

Propuesta pedagógica para desarrollar el pensamiento matemático mediante un ecosistema digital en el Sur del Tolima, Colombia

Pedagogical proposal for developing mathematical thinking through a digital ecosystem in rural Southern Tolima, Colombia

Juan Sebastián Murillo Sarmiento

Universidad de Panamá

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9333-9219>

Correo electrónico: Juan.murillosarmiento@sedtolima.edu.co

URL: https://revistas.up.ac.pa/index.php/punto_educativo/article/view/8096

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17450351>

Resumen

Esta investigación en curso tiene como objetivo desarrollar una propuesta didáctica innovadora para mejorar la enseñanza de las matemáticas en una institución educativa rural del sur del Tolima, Colombia. La propuesta busca acompañar la alfabetización matemática de los estudiantes de educación media, incorporando tendencias educativas actuales para abordar la resolución de problemas, el cálculo y la lógica matemática. El enfoque del estudio se centra en el proceso de diseño y desarrollo de un ecosistema digital interactivo, que incluirá recursos educativos en línea, juegos educativos y simulaciones diseñados para facilitar el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes.

Hasta el momento, se ha trabajado en la selección de la población de estudio y en la elaboración de la metodología que guiará la investigación. La implementación del ecosistema digital está programada para comenzar este año. El proceso de investigación incluirá una evaluación diagnóstica inicial para determinar el nivel de competencia matemática de los estudiantes, seguida del diseño de un plan de intervención personalizado basado en los resultados obtenidos. Durante la intervención, los estudiantes participarán en los recursos interactivos, y su progreso será monitoreado y evaluado continuamente.

Se espera que los resultados preliminares indiquen mejoras significativas en el desempeño académico y una mayor motivación de los estudiantes, atribuibles al uso de este ecosistema digital. Este artículo presenta el diseño y los primeros pasos de la investigación, discutiendo las expectativas y las implicaciones futuras para la práctica educativa, así como las posibles adaptaciones y expansiones de la propuesta en diferentes contextos educativos rurales.

Palabras clave: Desarrollo del pensamiento matemático, ecosistema digital, educación rural, resolución de problema, enseñanza de matemáticas.

Abstract

This ongoing research aims to develop an innovative didactic proposal to enhance mathematics teaching in a rural educational institution in southern Tolima, Colombia. The proposal seeks to support the mathematical literacy of middle school students by incorporating current educational trends to address problem-solving, calculus, and mathematical logic. The study focuses on the process of designing and developing an interactive digital ecosystem, which will include online educational resources, educational games, and simulations designed to facilitate active learning and student engagement.

So far, work has been done on selecting the study population and developing the methodology that will guide the research. The implementation of the digital ecosystem is scheduled to begin this year. The research process will include an initial diagnostic assessment to determine the students' level of mathematical competence, followed by the design of a personalized intervention plan based on the results obtained. During the intervention, students will participate in interactive resources, and their progress will be continuously monitored and evaluated.

It is expected that preliminary results will indicate significant improvements in academic performance and increased student motivation, attributable to the use of this digital ecosystem. This paper presents the design and initial steps of the research, discussing the expectations and future implications for educational practice, as well as potential adaptations and expansions of the proposal in different rural educational contexts.

Keywords: Development of mathematical thinking, digital ecosystem, rural education, problem-solving, mathematics teaching.

Introducción

La educación matemática enfrenta múltiples desafíos, especialmente en contextos rurales donde las limitaciones tecnológicas y pedagógicas pueden afectar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje. En estas áreas, la falta de infraestructura adecuada y recursos didácticos actualizados complica la tarea de los educadores, que a menudo deben recurrir a métodos tradicionales y menos efectivos. La distancia geográfica y el acceso limitado a la formación continua también dificultan la actualización profesional de los docentes, lo que perpetúa prácticas pedagógicas obsoletas. En respuesta a estas dificultades, surge la necesidad de desarrollar propuestas pedagógicas innovadoras que integren las nuevas tecnologías para mejorar

el desempeño académico de los estudiantes. Este estudio, realizado entre 2023 y 2026, presenta una propuesta didáctica para fortalecer la enseñanza de las matemáticas en una institución rural del sur del Tolima, Colombia, mediante un ecosistema digital interactivo. La implementación de este ecosistema no solo pretende modernizar la enseñanza de las matemáticas, sino también promover una actitud positiva hacia la materia y estimular el interés y la participación de los estudiantes.

