



PENSAMIENTO COMPUTACIONAL PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO MATEMÁTICO EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 3

Willian Ferney Cruz Santamaría¹

ID ORCID: 0009-0006-8489-7645

Dra. René Ileana Velázquez Pompeyo²

ID ORCID: 0000-0001-9367-4861

¹ Doctorando en Educación, Universidad Americana de Europa

² Docente Investigadora, Universidad Americana de Europa

Revista de Investigación Multidisciplinaria Iberoamericana, RIMI © 2023 by Elizabeth Sánchez Vázquez is licensed under

RESUMEN

El estudio aborda la desconexión entre los conceptos abstractos de las matemáticas y su aplicación en la vida cotidiana, lo que genera desinterés y bajos niveles de rendimiento académico en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz, justificado en la necesidad de adoptar nuevas metodologías, el objetivo general es evaluar el impacto del pensamiento computacional en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes, de igual forma los objetivos específicos incluyen identificar las dificultades en el aprendizaje de matemáticas, implementar una intervención educativa basada en la programación con Micro:bit, y medir los cambios en el rendimiento académico.

La investigación emplea un enfoque cuantitativo, con un diseño preexperimental, donde se aplica una prueba diagnóstica antes y después de la intervención, la cual consistió en cinco sesiones prácticas de programación. La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes de tercer grado de una escuela rural, con edades entre 8 y 12 años.

Los resultados muestran una mejora en donde el 70% de los estudiantes alcanzó un nivel satisfactorio tras la intervención, comparado con el 85% que presentaba deficiencias en la evaluación inicial, igualmente, se observa un

aumento en el interés y la motivación hacia las matemáticas.

En conclusión, la implementación del pensamiento computacional mejora no solo el rendimiento académico en matemáticas, sino también la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, lo que sugiere que esta metodología puede ser replicable en otros contextos educativos rurales y urbanos.

PALABRAS CLAVES

Pensamiento matemático, pensamiento computacional, competencias.

ABSTRACT

The study addresses the disconnect between abstract mathematical concepts and their application in everyday life, which leads to disinterest and low academic performance among third-grade students at the Jorge Villamil Cordovéz Educational Institution, justified by the need to adopt new methodologies, the main objective is to evaluate the impact of computational thinking on the development of students' mathematical thinking. Similarly, the specific objectives include identifying difficulties in math learning, implementing an educational intervention based on programming with Micro:bit, and measuring changes in academic performance.

The research employs a quantitative approach with a pre-experimental design, where

a diagnostic test is applied before and after the intervention, which consists of five practical programming sessions. The sample comprises 20 third-grade students from a rural school, aged between 8 and 12 years.

The results show a significant improvement: 70% of the students reach a satisfactory level after the intervention, compared to the 85% who displayed deficiencies in the initial assessment. Additionally, there is an observed increase in interest and motivation toward mathematics.

INTRODUCCIÓN

El estudio aborda la desconexión entre los conceptos abstractos de las matemáticas y su aplicabilidad en la vida cotidiana, una situación que afecta negativamente a los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz. Esta falta de conexión genera en los estudiantes desinterés, bloqueos mentales y una aversión hacia la asignatura, lo que se refleja en bajos niveles de rendimiento académico, dado que estas dificultades se agravan conforme los estudiantes avanzan en su proceso educativo, se plantea la necesidad de explorar estrategias pedagógicas que fomenten el desarrollo del pensamiento matemático de manera más atractiva y relevante.

La investigación se justifica en la necesidad de incorporar el pensamiento computacional como una herramienta innovadora que puede transformar la enseñanza de las matemáticas (pensamiento matemático), haciendo que los estudiantes desarrollen un pensamiento más estructurado y aplicable a problemas de la vida real. Este enfoque tiene el potencial de mejorar tanto el rendimiento académico como la percepción que los estudiantes tienen de las matemáticas, favoreciendo una actitud más positiva hacia la disciplina.

