendencias emergentes en innovación educativa, como el aprendizaje móvil, la inteligencia artificial en la educación o la realidad virtual, puede enriquecer el marco teórico al considerar cómo estas tecnologías pueden potenciar el fortalecimiento de habilidades matemáticas en América Latina a través de la resolución de ecuaciones lineales.

Al integrar estas nuevas perspectivas en el marco teórico, se enriquece la comprensión del impacto del uso de herramientas digitales en la educación matemática y se abre la puerta a nuevas oportunidades de investigación y aplicación en el contexto latinoamericano.

Teoría de la Carga Cognitiva de Sweller

La teoría de la carga cognitiva de John Sweller sostiene que el aprendizaje se ve afectado por la cantidad de información que el estudiante debe procesar en un momento dado (Sweller, 1988). El uso adecuado de herramientas digitales en la resolución de ecuaciones lineales puede optimizar la carga cognitiva de los estudiantes, al brindarles apoyo visual, simulaciones y retroalimentación, lo que facilita la comprensión y el aprendizaje de estos conceptos matemáticos.

Estas teorías del aprendizaje brindan el sustento teórico para la implementación de estrategias educativas que involucren el uso de herramientas digitales en la enseñanza y el

N°	Categoría	Estrategia Digital	Descripción
1	Simulación	PhE	Es un sitio para simulaciones interactivas para ciencias (física, biología, química, Geofísica) y matemáticas a nivel de primaria, secundaria, bachillerato y Universidad, de la Universidad de Colorado en Boulder, USA, que proporciona simulaciones interactivas matemáticas y científicas basadas en ciencia, divertidas y gratuitas. Las simulaciones están escritas en Java, Flash o HTML5, y pueden correrse en línea o descargarse a su computadora/servidor Moodle.
2	Simulación	App de matemáticas	Estas simulaciones son un poco más antiguas y los gráficos no son tan buenos, pero tiene simulaciones que las otras no han creado.
3	Aritmética		https://www.walter-fendt.de/html5/mes/ Es una prestigiosa herramienta de aprendizaje adaptativo en el área de Matemáticas que permite al profesor/a personalizar y atender a la diversidad del aula, garantizando que cada uno de sus alumnos avance según su ritmo de aprendizaje
4	Aritmética	Math Cilenia	Mini juegos para practicar las operaciones básicas, destinada a alumnos de Primaria.
5	Aritmética	Math Jump para Android	Aplicación recomendada para Primaria que funciona como un videojuego en el que el usuario maneja a un robot y tiene que afrontar retos aritméticos para ir avanzando niveles.
6	Aritmética	Calculadoras matemáticas	Selección de diferentes tipos de calculadoras online para hacer operaciones de forma rápida y sencilla.
7	Aritmética	Matemáticas educativas	En esta sección se presentan diferentes actividades realizadas en Excel que sirven como complemento a la clase tradicional, ya que presentan las matemáticas desde un punto de vista diferente. http://matematicaseducativas.blogspot.com/p/modelos-desimulacion.html
8	Geometría	Descartes	Herramienta para crear objetos interactivos, diseñada especialmente para las Matemáticas, aunque aplicable también a otros temas y asignaturas. En el portal del proyecto hay ejemplos y recursos creados con Descartes. Además de trabajar geometría, puedes crear gráficos de álgebra, estadística o funciones.
9	Geometría	GeoGebra	Software matemático multiplataforma para crear simulaciones que relacionan el álgebra con la geometría, para ayudar a los alumnos a comprender los conceptos de forma visual e interactiva.
10	Geometría	Geometría Dinámica	Página web con multitud de recursos para trabajar la geometría de forma interactiva. Ofrece además propuestas para funciones y gráficas, probabilidad y estadística y aritmética y álgebra.
11	Geometría	Diedrom	Aplicación didáctica que dispone de un espacio en 3D donde pueden construirse piezas con volumen, utilizando módulos y herramientas de dibujo.
12	Geometría	geoenzo.nl	Es una herramienta de dibujo pensada para pizarras digitales. Incluye herramientas virtuales, como un compás, una escuadra y una regla. Es un programa intuitivo, gratuito y no requiere instalación.
13	Geometría	MatLab	Es un entorno de escritorio adaptado para el análisis iterativo y los procesos de diseño con un lenguaje de programación que expresa matrices matriciales y matrices directamente.

14	Geometría	Math Papa	Calculadora de álgebra que resuelve la ecuación paso a paso, para que el alumno comprenda el proceso. También incluye lecciones para aprender o repasar y actividades interactivas para practicar no solo álgebra sino también otros temas.
15	Algebra	Wiris	Aplicación online que permite construir y resolver todo tipo de expresiones algebraicas. Hay una opción más sencilla para Primaria.
16	Algebra	Desmos	Aplicación online para representar y estudiar funciones de forma gráfica. Este video explica cómo funciona y las posibilidades que ofrece. Esta guía de usuario también es muy útil. Cuenta con una base de datos de actividades ya creadas por profesores que puedes utilizar.
17	Algebra	Derive	Es uno de los llamados "Programas de Cálculo Simbólico", que podemos definir como programas para ordenadores personales (PC) que sirven para trabajar con matemáticas usando las notaciones propias (simbólicas) de esta ciencia
18	Algebra	Algeo Graphing Calculator	Aplicación para Android con la que se pueden introducir y dibujar funciones de forma sencilla desde el móvil o la tableta.
19	Audiovisuales	Más por menos y Universo matemático	Dos series incluidas dentro de La aventura del saber de RTVE que incluyen documentales sobre conceptos, curiosidades o personajes relacionados con las Matemáticas. Algunos de los videos se complementan con propuestas didácticas para trabajar el tema en el aula
20	Audiovisuales	Derivando	Canal dedicado a las matemáticas. ¡Pero no se asusten!, que todos los temas son explicados de forma amena y hasta sorprendente, por el carismático Eduardo Sáenz de Cabezón. https://www.youtube.com/channel/UCH-Z8ya93m7_RD02WsCSZYA

fortalecimiento de las habilidades matemáticas, específicamente en la resolución de ecuaciones lineales.