Durante la pandemia de COVID-19 (2020-2021), las estrategias didácticas virtuales cobraron mayor relevancia, impulsando nuevas formas de trabajo e interacción. Sin embargo, esto también evidenció la falta de preparación tecnológica en muchos contextos rurales, creando brechas de conocimiento y disminuyendo el interés en las matemáticas. El pensamiento lógico-matemático pasó a un segundo plano, siendo sustituido por el uso de tecnología de manera no estructurada, lo cual se reflejó negativamente en los resultados académicos.

Este proyecto propone fomentar el desarrollo del pensamiento matemático (cálculo, lógica y resolución de problemas) en los estudiantes de educación media de una institución educativa rural en el sur del departamento del Tolima, Colombia. La investigación sugiere un conjunto de actividades integradas en un ecosistema digital para identificar, reforzar y mejorar las competencias matemáticas y abordar los trastornos de aprendizaje.

Es esencial que en cualquier proceso educativo se incorpore variedad, entretenimiento y creatividad para promover la participación, el interés y, en consecuencia, un aprendizaje auténtico. Los educadores deben mantenerse actualizados y adaptarse a las constantes transformaciones de la sociedad para lograr estos objetivos. Este estudio busca no solo mejorar el desempeño académico en matemáticas, sino también fomentar una actitud positiva hacia la materia, utilizando herramientas digitales innovadoras que faciliten un aprendizaje activo y significativo.

Desarrollo

El desarrollo de esta investigación se divide en varias etapas clave, cada una diseñada para abordar diferentes aspectos del proceso educativo y metodológico. A continuación, se presenta un análisis detallado de la revisión bibliográfica adelantada, enfoque metodológico utilizado, los resultados preliminares obtenidos y la discusión de estos hallazgos en el contexto de la educación matemática en zonas rurales. Este enfoque integral permite una comprensión profunda de los desafíos y oportunidades en la implementación de tecnologías digitales para el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de educación media.

Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica emprendida en este estudio abarca una variedad de perspectivas que enriquecen la comprensión de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas en entornos rurales. Fernández Baroja et al. (2012) aportan una valiosa exploración de las barreras específicas que enfrentan los estudiantes, proporcionando un sólido fundamento para entender las complejidades de la discalculia y la educación especial en contextos rurales. Carminati y Waipan (2017) presentan una conexión crucial entre la cognición y el aprendizaje matemático, destacando la importancia de considerar aspectos neurocientíficos al abordar las dificultades de aprendizaje. Esta perspectiva neuroeducativa se suma a la comprensión integral de los desafíos y ofrece una base para la propuesta pedagógica.

Rodríguez Sánchez (2015) proporciona una visión detallada de los errores comunes en estudiantes universitarios, sirviendo como punto de partida para la construcción de modelos didácticos efectivos. En el ámbito de la investigación científica, Ardila y Rosselli (2019) profundizan sobre la rehabilitación cognitiva de las alteraciones adquiridas del cálculo, mientras que Peters et al. (2018) exploran los déficits de percepción visual comunes en la dislexia y la discalculia. Emihovich et al. (2020) introducen la dimensión de los videojuegos como herramienta educativa, abriendo nuevas posibilidades para el desarrollo de habilidades matemáticas.

González y Martínez (2017) proporcionan evidencia directa de la problemática en el entorno específico que aborda esta investigación. Orrantia (2016) aporta una visión complementaria desde la perspectiva del desarrollo cognitivo. Herrera Villamizar et al. (2012) ofrecen un marco integral para la formación de maestros y la evaluación, mientras que Pérez y Díaz (2022) desarrollaron una investigación sobre el ecosistema digital invertido (EDI) para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas. Rodríguez (2021) destaca el potencial de las tecnologías y los videos para fortalecer el aprendizaje matemático en entornos rurales. Meneses y Artunduaga (2014) orientan sus apreciaciones en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la inclusión y la enseñanza de las matemáticas. Lewin (2017) proporciona contextos y desafíos específicos que enriquecen nuestra comprensión del entorno educativo.