De acuerdo a lo anterior, el objetivo general de la investigación radica evaluar el impacto de la implementación del pensamiento computacional en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de tercer grado, para ello, se plantean como objetivos específicos: identificar las principales dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, implementar una intervención educativa basada en la programación y el uso de la plataforma Micro:bit, y evaluar los cambios en el rendimiento académico y la

In conclusion, the implementation of computational thinking improves not only academic performance in mathematics but also students' attitudes toward the subject, suggesting that this methodology may be replicable in other rural and urban educational contexts.

KEYWORDS

Mathematical thinking, computational thinking, competencies.

percepción de los estudiantes tras la intervención educativa, de este modo, la investigación busca responder a la siguiente pregunta: ¿De qué manera impacta la implementación del pensamiento computacional en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de tercer grado?.

La hipótesis planteada establece que el pensamiento computacional mejora significativamente el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de tercer grado, facilitando tanto su comprensión como su aplicación en situaciones prácticas, esta propuesta sugiere que el uso de herramientas tecnológicas y metodologías innovadoras puede no solo mejorar el rendimiento académico, sino también transformar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas.

ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

El pensamiento matemático se caracteriza como un enfoque estructurado y lógico para tratar problemas, centrado en la identificación de patrones y soluciones sistemáticas, este tipo de pensamiento trasciende el ámbito de la matemática formal para su aplicación en la vida cotidiana, facilitando la toma de decisiones fundamentadas. Incorpora competencias como la deducción, la inducción y el análisis crítico, por consiguiente, su relevancia trasciende la esfera educativa, adquiriendo una variedad de disciplinas, desde la programación hasta la economía.

Este pensamiento se distingue por su exactitud y consistencia, dado que cada etapa del razonamiento debía estar fundamentada y seguir una secuencia lógica sin interrupciones, Contreras (2019) indico que "la fundamentación del pensamiento matemático se basa en la utilización de símbolos y modelos abstractos que simplifican conceptos complejos" (p. 67), capacidad que facilita una representación simbólica que promueve el análisis de problemas.

En la ciudad de Cúcuta, Colombia, en el año 2020, Ramírez resaltó que la lógica es fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático, posibilitando la resolución metódica y estructurada de una amplia variedad de problemas y cuestiones, es así como argumentó de manera convincente que "la aplicación de la lógica matemática en la formulación de hipótesis y la demostración de teoremas es fundamental para evitar posibles errores, ya que asegura que las soluciones obtenidas sean coherentes y puedan ser verificadas de manera rigurosa" (p. 89), es así como el pensamiento matemático y analítico resultó ser sumamente beneficioso y provechoso tanto en el ámbito académico como en diversos contextos profesionales y laborales.

La abstracción, en el ámbito del pensamiento matemático, es una herramienta fundamental que posibilita la representación de situaciones complejas a través de conceptos más elementales y fáciles de comprender, lo cual simplifica de manera significativa el proceso de análisis y resolución de problemas. En

el campo de las matemáticas, se recurre a la abstracción con el propósito de ampliar el alcance de situaciones específicas y descubrir regularidades que puedan ser extrapoladas a una variedad de escenarios diversos, Silva (2020) incide que la abstracción, en su esencia, “no solo simplifica los problemas que se presentan en el camino, sino que también potencia de manera significativa la capacidad creativa innata que reside en cada individuo” (p.15).

En consecuencia, el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes es un objetivo clave de la educación moderna, González y Pinto (2020) se refirió a que las matemáticas no solo proporcionan conocimientos específicos, sino que también enseñan una forma de pensar útil para la resolución de problemas, a través de actividades prácticas y desafíos intelectuales, los estudiantes aprenden a analizar situaciones, identificar patrones y tomar decisiones informadas, es así como se tiene que, el pensamiento matemático es, por tanto, una competencia esencial que debe fomentarse desde los primeros niveles educativos.