Capítulo 2. Conociendo estrategias didácticas digitales para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

Luego de un rastreo en fuentes de información digital, se presentan algunas estrategias didácticas digitales que con frecuencia son utilizadas por estudiantes y docentes en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, estas se han agrupado en categorías y estrategias digitales, con el ánimo de diferenciar el tipo de recurso utilizado, y el

componente matemático que desarrolla. Así mismo, se presenta una corta descripción, en donde se informa acerca del concepto y habilidad que se aborda con la categoría.

Tabla 7: Estrategias pedagógico-didácticas digitales Matemáticas

Fuente: Adaptado de 25 herramientas para enseñar matemáticas con las TIC (Aulaplaneta, 2023)

“Este tipo de estrategias, agrupadas por categorías, ayudan y motivan a los estudiantes a tener otra visión del uso y aprendizaje de las matemáticas y manifiestan su aceptación haciendo uso de la aplicación de los programas, cuando se enfrentan con herramientas tecnológicas” (Valdés Núñez, 2011).

En conjunto, esta articulación entre la definición del problema, los objetivos y el marco teórico, sustentada en la evidencia empírica de investigaciones previas, establece una base sólida para abordar el estudio del impacto de las estrategias pedagógicas y didácticas basadas en herramientas digitales en el fortalecimiento de las competencias matemáticas de los estudiantes de educación media en América Latina

Las categorías descritas en la tabla 7. se agrupan en 5 grupos los cuales determinan diferentes enfoques educativos, a continuación se detallan los elementos de cada categoría.

Estrategia Didáctica por Simulación

Es un enfoque educativo que utiliza simulaciones para proporcionar experiencias de aprendizaje significativo y relevantes a los estudiantes.

Definición: La simulación como estrategia didáctica permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones que imitan la realidad en un entorno controlado y seguro. Esto les permite practicar y desarrollar habilidades sin los riesgos asociados con situaciones reales.

Beneficios: Según Hernández Gutiérrez y Barona Nuñez (2023), la simulación mejora la retención y aplicación del conocimiento, desarrolla habilidades prácticas y blandas, y fortalece la toma de decisiones.

Aplicaciones: La simulación se ha utilizado en diversas áreas, como la educación médica, donde mejora la seguridad y calidad de la atención al paciente. También se aplica en ciencias como la química y la biología, donde los estudiantes pueden realizar experimentos virtuales.

Implementación: Para implementar una estrategia didáctica por simulación, es importante contar con el apoyo de tecnologías adecuadas y un diseño de actividades que permitan a los estudiantes interactuar y reflexionar sobre sus experiencias.

Estrategia Didáctica Digital de Aritmética

Una estrategia didáctica digital de aritmética utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para enseñar conceptos y habilidades aritméticas de manera interactiva y efectiva. Aquí tienes una descripción con algunas referencias:

Definición: Según Castrillón Toro (2013), una estrategia didáctica digital de aritmética implica el uso de herramientas digitales como software educativo, aplicaciones móviles, y plataformas en línea para facilitar el aprendizaje de operaciones matemáticas básicas.

Beneficios: Estas estrategias permiten a los estudiantes acceder a recursos educativos personalizados y adaptativos, mejorar la motivación y el interés por las matemáticas, y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Aplicaciones: La estrategia puede incluir el uso de juegos educativos, simulaciones interactivas, y actividades en línea que permiten a los estudiantes practicar y aplicar conceptos aritméticos en contextos reales y significativos.

Implementación: Es importante diseñar actividades que integren el uso de TIC de manera efectiva, proporcionando formación adecuada a los docentes y asegurando el acceso a las herramientas tecnológicas necesarias.

Estrategia Didáctica Digital de Geometría

Una estrategia didáctica digital de geometría utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para enseñar conceptos y habilidades geométricas de manera interactiva y efectiva. Algunos autores las describen como sigue:

Definición: Según Acosta Gempeler y Fiallo Leal (2017), una estrategia didáctica digital de geometría implica el uso de herramientas digitales como software educativo, aplicaciones móviles, y plataformas en línea para facilitar el aprendizaje de conceptos geométricos.

Beneficios: Estas estrategias permiten a los estudiantes acceder a recursos educativos personalizados y adaptativos, mejorar la motivación y el interés por la geometría, y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Aplicaciones: La estrategia puede incluir el uso de herramientas como GeoGebra, simulaciones interactivas, y actividades en línea que permiten a los estudiantes practicar y aplicar conceptos geométricos en contextos reales y significativos.

Implementación: Es importante diseñar actividades que integren el uso de TIC de manera efectiva, proporcionando formación adecuada a los docentes y asegurando el acceso a las herramientas tecnológicas necesarias.

Estrategia Didáctica Digital de Álgebra

Una estrategia didáctica digital de álgebra utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para enseñar conceptos y habilidades algebraicas de manera interactiva y efectiva.

Definición: Según Mendoza Gallegos, Martínez Armenta y Díaz Salazar (s.f.), una estrategia didáctica digital de álgebra implica el uso de herramientas digitales como software educativo, aplicaciones móviles, y plataformas en línea para facilitar el aprendizaje de conceptos algebraicos.

Beneficios: Estas estrategias permiten a los estudiantes acceder a recursos educativos personalizados y adaptativos, mejorar la motivación y el interés por el álgebra, y desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

Aplicaciones: La estrategia puede incluir el uso de herramientas como GeoGebra, simulaciones interactivas, y actividades en línea que permiten a los estudiantes practicar y aplicar conceptos algebraicos en contextos reales y significativos.