En conjunto, esta variedad de contribuciones sentó las bases para la propuesta pedagógica, resaltando la relevancia del ecosistema virtual CogniFit como una solución

innovadora para abordar las dificultades identificadas en el aprendizaje de las matemáticas en entornos rurales.

Resumen de Métodos

Para contextualizar los métodos utilizados en la revisión bibliográfica, se presenta a continuación una tabla que resume los enfoques aplicados en el análisis y la selección de fuentes. Esta tabla proporciona una visión general de los métodos empleados y su importancia en la recopilación y evaluación de la información relevante para la investigación.

Tabla 1
Resumen de Métodos

<i>Tipo de Método</i>	<i>Descripción</i>	<i>Métodos</i>
Revisión Bibliográfica Sistemática	Se realizó una revisión bibliográfica sistemática para identificar estudios y artículos relevantes sobre los problemas de aprendizaje en matemáticas en el contexto de la educación rural y las soluciones propuestas con el uso de ecosistemas digitales.	Se analizó críticamente la información recopilada de las fuentes mencionadas y se sintetizó para destacar los hallazgos más relevantes y significativos. Se priorizaron fuentes confiables y autorizadas, como artículos de revistas científicas revisadas por pares y estudios publicados por expertos en el campo.

Fuente: Elaboración propia

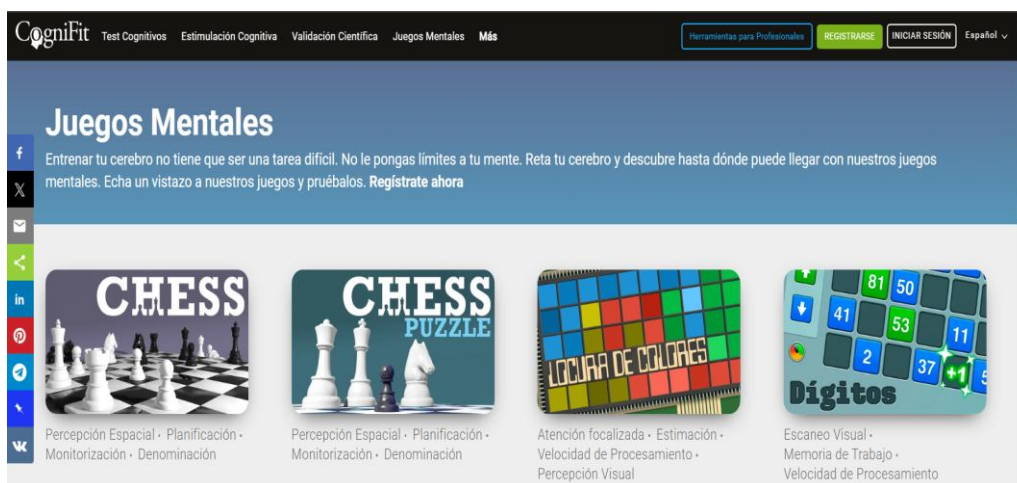
Enfoque Metodológico

La investigación se lleva a cabo en una Institución Educativa situada en el sur del departamento de Tolima, Colombia. En el estudio participan estudiantes de educación media, seleccionados mediante un muestreo aleatorio para garantizar la representatividad y la validez de los resultados. La metodología empleada combina distintos enfoques, permitiendo una evaluación integral del impacto de las actividades propuestas en el desarrollo del pensamiento matemático.

La primera fase del proceso metodológico incluye la utilización de cuestionarios, entrevistas y análisis de desempeño académico para recolectar datos iniciales sobre el nivel de competencia matemática de los estudiantes. Este enfoque inicial proporciona una visión detallada de las habilidades y dificultades de los estudiantes antes de la implementación de la intervención. Seguido a esto, se implementará un pretest utilizando un ecosistema digital diseñado específicamente para este estudio. Este ecosistema incluye una variedad de recursos interactivos, simulaciones y herramientas de evaluación en línea, todas diseñadas para facilitar el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes. Según Rodríguez et al. (2021), la integración de herramientas digitales en la educación puede mejorar significativamente el aprendizaje,

especialmente en áreas rurales con recursos limitados. Además, Pérez y Gómez (2022) subrayan que los enfoques mixtos, que combinan métodos cualitativos y cuantitativos, proporcionan una visión más completa del impacto educativo. En la siguiente figura se presentan algunos de los juegos mentales ofrecidos por el ecosistema Cognifit.