Simultáneamente, En la Universidad de la Costa en Santa Marta, Colombia, Parody y Villa (2020), describieron que la solución de problemas constituye el núcleo del pensamiento matemático, dado que posibilita a los individuos la aplicación de sus conocimientos en contextos reales, al mismo tiempo sostuvieron que la resolución de problemas demanda competencias analíticas, creatividad y persistencia, durante el proceso, los sujetos adquieren la habilidad de formular interrogantes, indagar en posibles soluciones y evaluar sus resultados, competencia que no solo resulta beneficiosa en el contexto académico, sino también en la vida diaria y en el contexto laboral, donde la aptitud para resolver problemas es altamente valorada.

En contraposición a la percepción generalizada, el pensamiento matemático fomenta la creatividad mediante la indagación de conceptos novedosos y soluciones, es así como:

La creatividad desempeña un papel fundamental en la elaboración de modelos matemáticos y en la formulación de teorías innovadoras, en el campo de las matemáticas, la creatividad se evidencia en la habilidad para identificar soluciones innovadoras a problemas de alta complejidad, perspectiva creativa que aporta a la comprensión de los conceptos matemáticos (Lampert & Porro, 2021, p.70).

Con relación a lo anterior, en Perú los modelos abstractos constituyen instrumentos fundamentales en el pensamiento matemático, facilitando la representación de situaciones complejas a través de símbolos y ecuaciones, estos modelos facilitan la interpretación de problemas y contribuyen a la predicción de comportamientos. En disciplinas tales como la física y la economía; la implementación de modelos matemáticos es esencial para el análisis de sistemas y la toma de decisiones fundamentadas, por lo tanto,

el pensamiento matemático trasciende los números y las operaciones, implicando un proceso exhaustivo de abstracción y análisis. (Aguilar & Coveñas, 2022).

En efecto, el pensamiento matemático se caracteriza por su énfasis en la lógica y la exactitud, en contraposición a otras formas de pensamiento que se basan en la intuición o la emotividad, Guzmán (2012) analizó que el pensamiento matemático se distingue por la exploración de patrones y la elaboración de argumentos coherentes que conllevan a la creación de un proceso cognitivo que demanda la justificación de cada etapa del proceso resolutorio, teniendo en cuenta lo anterior, se señaló que la combinan de dichos elementos favorecen la accesibilidad y el interés de los estudiantes hacia las matemáticas.

De igual forma como se abordó el pensamiento matemático; es importante el adentrarse en el pensamiento computacional, donde en Nicaragua se realiza un acercamiento; la cual desempeña un papel crucial en el progreso en el procesos de formación académica, estableciendo los fundamentos para algoritmos y sistemas de vanguardia, de acuerdo con González González & Talavera Melgara (2021), los progresos en los campos de la inteligencia artificial, la criptografía y las telecomunicaciones están considerablemente vinculados a la implementación de modelos matemáticos, habilidad que propone soluciones exactas a problemas de alta complejidad, así como en la generación de nuevas herramientas tecnológicas a través del pensamiento computacional, incluyendo procesos que pueden ser iniciados desde la educación básica y profesional.

Otro postulado exteriorizo que “el pensamiento computacional se evidencia en actividades diarias, tales como la formulación de decisiones financieras o la planificación temporal, subrayando que las competencias facilitan al individuo el análisis de situaciones y la identificación de soluciones eficaces en su rutina diaria (Castro & Escobar, 2011, p. 25); el cálculo de gastos, la interpretación de datos estadísticos o la administración de un presupuesto representan ejemplos de cómo el pensamiento computacional puede simplificar la vida diaria, competencia que resulta beneficiosa en el contexto académico y en la toma de decisiones.

En la actualidad, el pensamiento computacional es reconocido como una habilidad fundamental para operar en una sociedad compleja e interconectada, destacando que el desarrollo de competencias; son vitales en la disciplinas como la ingeniería, la economía, la informática, entre otras, este pensamiento posibilita a los individuos la resolución eficaz de problemas, la mejora de su habilidad razonativa y la adaptación a nuevos retos escolares, adicionalmente, constituye un instrumento valioso para el aprendizaje continuo y significativo dado a que promueve el análisis crítico (Vlastegui, 2020).