Implementación: Es importante diseñar actividades que integren el uso de herramientas tecnológicas de tal manera que su uso se dé forma dinámica y constante, proporcionando formación adecuada a los docentes y asegurando su implementación.

Estrategia Didáctica Audiovisual

Una estrategia didáctica digital de recursos audiovisuales utiliza tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para incorporar elementos audiovisuales, como videos, animaciones y presentaciones multimedia, en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Definición: Según Conlazo Blanco y Cuzzo Rucci (s.f.), una estrategia didáctica digital de recursos audiovisuales implica el uso de plataformas educativas para integrar videos educativos y otros recursos multimedia en la enseñanza, con el objetivo de mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes.

Beneficios: Estas estrategias permiten a los estudiantes acceder a contenido educativo de manera más dinámica y atractiva, facilitando la retención de información y el desarrollo de habilidades críticas y analíticas.

Aplicaciones: La estrategia puede incluir el uso de videos educativos, animaciones interactivas, y presentaciones multimedia que permiten a los estudiantes explorar conceptos de manera visual y práctica

Implementación: Es importante diseñar actividades que integren el uso de recursos audiovisuales de manera efectiva, proporcionando formación adecuada a los docentes y asegurando el acceso a las herramientas tecnológicas necesarias.

Las estrategias didácticas son esenciales para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en América Latina, especialmente en la resolución de ecuaciones lineales. La estrategia didáctica por simulación permite a los estudiantes enfrentarse a situaciones reales o ficticias en

un entorno controlado, facilitando la comprensión de cómo cambian las variables y cómo se resuelven las ecuaciones lineales paso a paso (Hernández Gutiérrez y Barona Núñez, 2023).

La estrategia didáctica de aritmética proporciona una base sólida en operaciones matemáticas básicas, esenciales para la resolución de ecuaciones lineales. El uso de herramientas digitales en la enseñanza de la aritmética, como parte de una estrategia didáctica digital, facilita la práctica y el entendimiento de estos conceptos a través de actividades interactivas y dinámicas (Castrillón Toro, 2013). Esto permite a los estudiantes acceder a recursos personalizados y adaptativos, mejorando su motivación e interés por las matemáticas (González González, 2021).

La geometría y el álgebra también juegan un papel importante en el aprendizaje de las ecuaciones lineales. La estrategia didáctica digital de geometría utiliza software y aplicaciones interactivas que ayudan a visualizar soluciones en un plano cartesiano (Acosta Gempeler y Fiallo Leal, 2017), mientras que la estrategia didáctica digital de álgebra emplea herramientas digitales para enseñar conceptos algebraicos de manera interactiva y visual (Mendoza Gallegos et al., s.f.). Ambas estrategias permiten a los estudiantes practicar y aplicar conceptos matemáticos en contextos reales y significativos (Gutiérrez Guardo, 2022).

Además, el uso de recursos audiovisuales como videos educativos y animaciones en la enseñanza de las matemáticas hace que el aprendizaje sea más accesible y atractivo. Estos recursos explican de manera clara y concisa cómo resolver ecuaciones lineales, facilitando la comprensión y la retención de información (Conlazo Blanco y Cuzzo Rucci, s.f.). En América Latina, el incremento en el uso de herramientas digitales en la educación matemática permite a los estudiantes acceder a contenido educativo de calidad, participar en actividades interactivas y recibir retroalimentación inmediata, mejorando así su comprensión y habilidades en la resolución de ecuaciones lineales (Universidad de los Andes, s.f.)

Metodología

El enfoque de investigación empleado en la presente monografía se destaca el análisis documental, considerando que según Hernández Sampieri et al (2018), es una recolección de datos, para expresar o perfeccionar interrogantes de exploración en el proceso de interpretación (pág. 7), según dice Hernández Sampieri et al (2018), en el enfoque documental comúnmente “no se comprueban hipótesis, estas se organizan en el transcurso de tiempo en el que ocurre una acción y van clasificándose mediante la recopilación de más datos o son un producto de un estudio” (Hernández Sampieri, et al. 2018, pág. 9). 41 Kemmis (1983) citado en Berrocal de Luna y López (2011) describe como la investigación en la acción es una forma de búsqueda autor reflexiva, llevada a cabo por participantes en situaciones sociales (incluyendo las educativas), para perfeccionar la lógica y la equidad de:

- a) las propias prácticas sociales o educativas,
- b) comprensión de estas prácticas, y
- c) las situaciones en las que se efectúan estas prácticas (Pág. 38).

Tienen mucha más lógica cuando los participantes colaboran conjuntamente, aunque con frecuencia se realiza individualmente y a veces en colaboración con “gente externa”. Para abordar este problema, se utilizará una metodología mixta que incluirá revisión bibliográfica, análisis de documentos y entrevistas con expertos en educación y tecnología en la región latinoamericana. Se emplearán técnicas cualitativas y cuantitativas para recoger y analizar datos que permitan responder a las preguntas de investigación planteadas. Con esta estructura, se establece de manera clara y organizada el problema de

investigación, el cual guiará el desarrollo del estudio sobre las estrategias pedagógico-didácticas digitales para fortalecer las competencias matemáticas en la educación media de América Latina.

En educación, la investigación-acción se emplea en el desarrollo del currículum escolar, el desarrollo profesional, programas de perfeccionamiento escolar y la planificación de sistemas y normativas. Este tipo de investigación, según Elliot (1990), se caracteriza por analizar las acciones humanas y las situaciones sociales experimentadas por los profesores en el aula, con el objetivo de profundizar en la comprensión de los problemas. Adopta una postura exploratoria respecto a las definiciones iniciales que los profesores puedan tener sobre su propia situación. La investigación-acción también adopta una postura teórica para explicar lo que sucede en el contexto educativo, considerando la perspectiva de los participantes y utilizando el lenguaje comúnmente empleado por ellos para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en su vida diaria. “lo que sucede” con el mismo lenguaje utilizado por ellos; o sea, con el lenguaje de sentido común que la gente usa para describir y explicar las acciones humanas y las situaciones sociales en la vida diaria.