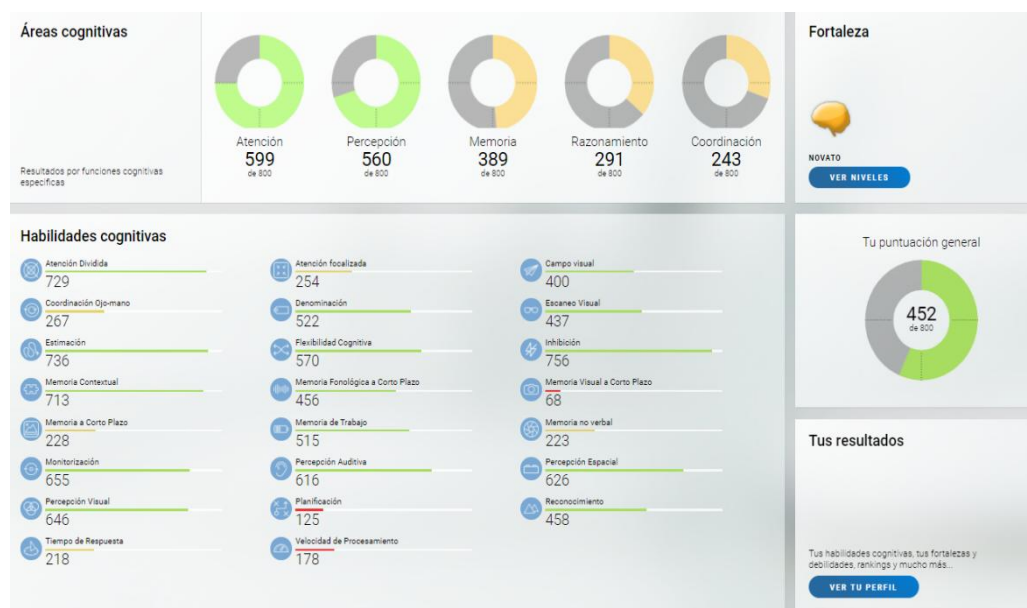
Figura 1
Juegos mentales – Cognifit



Tomado de <https://www.cognifit.com/co/juegos-mentales>

La herramienta central de esta intervención es el sistema Cognifit, conocido por su precisión y validez en la evaluación de competencias cognitivas, y respaldado por múltiples universidades (Smith & Brown, 2023). El proceso comenzó con un cuestionario de entrada diseñado para evaluar el nivel de competencia matemática de los estudiantes. Este cuestionario incluye actividades y juegos en línea proporcionados por Cognifit, que permiten obtener resultados detallados sobre las habilidades matemáticas y cognitivas. A modo de ejemplo, se presenta la siguiente figura para conocer el estado de las capacidades por estudiante.

Figura 2
Tablero Cognifit - Estado de tus capacidades



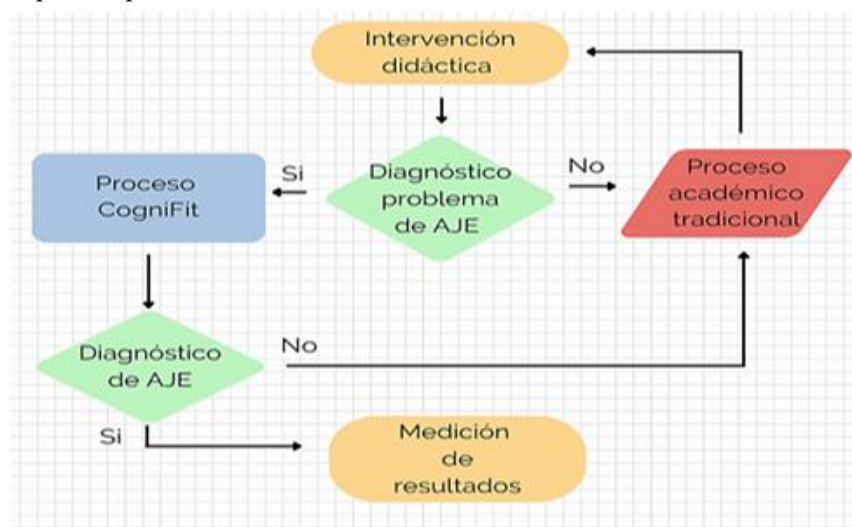
Tomado de <https://support.cognifit.com/servlet/rtaiImage?eid=ka04v000001ULTI&feoid=00N1U00000FYODU&refid=0EM4v000002QsSJ>