Siguiendo la misma línea, encontramos que en Perú las competencias adquiridas mediante el pensamiento computacional pueden ser aplicadas en la resolución de conflictos, donde:

Se sostiene que la habilidad para estructurar problemas y evaluar soluciones de forma lógica es esencial para tratar situaciones complejas, facilitando el análisis de las diversas facetas de un conflicto, la identificación de posibles resoluciones y la evaluación de sus repercusiones. El pensamiento computacional no solo optimiza la eficacia en el proceso de toma de decisiones, sino que también promueve una postura objetiva y contemplativa. (Solano, 2022, p. 98)

En un mundo progresivamente digital, resulta imperativo que los estudiantes adquieran un dominio de estos conceptos desde una etapa temprana de su vida, postura que promovió el pensamiento computacional como “la capacidad creativa y de innovación, para el progreso de competencias esenciales, constituyendo el fundamento del aprendizaje en las disciplinas STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas)” (Carbajal & Pozo, 2018, p. 70), modalidad que facilita a los estudiantes el desarrollo de habilidades para la resolución en contexto y la generación de nuevas ideas.

Se llega a la conclusión de que el pensamiento matemático y el pensamiento computacional son esenciales para identificar las competencias y áreas de mejora en los estudiantes, por supuesto, el desarrollo del pensamiento matemático de la mano del pensamiento computacional debería enfocarse en la comprensión y aplicación de conceptos para la vida, en lugar de la memorización de fórmulas, adicionalmente, la retroalimentación continua a través del desarrollo de competencias facilita a los estudiantes la mejora de su rendimiento y fomenta una mayor confianza en sus habilidades que podrían ser aplicadas en su comunidad.

METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que este permitió la medición numérica de las variables clave: pensamiento matemático y pensamiento computacional, el diseño adoptado fue de tipo preexperimental, en el cual no se contó con un grupo de control estricto, pero se aplicaron pruebas antes y después de la intervención para evaluar su impacto en los estudiantes. El objetivo de este diseño fue obtener un primer acercamiento al efecto de la intervención educativa en un contexto escolar real, sin introducir demasiadas variables externas que alteraran los resultados.

En el marco del estudio, se utilizó la prueba "Evaluar para Avanzar", diseñada para estudiantes de tercer grado con el objetivo de medir competencias matemáticas específicas relacionadas con la resolución de problemas, el manejo de operaciones básicas y el razonamiento lógico, esta herramienta utilizada de carácter diagnóstico y al finalizar la intervención educativa, constaba de 20 preguntas estructuradas con

preguntas cerradas, donde las preguntas abarcaron distintos niveles de complejidad y estaban orientadas a evaluar las habilidades esenciales contempladas en los estándares curriculares nacionales.

Las preguntas de la prueba se distribuyeron en tres categorías principales, resolución de problemas contextuales (8 preguntas) evaluando la capacidad del estudiante para interpretar situaciones de la vida cotidiana y aplicar operaciones matemáticas para resolverlas, en cuanto a los ejemplos de los contextos presentados; incluyeron problemas relacionados con la compra de productos, la repartición de objetos entre grupos y el cálculo de distancias.

En cuanto a las operaciones básicas (6 preguntas) se midieron las habilidades de los estudiantes para realizar cálculos de suma, resta, multiplicación y división, tanto en ejercicios aislados como en problemas combinados, estas preguntas buscaron identificar el nivel de automatización y comprensión de los procedimientos matemáticos, en lo referente al razonamiento lógico y patrones numéricos (6 preguntas) se evaluaron la capacidad de los estudiantes para identificar patrones, completar secuencias numéricas y resolver problemas que requerían razonamiento lógico, componente que fue crucial para diagnosticar habilidades más avanzadas relacionadas con el pensamiento matemático.

La prueba se diseñó para completarse en un tiempo estimado de 45 minutos y fue previamente validada por un equipo de expertos en educación primaria, al ser aplicada como prueba diagnóstica y final, el diseño específico de "Evaluar para Avanzar" proporcionó una base sólida para identificar las áreas de fortaleza y dificultad de los estudiantes, permitiendo implementar una intervención educativa más focalizada y efectiva relevante en un entorno rural, donde la conexión entre las matemáticas y la vida cotidiana es esencial para motivar el aprendizaje.