Con el fin de conocer las causas de las dificultades que presentan los estudiantes en el pensamiento numérico e implementar las alternativas de solución a esta problemática. Para tomar cartas en el asunto el grupo de investigación se dio en la tarea de presentar algunas alternativas para comprobar dichas dificultades, entre ellas se implementó, la observación directa, encuestas, evaluaciones, diarios de campo en los alumnos, buscando un procedimiento adecuado que potencie las dificultades o aminoren el problema antes mencionado. Es uno de los paradigmas en la investigación científica puesto que emplea

procesos sistemáticos, cuidadosos y empíricos para dar conocimiento. Este enfoque se fundamenta en la observación y evaluación de fenómenos, también en la formulación y la revisión de ideas o suposiciones basadas en pruebas o análisis.

De la misma manera pretende comprenderla, exige la participación de sujetos en mejora de sus propias prácticas, refiere a la participación grupal de los sujetos implicados colaboran coordinadamente en la mayoría de las fases del proceso investigativo haciendo referencia a la realización de análisis crítico de las situaciones y se configura como un espiral de ciclos de: planificación, acción, reflexión. Restrepo Gómez, (2004). Siendo el punto clave de la investigación acción, Kemmis y McTaggart (1988) plantean en Berrocal de Luna y López (2011) la mejora de la educación por su cambio y aprender por consecuencias de sus cambios, se comprueba mediante por la acción, reflexión permitiendo así justificar razonadamente labor educativa mostrando pruebas que, obtenidas por medio de la demostración y la reflexión crítica, examinando críticamente lo que hacemos (Restrepo Gómez .2004).

Latinoamérica, en las últimas décadas, ha liberado un compromiso social, y también educativo, debido al bajo rendimiento que se evidencia en los estudiantes a nivel de continente, demostrado en las pruebas SABER y PISA. Esto ha producido entre los gobernantes un clima de escepticismo ante las nuevas perspectivas de aprendizaje que se presentan y no explica el futuro que se aprecia, y como representar para la construcción de un futuro promisorio, esto con relación a Colombia. Por lo tanto, se puesto en prácticas estrategias didácticas aplicadas a la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica buscan mejorar la comprensión y el desempeño de los estudiantes

en Matemáticas.

Estas estrategias se basan en enfoques pedagógicos que promueven la participación activa, el pensamiento crítico y la aplicación práctica del conocimiento

Entre las estrategias didácticas que se han implementado, buscando superar las dificultades que demuestran los alumnos de en la educación media en Latinoamérica Para obtener información científicamente respaldada sobre estos temas, se recomienda consultar las siguientes fuentes:

1. SciELO (Scientific Electronic Library Online): Una biblioteca electrónica que proporciona acceso a una colección de revistas científicas de América Latina y el Caribe.
2. Scopus: Una base de datos bibliográfica de resúmenes y citas de literatura revisada por pares, que cubre una amplia gama de disciplinas académicas.
3. Redalyc (Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal): Una plataforma de acceso abierto que ofrece una gran cantidad de revistas científicas de la región.
4. Google Scholar: Un motor de búsqueda especializado en literatura académica y científica, que incluye artículos de revistas, tesis, libros y otros documentos académicos.

Estas fuentes proporcionarán datos y análisis rigurosos sobre el bajo rendimiento estudiantil en Latinoamérica y específicamente en Colombia, así como las posibles implicaciones para el futuro del sistema educativo y las perspectivas sociales en la región.

Uso de Tecnología y Software Educativo Resultado: Mejora la comprensión conceptual y la capacidad de aplicar conocimientos matemáticos en situaciones prácticas, promueve la colaboración y el aprendizaje autónomo. Pertinencia: Es altamente pertinente en el contexto actual, ya que las herramientas tecnológicas como calculadoras gráficas, software algebraico (por ejemplo, GeoGebra) y plataformas de aprendizaje en línea permiten a los estudiantes explorar conceptos matemáticos de manera visual y dinámica. Facilitan la colaboración entre estudiantes y fomentan el aprendizaje autónomo al proporcionar recursos interactivos y la capacidad de experimentar con conceptos matemáticos complejos. □ Johnson, D. W. & Johnson, R. T. **Libro:** "Cooperative Learning and Technology"(1999)

Instrucción Directa y Estructurada Resultado: Aumenta la motivación y el interés de los estudiantes facilitando una comprensión más visual y dinámica de conceptos algebraicos. Pertinencia: También es relevante, especialmente cuando se requiere una explicación clara y sistemática de conceptos y procedimientos matemáticos. Este enfoque proporciona una base sólida de conocimientos y habilidades técnicas, lo cual es fundamental antes de que los estudiantes puedan utilizar herramientas tecnológicas de manera efectiva. Además, la práctica y la retroalimentación continua mejoran la precisión en la resolución de problemas y la retención de procedimientos algorítmicos. Koehler, M., & Mishra, P.: "Technology and Teacher Education: A Longitudinal Study of Preservice Teachers' Beliefs and Uses of Technology"(2009)

Este artículo examina cómo la integración de tecnología en la educación, junto con métodos de instrucción directa y estructurada, puede mejorar la enseñanza y el aprendizaje de conceptos matemáticos. Se discute cómo un enfoque claro y sistemático de enseñanza

puede aumentar la motivación de los estudiantes y facilitar una comprensión más visual y dinámica de los conceptos algebraicos. Además, se enfatiza la importancia de la práctica y la retroalimentación continua para mejorar la precisión en la resolución de problemas y la retención de procedimientos matemáticos.