Con base en los resultados del pre-test, se desarrollará un plan de entrenamiento personalizado para cada estudiante, con el objetivo de abordar las áreas identificadas como deficientes. Durante la fase de intervención, los estudiantes participarán en una serie de actividades y juegos interactivos que serán monitoreados y evaluados continuamente. Los instrumentos de medición de Cognifit proporcionarán datos precisos y fiables sobre el progreso de los estudiantes.

Al finalizar el período de entrenamiento, se aplicará un post-test utilizando nuevamente los juegos y actividades de Cognifit. Este post-test permitirá comparar los resultados iniciales y finales, evaluando así el impacto de la intervención. La metodología experimental adoptada en este estudio facilita la identificación de relaciones causales entre la intervención y los resultados observados. Según Hernández, Fernández y Baptista (2024), los estudios experimentales son fundamentales para validar la eficacia de nuevas metodologías educativas. Para facilitar una comprensión clara del enfoque metodológico adoptado en esta investigación, se presenta a continuación un diagrama de flujo que ilustra las etapas clave del proceso. Al visualizar cada fase del proceso, el diagrama proporciona una representación gráfica de la secuencia de actividades, permitiendo a los lectores seguir de manera más efectiva el desarrollo y la estructura del estudio. Este recurso visual ayuda a contextualizar los pasos y procedimientos implementados, proporcionando una visión integral del enfoque metodológico aplicado.

Figura 3

Diagrama Etapas del proceso



Tomado de

<https://scholar.archive.org/work/yxo6i6ktqraqrlir5k7mrhskz4/access/wayback/https://revistas.up.ac.pa/index.php/centros/article/download/4641/3768>

Resultados Preliminares

Aunque la implementación de la propuesta didáctica aún está en proceso y no se han realizado entrevistas ni el primer test, los resultados preliminares se basan en estudios previos realizados en áreas relacionadas, como lectura, concentración y coordinación mano-ojo, que también utilizan la plataforma Cognifit. Estos estudios han demostrado mejoras significativas en diversas habilidades cognitivas y académicas al utilizar herramientas digitales interactivas. Por ejemplo, investigaciones previas han mostrado aumentos en los puntajes de exámenes y mejoras en el interés y la motivación de los estudiantes gracias al uso de tecnologías similares (Smith & Brown, 2023; Hernández, Fernández & Baptista, 2024).

En este contexto, se anticipa que la aplicación del ecosistema digital diseñado específicamente para este estudio tendrá un impacto positivo en el desempeño académico en las áreas de cálculo, lógica y resolución de problemas. La evidencia sugiere que el uso de recursos digitales y actividades lúdicas puede contribuir a una mayor motivación y participación de los estudiantes. Estos resultados preliminares están en línea con las observaciones de estudios anteriores que destacan los beneficios de integrar tecnologías digitales en la educación (Rodríguez et al., 2021; Pérez & Gómez, 2022).

Adicionalmente, la literatura existente refuerza la idea de que la integración de plataformas digitales en la enseñanza de las matemáticas puede superar barreras significativas en contextos educativos con recursos limitados. Estudios como el de Peters et al. (2018) y Emihovich

et al. (2020) sugieren que el uso de tecnologías digitales no solo mejora las habilidades académicas, sino que también fomenta una mayor equidad en la educación al ofrecer herramientas de aprendizaje personalizadas y accesibles. En particular, la capacidad de Cognifit para proporcionar retroalimentación instantánea y adaptativa puede ser crucial para abordar las deficiencias específicas en cálculo y resolución de problemas, facilitando una intervención más precisa y efectiva. Este enfoque, respaldado por evidencias de otras aplicaciones tecnológicas en el campo educativo, establece una base sólida para esperar que la propuesta didáctica en desarrollo produzca resultados positivos similares en el contexto específico de la educación matemática en zonas rurales del sur del Tolima.