Una vez se aplicó la prueba diagnóstica, se diseñó la intervención educativa para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional y su aplicación a la resolución de problemas matemáticos, durante las sesiones, los estudiantes participaron activamente en la programación de pequeños proyectos relacionados con situaciones matemáticas cotidianas, con el objetivo de mejorar el pensamiento matemático como su capacidad de aplicar conceptos matemáticos de forma práctica, al finalizar la intervención, se aplicó nuevamente la prueba "Evaluar para Avanzar", con el fin de medir el progreso de los estudiantes y comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

La población objeto de estudio estuvo conformada por 20 estudiantes del tercer grado de la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz, una escuela ubicada en un área rural de Pitalito, Huila, donde el grupo fue seleccionado debido a su relevancia dentro del contexto educativo de la región y a la necesidad de mejorar el rendimiento académico en matemáticas.

Para garantizar la representatividad del grupo y la relevancia de los resultados obtenidos, la selección de la muestra se basó en criterios bien definidos que permitirán un análisis riguroso y replicable del impacto de la intervención educativa, incluyendo estudiantes matriculados en el tercer grado de la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz, nivel seleccionado porque corresponde a una etapa clave en el desarrollo de habilidades matemáticas básicas, como la comprensión de operaciones y patrones, fundamentales para la propuesta de intervención, adicionalmente los participantes pertenecen a un entorno rural, caracterizado por un acceso limitado a recursos tecnológicos y pedagógicos avanzados, criterio relevante para evaluar la efectividad de la intervención en condiciones de baja disponibilidad de tecnología, lo que represento un desafío común en muchas instituciones educativas similares. La muestra incluyó estudiantes con un rango amplio de habilidades matemáticas iniciales, desde niveles deficientes hasta básicos, puesto que permitió analizar cómo la intervención impactó a los alumnos con diferentes puntos de partida y necesidades de aprendizaje, enriqueciendo el análisis de los resultados. Los estudiantes tenían edades comprendidas entre los 8 y 12 años, reflejando la heterogeneidad típica de un aula rural de tercer grado, esta amplitud permitió observar diferencias en la respuesta a la intervención asociada a la madurez cognitiva y al desarrollo social. Con lo anterior se garantizó un equilibrio entre géneros, con una muestra compuesta por 12 niñas y 8 niños, equilibrio que buscó asegurar que la intervención fuera igualmente efectiva y accesible para ambos grupos, proporcionando datos significativos sobre posibles diferencias en el impacto según el género. En la selección de estudiantes cuyos padres o tutores legales dieron su consentimiento informado para participar en el estudio, se valoró la disposición de los estudiantes para asistir regularmente a las sesiones de intervención y participar activamente en las actividades propuestas, criterio que aseguro la continuidad y calidad de los datos recolectados.

En síntesis, la selección de la muestra respondió a la necesidad de analizar el impacto de la intervención en un grupo diverso, representativo de las condiciones típicas de una institución rural con recursos limitados, al incluir estudiantes con diferentes niveles de habilidades iniciales, edades y experiencias educativas, el estudio logró capturar un panorama amplio sobre cómo la intervención basada en el pensamiento computacional puede adaptarse y beneficiar a distintas subpoblaciones.