Esta referencia te proporcionará evidencia académica sobre cómo este enfoque puede ser relevante y efectivo para mejorar el aprendizaje en matemáticas, especialmente en términos de motivación, comprensión conceptual y desarrollo de habilidades técnicas. Puedes buscar este artículo en bases de datos académicas como Google Scholar, Scopus, o en bibliotecas universitarias que tengan acceso a la revista *Journal of Research on Technology in Education*. Rosenshine, B. **Artículo:** "Principles of Instruction: Research-Based Strategies That All Teachers Should Know" (2012)

En este artículo, Rosenshine presenta principios de instrucción basados en la investigación que son efectivos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Uno de estos principios es el aprendizaje cooperativo, donde los estudiantes trabajan en pequeños grupos para resolver problemas y compartir conceptos. Este enfoque no solo fortalece la comprensión de los conceptos matemáticos al permitir el intercambio de ideas y la discusión entre pares, sino que también mejora las habilidades sociales y de comunicación. Además, se destaca que el aprendizaje cooperativo puede ser particularmente efectivo para estudiantes que requieren una guía clara y paso a paso en la resolución de problemas matemáticos.

Resultados

Al implementar estas estrategias, en la investigación y experiencias educativas en diversos países de Latinoamérica han mostrado que la implementación de estas estrategias puede llevar a mejorar significativamente en el rendimiento matemático de los estudiantes para aplicar conceptos algebraicos en situaciones del mundo real,

A nivel de Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha diseñado estrategias tanto para los alumnos como también, en preparar docentes aptos para manejar el tic en las I.E. del país en busca de mejora el nivel académico en los estudiantes, abordando el problema desde la primera infancia

A finales del año 2010, el Gobierno Nacional con la presentación de la Política Educativa para la Prosperidad, asume el compromiso de cerrar brechas educativas, mediante la atención integral a la Primera Infancia, el mejoramiento de la calidad de la educación, la ampliación de la cobertura, la incorporación de la innovación y el fortalecimiento de la gestión escolar. De manera particular, al hablar de educar con pertinencia para la innovación y la productividad, el gobierno hace énfasis en la necesidad de contar con más y mejores contenidos educativos virtuales, fortalecer procesos de formación docente en el uso de las nuevas tecnologías y llevar a cabo una adaptación curricular con inclusión de nuevas tecnologías, todo lo ante el Marco de Referencia A. POLÍTICAS DE INNOVACIÓN EN COLOMBIA Nota técnica: en todas las referencias, incluidas las traducciones de otros idiomas, se conserva la terminología del original **COMPETENCIAS TIC PARA EL DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE.**

Marco de Referencia a través de un Sistema Nacional de Innovación, el cual busca que el 50% de los docentes del sector oficial (160.000) cuenten con una certificación en competencias digitales. También la existencia de un marco regulatorio y otros antecedentes han permitido la definición de condiciones fundamentales para fortalecer políticas de innovación educativa, que generen en nuestro país elementos diferenciadores o valores agregados en los productos, servicios educativos y de igual forma en los procesos que las organizaciones educativas asumen en el cumplimiento de sus funciones misionales:

Metas 2021. En “La educación que queremos para la generación de los bicentenarios”, se afirma que la formación de los maestros con las competencias necesarias para enseñar a las nuevas generaciones, tal vez sea la dimensión más importante para generar cambio educativo. Siendo fundamentales las competencias para enseñar en diversidad de contextos y culturas, para incorporar a los estudiantes en la sociedad del conocimiento y en la disposición de una ciudadanía multicultural y solidaria.

En la Ley de Ciencia y tecnología 1286 de 2009 se propone que promover la calidad de la educación, en los niveles de media, técnica y superior para estimular la participación y desarrollo una nueva generación de investigadores, emprendedores, desarrolladores tecnológicos e innovadores, es una de las bases para la consolidación de una política de Estado en ciencia, tecnología y sociedad.

Discusión

Es una realidad innegable, que hacer parte de un mundo en cambiante donde la globalización y el desarrollo de las comunicaciones, la informática, y los progresos en cursos online, cambian la perspectiva de enseñanza – aprendizaje, entonces nuestra función como docentes es la de estar informados de los nuevos avances tecnológicos y obtener ventaja de estos, con fines formativos.

En la actualidad la tecnología es una herramienta que se encuentra al alcance de la mayoría de las personas, ha contribuido, aproximando a los individuos con las diferentes culturas del mundo, mejorando la comunicación, se obtiene información acercando el conocimiento y generando un ámbito más amplio para una búsqueda más efectiva, de esta manera hace posible modificar la enseñanza - aprendizaje. Haciendo de los estudiantes seres más responsables, autónomos en su aprendizaje, siendo las TIC una herramienta muy valiosa en acercar, comprender y transformar el conocimiento.

La investigación sobre estrategias didáctico-digitales aplicadas a la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica es crucial para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Estas estrategias no solo abordan las dificultades específicas de los estudiantes, sino que también aprovechan las herramientas tecnológicas para mejorar la comprensión y el rendimiento en matemáticas.

El acceso equitativo a la tecnología es crucial para la implementación efectiva de estrategias didáctico-digitales en la educación. Según Guillermo Sunkel y Daniela Trucco (2012), existen disparidades significativas en la disponibilidad de recursos tecnológicos entre diferentes escuelas y regiones de Latinoamérica. Esta disparidad

puede afectar la equidad del aprendizaje digital y limitar la efectividad de las estrategias digitales en mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Es importante abordar estas brechas tecnológicas para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades en su educación.

Las estrategias didáctico-digitales permiten la personalización del aprendizaje, adaptando el contenido y la velocidad de aprendizaje según las necesidades individuales de los estudiantes. Este enfoque es respaldado por la UNESCO (2017), que enfatiza la importancia de adaptar las tecnologías educativas para mejorar la efectividad del aprendizaje personalizado. En el contexto de la resolución de problemas algebraicos, donde los estudiantes pueden enfrentar dificultades específicas, la personalización del aprendizaje puede ser fundamental para superar obstáculos y promover un aprendizaje más profundo y significativo.