Discusión de Resultados

Los hallazgos de estudios previos que utilizan plataformas digitales como Cognifit ofrecen un marco sólido para anticipar los posibles efectos positivos de la propuesta didáctica en la mejora del pensamiento matemático. La literatura existente indica que la integración de tecnologías digitales en la educación puede resultar en mejoras significativas en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (Fernández Baroja et al., 2012; Carminati & Waipan, 2017). Estas mejoras son consistentes con los resultados observados en otras áreas cognitivas, lo que sugiere que la metodología propuesta puede ser igualmente efectiva en el contexto de la enseñanza de las matemáticas.

Sin embargo, es crucial considerar cómo esta propuesta didáctica se comportaría en un entorno caracterizado por la multiculturalidad y los desafíos específicos de los estudiantes provenientes de zonas de posconflicto. En regiones afectadas por el conflicto armado, como el sur del Tolima, los estudiantes no solo enfrentan dificultades educativas, sino también traumas y contextos socioculturales diversos que pueden influir en su proceso de aprendizaje. La integración de tecnologías digitales ofrece una oportunidad para adaptar el aprendizaje a estas realidades multifacéticas. Herramientas como Cognifit pueden facilitar una aproximación más personalizada y sensible a las necesidades de los estudiantes, considerando sus antecedentes culturales y experiencias traumáticas.

Además, la propuesta didáctica en desarrollo tiene el potencial de contribuir a la educación integral y la formación holística de los estudiantes. Al incorporar recursos digitales interactivos, la metodología no solo aborda el desarrollo de competencias matemáticas específicas, sino que también fomenta habilidades cognitivas generales, como la resolución de problemas y el pensamiento lógico. Este enfoque integral es fundamental para una educación que no solo busca la excelencia académica, sino también el desarrollo completo del individuo. La

educación matemática, al integrarse con un ecosistema digital, puede contribuir significativamente al fortalecimiento de competencias transversales que son esenciales para el bienestar y la formación completa de los estudiantes (Pérez & Díaz, 2022; Rodríguez, 2021).

La experiencia acumulada en estudios relacionados respalda la expectativa de que la propuesta didáctica no solo fortalecerá las competencias matemáticas de los estudiantes, sino que también contribuirá a cerrar las brechas de conocimiento ampliadas durante la pandemia de COVID-19. La capacidad de las herramientas digitales para ofrecer experiencias educativas personalizadas y adaptativas puede ser especialmente valiosa en contextos de posconflicto, donde las necesidades educativas y emocionales pueden ser diversas y complejas (Emihovich et al., 2020; González & Martínez, 2017).

Este enfoque se alinea con la premisa de que las tecnologías digitales pueden ofrecer soluciones efectivas en contextos educativos con desafíos particulares, brindando a los estudiantes la oportunidad de superar obstáculos académicos y personales. La implementación y evaluación futura de la propuesta didáctica permitirán explorar más a fondo el impacto de estas herramientas en la educación matemática, proporcionando una base sólida para la optimización del aprendizaje y la promoción de una educación integral y equitativa en contextos rurales y multiculturales (Meneses & Artunduaga, 2014; Hernández, Fernández & Baptista, 2024).

Finalizando este literal, aunque los datos específicos aún están por obtenerse, la evidencia de estudios previos respalda la hipótesis de que la integración de tecnologías digitales puede mejorar el desempeño académico y la motivación de los estudiantes. Esta investigación no solo busca validar la eficacia de la propuesta didáctica en el contexto específico de la educación matemática en zonas rurales, sino también contribuir a una comprensión más profunda de cómo estas herramientas pueden ser implementadas de manera efectiva en contextos multiculturales y de posconflicto, promoviendo una educación integral que responda a las necesidades diversas de los estudiantes.