RESULTADOS

La evaluación diagnóstica inicial, "Evaluar para Avanzar", aplicada a los 20 estudiantes de tercer grado, muestra que el 85% de los alumnos (17 de 20) presenta deficiencias significativas en la comprensión de los conceptos matemáticos fundamentales, estas deficiencias abarcan principalmente áreas como la resolución de problemas, el razonamiento lógico-matemático y la aplicación de operaciones básicas, el 15%

restante (3 estudiantes) alcanza un nivel básico en estas áreas, aunque sus conocimientos aún no cumplen con los estándares educativos requeridos por el currículo para su nivel, durante la aplicación diagnóstica, se observa que los estudiantes requirieron apoyo en la interpretación de algunos problemas, particularmente aquellos relacionados con contextos menos familiares, lo que pone de manifiesto la importancia de adaptar las actividades diarias a las experiencias de los estudiantes en contextos rurales,

Durante el desarrollo de las cinco sesiones de intervención, basadas en la programación con ayuda de la tarjeta de programación Micro:bit; todos los estudiantes participan activamente, mostrando un alto grado de motivación y compromiso, el 100% de los estudiantes completa las actividades propuestas, que incluyen la resolución de problemas matemáticos mediante la programación de pequeños proyectos. Conjuntamente, se observa una alta implicación en las tareas colaborativas, lo que refleja un aumento en su interés por el aprendizaje matemático, los estudiantes, en su mayoría, manifiestan una actitud positiva hacia el uso de la tecnología en el aula y responden favorablemente a las dinámicas de grupo organizadas durante las sesiones.

La evaluación final, realizada tras la intervención educativa, revela una mejora considerable en los resultados obtenidos, un 70% de los estudiantes (14 de 20) logra un nivel satisfactorio en las áreas matemáticas evaluadas, demostrando una comprensión más sólida de los conceptos fundamentales y una mayor capacidad para aplicar el pensamiento lógico y matemático en la resolución de problemas. Por su parte, el 30% restante (6 de 20) alcanza un nivel básico, evidenciando una mejoría significativa en comparación con la evaluación inicial, pero todavía con áreas por fortalecer.

Cabe destacar que ningún estudiante permanece en el nivel de deficiencia registrado en la evaluación diagnóstica inicial, lo que indica un progreso generalizado en el grupo, además de la mejora en los resultados académicos, se observa un cambio positivo en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas. Durante las sesiones, todos los estudiantes muestran un interés creciente por la resolución de problemas y un mayor entusiasmo por aprender. Esto se refleja en la disposición a participar en actividades adicionales y en la responsabilidad demostrada en la ejecución de las tareas asignadas.

Finalmente, los datos obtenidos durante las observaciones del proceso de intervención revelan que los estudiantes logran integrar el uso de la tecnología con actividades desenchufadas; en la solución de problemas matemáticos cotidianos, lo que sugiere que han desarrollado habilidades en pensamiento computacional aplicable a contextos prácticos, la aplicación de estos conocimientos no solo se limita a las matemáticas, sino que también parece facilitar una mejor comprensión de otras disciplinas académicas que requieren habilidades de razonamiento lógico.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio muestran una mejora significativa en el rendimiento matemático de los estudiantes de tercer grado tras la implementación del pensamiento computacional mediante el uso de la tarjeta Micro:bit, estos hallazgos coinciden con estudios previos, como el de Cerda et ál. (2023), quienes destacan que el uso de tecnologías innovadoras en el aula incrementa la motivación de los estudiantes y facilita su comprensión de conceptos abstractos, particularmente en matemáticas, de manera similar, de igual forma señalan que la integración de tecnologías y metodologías innovadoras mejora tanto el rendimiento académico como la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, lo que se refleja también en este estudio, donde el 100% de los alumnos mostró un alto nivel de motivación y participación activa durante la intervención.

Sin embargo, algunos aspectos limitan la generalización de los resultados. Por un lado, el estudio emplea un diseño preexperimental sin grupo de control, lo que impide comparar el progreso de los estudiantes con un grupo que no haya recibido la intervención. Esta falta de control de variables externas podría influir en los resultados, ya que otros factores, como el contexto educativo o las condiciones socioeconómicas, podrían haber influido en los avances observados, al mismo tiempo, la muestra es relativamente pequeña (20 estudiantes), lo que limita la posibilidad de extrapolar los resultados a una población más amplia.