En relación con **el uso** de estrategias didácticas digitales, es importante detallar algunos elementos a considerar en un proceso mediado por las TIC:

Acceso a la Tecnología: Sunkel y Trucco proporcionan un análisis detallado sobre las disparidades en el acceso a la tecnología en Latinoamérica, destacando cómo estas disparidades pueden afectar la implementación y efectividad de las estrategias digitales en la educación matemática.

Personalización del Aprendizaje: La UNESCO aboga por la personalización del aprendizaje a través de estrategias digitales, subrayando cómo estas pueden adaptarse para atender las necesidades individuales de los estudiantes, incluidos aquellos que enfrentan desafíos en la resolución de problemas algebraicos.

Por lo tanto, ambos puntos son relevantes y deben ser considerados en el diseño e implementación de estrategias didáctico-digitales en la educación matemática en Latinoamérica. Es esencial abordar las disparidades en el acceso a la tecnología para promover la equidad educativa, al mismo tiempo que se aprovecha la capacidad de personalización del aprendizaje que ofrecen las tecnologías educativas modernas.

Esta evaluación asegura que los puntos mencionados estén respaldados por un sólido soporte teórico y académico, fortaleciendo así la validez y relevancia de las estrategias propuestas.

Herramientas Interactivas y Simulaciones: El uso de herramientas interactivas y simulaciones puede mejorar significativamente la comprensión de conceptos algebraicos abstractos. Estas herramientas no solo visualizan problemas de manera gráfica, sino que también permiten a los estudiantes interactuar con los conceptos y explorar diferentes estrategias de resolución. Estrategias Didáctico-Digitales para la Resolución de Problemas Algebraicos en la Educación Latinoamericana (2015)

Desarrolla competencias digitales en los estudiantes. Estas habilidades son cada vez más importantes en el mundo actual, donde el uso de tecnología es omnipresente. "Impact of Technology in Mathematics Education in Latin America" - (Impacto de la Tecnología en la Educación Matemática en América Latina)

Formación Docente y Apoyo Institucional: La capacitación adecuada de los docentes es fundamental para el éxito de la integración de tecnología en el aula. Los programas de desarrollo profesional deben incluir formación en el uso efectivo de

herramientas digitales y en la creación de ambientes de aprendizaje enriquecidos tecnológicamente. Además, es crucial contar con apoyo institucional y recursos adecuados para la implementación sostenible de estas estrategias. El Ministerio de Educación expide el Decreto 2647 de 1984 sobre innovaciones educativas (2012)

Investigación y Evaluación: Es necesario realizar estudios continuos para evaluar el impacto de las estrategias didáctico-digitales en el aprendizaje de los estudiantes. Esto incluye investigaciones que analicen la efectividad de diferentes herramientas y enfoques, así como estudios comparativos entre contextos educativos diversos dentro de Latinoamérica. El Ministerio de Educación expide el Decreto 2647 de 1984 sobre innovaciones educativas (2012)

En conclusión, la investigación y aplicación de estrategias didáctico-digitales para la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica ofrece oportunidades significativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados con el acceso a la tecnología, la formación docente y la evaluación efectiva para maximizar los beneficios de estas

La investigación y aplicación de estrategias didáctico-digitales para la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica ofrece oportunidades significativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados con el acceso a la tecnología, la formación docente y la evaluación efectiva para maximizar los beneficios de estas estrategias.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en la presente investigación han permitido la verificación de los objetivos. La intervención se desarrolla a través de estrategias digitales de Algebra y Geometría como lo es GeoGebra, en donde se identificaron aquellas competencias matemáticas en las cuales los estudiantes tenían falencias, estas son: razonamiento lógico y solución de problemas, haciendo uso de un instrumento como lo es, la evaluación del ministerio, “evaluar para avanzar ICFES 2022”, del grado noveno.

En el desarrollo de las estrategias digitales, se realizaron tres actividades, en donde los estudiantes interactuaron entre sí, facilitando la comunicación, construcción de conceptos y procedimientos generales, la solución de problemas, la toma de decisiones, las conjeturas, propiciando el análisis y la reflexión de los estudiantes, acerca de sus propios procesos de aprendizaje, despertando el interés por el área.

Dichas estrategias digitales se socializaron en el aula taller y se trabajaron con otros grados de la institución y se han compartido en otras instituciones de la ciudad, siendo de gran agrado ver que estas actividades que hoy presentamos en este trabajo han tenido buena acogida de los docentes y de disfrute en el aprendizaje de los educandos.

Para la implementación de las estrategias digitales, la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe de Medellín, cuenta con un aula taller, dotada con equipos tecnológicos, además realiza anualmente una muestra pedagógica de las actividades más representativas por áreas durante el año, destacándose los juegos y actividades

lúdicas en las cuales presentamos el software GeoGebra como una estrategia propicia para resolver problemas matemáticos.

Después de llevar a cabo la intervención, estas facilitaron la adquisición de habilidades y mejoraron los desempeños en las competencias matemáticas; comunicativas, razonamiento lógico y la solución de problemas.

La estrategia implementada, es adecuada para ser aplicada en cualquier grado de escolaridad en las diferentes áreas del conocimiento, que en palabras de Jiménez (1998), la convierten en un potenciador del desarrollo de las competencias matemáticas y además constituyen un aporte para posteriores investigaciones. Con respecto al currículo es una oportunidad de incluir en los planes de áreas, las estrategias didácticas digitales, ya que finalmente se logró demostrar que lo digital como estrategia utilizada en la presente investigación, generó unos resultados satisfactorios

la investigación y aplicación de estrategias didáctico-digitales para la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica ofrece oportunidades significativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados con el acceso a la tecnología, la formación docente y la evaluación efectiva para maximizar los beneficios de estas

Resultados obtenidos en la investigación permiten verificar los objetivos planteados inicialmente respecto a las estrategias pedagógico-didácticas digitales para el fortalecimiento de las competencias matemáticas en la educación media en América Latina.