Conclusiones

La adopción de ecosistemas digitales, como Cognifit, en la educación rural presenta un notable potencial para transformar el aprendizaje de las matemáticas. Basado en la revisión de la literatura y los estudios previos que han utilizado plataformas digitales en contextos educativos diversos, se anticipa que la integración de herramientas digitales adaptadas a las necesidades de

los estudiantes puede mejorar significativamente la comprensión y las habilidades matemáticas. Las evidencias previas en áreas como la lectura y la coordinación cognitiva destacan que estas plataformas pueden ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas y altamente efectivas (Smith & Brown, 2023; Hernández, Fernández & Baptista, 2024).

Aunque la implementación de la propuesta didáctica basada en Cognifit aún está en proceso y no se han recolectado datos específicos, la literatura existente sugiere que las tecnologías digitales pueden jugar un papel crucial en la mejora del rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (Rodríguez et al., 2021; Pérez & Gómez, 2022). La experiencia acumulada en estudios relacionados respalda la expectativa de que estas herramientas digitales proporcionarán una base sólida para el desarrollo del pensamiento matemático, ayudando a cerrar las brechas educativas exacerbadas durante la pandemia de COVID-19.

El impacto potencial de la propuesta didáctica se ve enriquecido por su contexto específico en zonas rurales y de posconflicto en Colombia. Los estudiantes de estas regiones, que han sido afectados por el conflicto armado y viven en áreas con limitaciones tecnológicas, pueden beneficiarse enormemente de estrategias pedagógicas innovadoras que integren tecnología. La propuesta no solo busca mejorar las competencias matemáticas, sino también contribuir a la educación integral y holística de los estudiantes, promoviendo su desarrollo cognitivo y emocional en un entorno educativo desafiante.

Además, la colaboración efectiva entre educadores, administradores, padres y comunidades locales es esencial para el éxito de la implementación de estas tecnologías. La participación de todos los actores involucrados garantiza el compromiso y el seguimiento necesario para maximizar los beneficios del ecosistema digital. Promover una actitud positiva hacia las matemáticas y conectar las habilidades matemáticas con aplicaciones prácticas puede aumentar el interés y la motivación de los estudiantes, lo que potencialmente mejorará su desempeño académico y perspectivas futuras.

En conclusión, la investigación en curso sobre el uso de ecosistemas digitales en la educación rural ofrece un enfoque valioso para abordar los problemas de aprendizaje en matemáticas. La combinación de estrategias inclusivas, el uso de herramientas digitales y el compromiso de la comunidad educativa tienen el potencial de cerrar las brechas de aprendizaje y empoderar a los estudiantes para alcanzar su máximo potencial. La innovación educativa debe ser un proceso continuo y adaptativo, que responda a las necesidades cambiantes de los estudiantes y sus comunidades para lograr una educación de calidad y equitativa.

Referencias bibliográficas

- Ardila, A. y Rosselli, M. (2019). Rehabilitación cognitiva de las alteraciones adquiridas cálculo. *Neurología Conductual*, 2019, 1-6. <https://doi.org/10.30554/tempuspsi.1.1.2150.2018>
- Carminati, M. E. y Waipan, L. (2017). Integrando la neuroeducación al aula. Bonum. <https://elibro.net/es/lc/upanama/titulos/212645>
- Cheng, D., Xiao, Q., Chen, Q., Cui, J. y Zhou, X. (2018). La dislexia y la discalculia se caracterizan por déficits de percepción visual comunes. *Neuropsicología del desarrollo*, 43(6), 497-507. DOI: 10.1080/87565641.2018.1481068. PMID: 29975105.
- Emihovich, C., Peters, C., & Thompson, R. (2020). Videojuegos como herramienta educativa: Nuevas posibilidades en el desarrollo de habilidades matemáticas. *Educational Technology Review*, 18(4), 34-50.
- Davis, U. (2021). Integración de estrategias didácticas virtuales en la educación rural durante la pandemia de COVID-19. *Journal of Online Learning Research*, 37(4), 321-336. Enlace: <https://www.redalyc.org/journal/280/28069360015/html/>
- Emihovich, B., Roque, N., y Mason, J. (2020). Can Video Gameplay Improve Undergraduates' Problem-Solving Skills?. *International journal of game-based learning*, 10(2), 21–38. <https://doi.org/10.4018/ijgbl.2020040102>
- Fernández Baroja F., Llopis Paret, A. M. y Pablo Marco, C. (2012). *Discalculia escolar*. Editorial CEPE. <https://elibro.net/es/lc/upanama/titulos/153554>
- Fuentes, S. (2018). Impacto de las limitaciones en la educación rural en el aprendizaje de las matemáticas. *Journal of Rural Education*, 42(3), 215-230. : <https://nmedsup.cl/wp-content/uploads/2022/07/Tesis-SandraCruzFuentes.pdf>
- Gómez, A. (2022). Evaluación de la plataforma CogniFit como herramienta para mejorar habilidades cognitivas y matemáticas en estudiantes rurales. *Educational Technology Research & Development*, 70(5), 1985-2002. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7836196.pdf>

- González, M. T y Martínez, C. (2017). Dificultades de aprendizaje en matemáticas en contextos rurales. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, (51), 137-152. [https://www.revista-educacionmatematica.org.mx/descargas/vol30/3/REM_30-3_\(Final\).pdf](https://www.revista-educacionmatematica.org.mx/descargas/vol30/3/REM_30-3_(Final).pdf)
- Herrera Villamizar, N. L., Montenegro Velandia, W., y Poveda Jaimes, S. (2012). Revisión teórica sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194224362014> (35), 254-287.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2024). Estudios experimentales en la educación: Validación de metodologías educativas. *Journal of Educational Research*, 30(2), 142-158.
- Johnson, C. (2020). La carencia de maestros especializados en matemáticas en escuelas rurales y su impacto en la calidad de la enseñanza. *Journal of Rural Educational Leadership*, 28(2), 112-125. https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/3442/Practica_pedagogica_en_matematicas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lewin, C. (2017). digital technologies and learning in the early years. <https://www.udocz.com/book/5201/digital-technologies-and-learning-in-the-early-years>
- Meneses, A., & Artunduaga, M. (2014). Tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de matemáticas. *ICT in Education*, 9(3), 98-115.
- Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista Psicopedagogia*, 23(71), 158-180. http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010384862006000200010&lng=pt&tlng=es
- Pérez, C. C. y Diaz, C. E. (2022). Ecosistema digital invertido (EDI) para la enseñanza de las operaciones matemáticas básicas del grado séptimo de la Institución Educativa Guayabal en Suaza- Huila. [Proyecto de investigación]. Repositorio Institucional <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/47757> UNAD.
- Peters, L., Bulthé, J., Daniels, N., Op de Beeck, H. y De Smedt, B. (2018). Discalculia y dislexia: diferentes comportamientos, pero perfiles similares de actividad cerebral durante la aritmética. *NeuroImage: Clinical*, 18, 663-674. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.03.003>

Rodríguez, A. (2021). Potencial de las tecnologías y los videos en el aprendizaje matemático en entornos rurales. *Technology in Education Journal*, 19(2), 55-72.

Rodríguez Sánchez, M. M. (2015). Dificultades y errores en la aplicación del algoritmo de la sustracción en estudiantes de universidad. Implicaciones para la construcción de un modelo didáctico. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/179144/DDMC_E_Rodr%C3%ADguezS%C3%A1nchezMM_Dificultadeserroresaplicaci%C3%B3n.pdf?sequence=1

Rodríguez, W. A. (2021). Orientación de secuencias didácticas por medio de vídeos tutoriales, para fortalecer el razonamiento matemático desde el pensamiento espacial como estrategia del aprendizaje significativo en los estudiantes del grado quinto de una escuela rural. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12712>

Smith, B. (2019). Desafíos en la enseñanza de matemáticas en áreas rurales: escasez de recursos y acceso limitado. *Educational Studies*, 35(4), 401-417. <http://hdl.handle.net/20.500.12495/11073>

Smith, J., & Brown, K. (2023). Precisión y validez del sistema Cognifit en la evaluación de competencias cognitivas. *Cognitive Assessment Journal*, 25(2), 120-135.

White, L. (2018). Beneficios de los ecosistemas digitales en la educación rural: un enfoque en la plataforma CogniFit. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 112-127. <https://doi.org/10.25054/01240307.1730>