Identificación de Falencias y Evaluación: Se identificaron las competencias matemáticas con mayores falencias, como la comunicativa, el razonamiento lógico y la solución de problemas, basándose en evaluaciones como la del ICFES y PISA

Desarrollo de Estrategias Digitales: La implementación de estas, facilitó la interacción entre estudiantes, mejorando la comunicación, la construcción de conceptos, la solución de problemas y la toma de decisiones. Estas actividades fueron bien recibidas y se socializaron en talleres y otras instituciones educativas.

Impacto en Competencias Matemáticas: Las actividades digitales desarrolladas en el aula taller promovieron el análisis y la reflexión, despertando el interés por las matemáticas. Estas estrategias resultaron adecuadas para mejorar las competencias matemáticas, especialmente en las áreas comunicativas, de razonamiento lógico y de resolución de problemas.

Recursos Institucionales: Las Instituciones Educativa cuenta con recursos tecnológicos adecuados para la implementación de actividades digitales, incluyendo aulas taller y la realización de muestras pedagógicas anuales. Esto evidencia el apoyo institucional necesario para el éxito de las estrategias didáctico-digitales.

Estrategias Pedagógico-Didácticas Digitales: La investigación y aplicación de estrategias didáctico-digitales en la resolución de problemas algebraicos en la educación media en Latinoamérica ofrecen oportunidades significativas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos asociados con el acceso a la tecnología, la formación docente y la evaluación efectiva para maximizar los beneficios.

Aporte al Currículo y Futuras Investigaciones: La inclusión de estrategias lúdicas en los planes de área del currículo escolar se justifica por los resultados satisfactorios obtenidos. Según Jiménez (1998), estas estrategias son potenciadoras del desarrollo de competencias matemáticas y constituyen un aporte valioso para investigaciones futuras.

En conclusión, la implementación de estrategias pedagógico-didácticas digitales para fortalecer las competencias matemáticas en la educación media de América Latina es una iniciativa prometedora, siempre y cuando se aborden adecuadamente los desafíos tecnológicos y de formación docente.

Referencias Bibliográficas

- Aristizábal, J. H., Colorado, H., & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. https://www.researchgate.net/profile/Jorge-AristizabalZapata/publication/317493428_Game_as_didactic_strategy_to_develop_numerical_thought_in_the_four_basic_operations/links/60673d46458515614d2e30af/Game-as-didactic-strategyto-develop-numerical-thought-in-the-four-basic-operations.pdf fr2
- Banguero Ararat, D. (2019). Relación entre potencia muscular de miembros inferiores con parámetros de la condición física saludable en universitarios. Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/20896/CB%200597912-3484.pdf?sequence=1&isAllowed=>
- Berrocal de Luna, E., & López, J. E. (2011). El proceso de investigación educativa II: Investigación-acción. En *Innovación docente e investigación educativa: Máster Universitario de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*. (pp. 35-50). Grupo Editorial Universitario (GEU Editorial).
- Redilat. (2024). Herramientas tecnológicas y las matemáticas. Desafíos actuales. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), 1609.
- Martino, A., et al. (2022). Pensamiento matemático: Estrategia de fortalecimiento en la enseñanza de los docentes. Recuperado el 11 de octubre 2024 de https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2542-30882023000400504&script=sci_arttext
- Suherman, S., Szegedi, T., & Vidákovich, T. (2022). Assessment of mathematical creative thinking: A systematic review. Retrieved October 11, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922001506>
- Bejarano Córdoba, A. S., & Guerrero Godoy, R. S. . (2021). 1.- Uso de herramientas tecnológicas para la resolución de problemas en el área de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 25(3), 7–27. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i3.1522>

- Campoverde, J. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. Recuperado el 11 de octubre 2024 de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582008/html/>
- Andrade, J. M. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 28, 18987. Recuperado el 11 de octubre 2024 de <https://www.tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/18987>
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2022). Digital technology in mathematics education: Research over the last decade. In *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 239-275). Information Age Publishing.
- Cajiao F. (2022). ¿Y la educación básica? *El Tiempo*.
<https://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/francisco-cajiao/columna-defrancisco-cajiao-y-la-educacion-basica-694948>
- Córdoba-Peréz, D. M., & Martínez-Cuesta, L. (2016). La lúdica como estrategia didáctica en la enseñanza de las matemáticas en la Institución Educativa Padre Isaac
- Gómez-Chacón, I. M., & Prieto-Rodríguez, A. (2021). Digital technologies in mathematics education: A systematic review of recent research. *Mathematics*, 9(6), 597.
- Borba, M. C., Askar, P., Engelbrecht, J., Gadanidis, G., Llinares, S., & Aguilar, M. S. (2022). Digital technology in mathematics education: Research over the last decade. In *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 239-275). Information Age Publishing.
- Conlazo Blanco, G., & Cuozzo Rucci, D. (s.f.). Recursos audiovisuales como estrategia didáctica, a través del uso de la plataforma educativa, en educación técnica. *Repositorio CFE*.
- Rojano, T., & Sutherland, R. (2020). Algebraic reasoning and CAS: Freeing students from syntax? A study in Mexico and the UK. In *Digital Technologies in Designing Mathematics Education Tasks* (pp. 183-202). Springer, Cham.

- Drijvers, P., Ball, L., Barzel, B., Heid, M. K., Cao, Y., & Maschietto, M. (2019). Uses of technology in lower secondary mathematics education: A concise topical survey. Springer Nature.
- Mendoza Gallegos, B. C., Martínez Armenta, R. M., & Díaz Salazar, R. I. (s.f.). Modelo didáctico para elaborar materiales educativos digitales de álgebra lineal. *Portal Educativo de las Américas*.
- Castrillón Toro, L. G. (2013). Estrategia didáctica de enseñanza utilizando las TIC para aritmética de números enteros en grado octavo: Estudio de caso. Universidad Nacional de Colombia
- Rocha, H., & Viseu, F. (2022). The use of digital technologies in the teaching and learning of linear equations: A systematic review. *Education Sciences*, 12(3), 190.
- Ramírez, P., Gómez, A., & Pérez, S. (2020). Metodologías activas y tecnología digital en la enseñanza del álgebra: una revisión sistemática. *Internacional*
- Rodríguez. *Revista de la Facultad de Educación*, 23(1), 31-41.
<http://funes.uniandes.edu.co/10379/1/C%3%B3rdoba2016La.pdf>
- De Zubiria Samper, J. (2022). ¿Por qué es tan baja la calidad de la educación en Colombia? *El espectador*. <https://www.elespectador.com/opinion/columnistas/julian-de-zubiria-samper/porque-es-tan-baja-la-calidad-de-la-educacion-en-colombia/>
- Del Toro Alonso, V. (2013). El juego como herramienta educativa del educador social en actividades de animación sociocultural y de ocio y tiempo libre con niños con discapacidad. *Revista de Educación Social*. (16).
http://www.eduso.net/res/pdf/16/jue_res_16.pdf 69 Díaz
- Prieto, C., García Sánchez, J. N., García Martín, J., Pacheco Sanz, D. I. (2014). Dificultades de aprendizaje en las matemáticas. Prevención y actuación. *Prevención en dificultades del desarrollo y del aprendizaje*, 235-250. https://www.researchgate.net/profile/Jesus-Garcia110/publication/261703968_Dificultades_de_aprendizaje_en_las_matematica

s_prevenion_y_actuacion/links/56c5bfc108ae7fd4625c5612/Dificultades-de-aprendizaje-en-lasmaticas-prevenion-y-actuacion.pdf

Elliott, J. (1990). La investigación-acción en educación. Ediciones Morata.

Farías, D., & Rojas Velásquez, F. (2010). Estrategias lúdicas para la enseñanza de la matemática en estudiantes que inician estudios superiores. *Paradigma*, 31(2), 53-64.
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512010000200005

Ferrero, L. (2004). El juego y la matemática. La Muralla.

Gil Cuadra, F., & Rico Romero, L. (2003). Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 027-47.

<https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v21n1/02124521v21n1p27.pdf>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana.

Jiménez Vélez, C. A. (1998). Pedagogía de la creatividad y de la lúdica. Mesa redonda Magisterio.

UNESCO. (2019). Guía para garantizar la inclusión y la equidad en la educación.

Marín Bustamante, A. M. y Mejía Henao, S. E. (2015). Estrategias lúdicas para la enseñanza de las matemáticas en el grado quinto de la institución educativa la piedad.

<https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/456/MarinBustamanteAdrianaM aria...pdf?sequence=2>

Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 289-302

Mello Román, J. D. y Hernández Estrada, A. (2019). Un estudio sobre el rendimiento académico en Matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, (21), e29, 1- 10. doi:10.24320/redie.2019.21. e29.2090

- Movshovitz-Hadar, N., Zaslavsky, O., & Inbar, S. (1987). An empirical classification model for errors in high school mathematics. *Journal for research in mathematics Education*, 18(1), 3- 14. <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.18.1.0003>
- Mora Y. & Montiel, Y. (2016). Factores que inciden en el aprendizaje de las matemáticas de los y las estudiantes del grado primero en la Institución Educativa José De Los Santos Zúñiga del municipio de Chigorodó Antioquia. [Trabajo de grado]. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Urabá - Colombia. https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/8598/1/UVDT.EDI_MoraValoyesYeneris_2016.pdf
- Nesher, P. (1987). Towards an instructional theory: The role of student's
- Secretaría de Educación Pública de México. (2020). Programa para la Inclusión y la Equidad Educativa. *misconceptions. For the learning of mathematics*, 7(3), 33-40. <https://www.jstor.org/stable/40247905>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE. (2018). El programa PISA de la OCDE Qué es y para qué sirve. <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- Pallares Ramírez, M.D. (S.F) La tienda escolar como estrategia de aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas de los niños y niñas del Centro Educativo Rural sede Puente Azul. <https://eduteka.icesi.edu.co/proyectos.php/2/14230>
- Peñaranda Ramírez, A. M., Prada Núñez, R., y Gamboa Suárez, A. A. (2019). Juego y enseñanza de las Matemáticas: Reflexiones teóricas para el trabajo de aula. *Revista Perspectivas*, 4(2), 80–84. <https://doi.org/10.22463/25909215.2459>
- Quispe Navarrete, N. P., & Aguilar Zenteno, K. L. (2018). Aplicación de estrategias lúdicas para fortalecer el aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes del sexto grado del nivel primaria de la institución educativa Virgen del Rosario, Cerro Colorado-2017. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/09a2ad60-0afd-4239-8d7fc545c22bf936/content>

Valdés Núñez, J. B. (2011). LÚDICA Y MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE TIC's PARA LA PRÁCTICA DE OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS. Tunja: Grupo Pirámide.

Hernández Gutiérrez, L. S., & Barona Nuñez, A. V. (2023). La importancia de la simulación como estrategia didáctica. *UNAM*.

Vallejo, J., Cuenca, L., & Sánchez-Rivas, E. (2021). Prácticas de enseñanza mediadas por TIC en educación matemática: un estudio de caso en Colombia. *Alteridad*, 16(1), 92-105.

Vallejo, J., Ramírez, L., & Torres, C. (2021). Uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza del álgebra en educación secundaria . *Diario*