A pesar de estas limitaciones, se destacan varios hallazgos importantes, en primer lugar, el uso del pensamiento computacional no solo mejora el rendimiento académico, sino que también parece transformar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, reduciendo la ansiedad y el rechazo a la asignatura, esto coincide con lo que reporta Liu (2010), quien señala que la motivación y el interés por las matemáticas aumentan cuando los estudiantes pueden relacionar los conceptos abstractos con actividades prácticas y atractivas, por lo demás, un aspecto relevante de este estudio es el entorno en el que se lleva a cabo en un contexto rural, donde el acceso a recursos tecnológicos es limitado, representa una innovación que podría ser aplicada en otras instituciones similares. Este resultado subraya la importancia de fomentar el uso de herramientas tecnológicas en áreas educativas desfavorecidas, donde las metodologías tradicionales han sido insuficientes para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a los problemas encontrados durante el estudio, se observa que algunos estudiantes presentaron dificultades iniciales para familiarizarse con el uso de la tecnología, lo cual podría haber afectado su rendimiento en las primeras sesiones. Sin embargo, conforme avanzó la intervención, todos los estudiantes lograron adaptarse y participar de manera efectiva en las actividades propuestas, los resultados

de este estudio confirman que la incorporación del pensamiento computacional en el aula, mediante herramientas tecnológicas, contribuye significativamente al desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes del grado tercero, los hallazgos indican que este enfoque es eficaz para mejorar tanto el rendimiento académico como la actitud hacia las matemáticas, especialmente en entornos educativos donde se requieren estrategias innovadoras para enfrentar los desafíos del aprendizaje.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que la implementación del pensamiento computacional, a través del uso de herramientas tecnológicas impacta positivamente en el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes de tercer grado. En línea con el objetivo general planteado, se observa que el rendimiento académico de los estudiantes mejora considerablemente tras la intervención, lo que respalda la hipótesis de que el pensamiento computacional contribuye al desarrollo del pensamiento lógico-matemático en contextos educativos primarios.

En cuanto a los objetivos específicos, el estudio logra identificar claramente las principales dificultades que los estudiantes enfrentan en el aprendizaje de las matemáticas antes de la intervención, estas deficiencias se concentran en la comprensión de conceptos fundamentales y la aplicación de operaciones básicas, como se refleja en la evaluación diagnóstica inicial, posteriormente, la intervención educativa, basada en cinco sesiones de programación, logra no solo mejorar las habilidades matemáticas de los alumnos, sino también incrementar su interés y motivación por aprender, alcanzando un cambio positivo en su percepción de las matemáticas.

La mejora en los resultados, evidenciada por el hecho de que el 70% de los estudiantes alcanza un nivel satisfactorio tras la intervención, valida la hipótesis planteada, demostrando que el pensamiento computacional facilita el aprendizaje matemático y su aplicación en situaciones prácticas, además, la ausencia de estudiantes en niveles de deficiencia tras la intervención indica que este enfoque pedagógico tiene un impacto inclusivo, beneficiando a todos los alumnos, independientemente de su nivel inicial.

Adicionalmente, se destaca que el uso de tecnologías en un entorno rural como el de la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz, donde el acceso a recursos es limitado, demuestra ser una estrategia efectiva y replicable en contextos similares, el estudio sugiere que la incorporación de herramientas tecnológicas puede superar las barreras tradicionales en la enseñanza de las matemáticas, generando un aprendizaje más significativo y atractivo para los estudiantes.

En resumen, las conclusiones de este estudio confirman que la integración del pensamiento computacional en el currículo escolar es una estrategia pedagógica eficaz para mejorar el rendimiento

académico y transformar la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, cumpliendo con los objetivos planteados y validando la hipótesis inicial, donde estos hallazgos abren la puerta a la implementación de este tipo de intervenciones en otros contextos educativos, especialmente en aquellos con limitaciones tecnológicas.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por darme la fuerza, sabiduría e inspiración, a mi esposa por su incondicional apoyo, comprensión a lo largo de este proceso, y paciencia que han sido fundamentales para alcanzar este objetivo.

A mi familia, por su amor y motivación constante, a mi directora de tesis, por su guía y asesorías invaluable, gracias a su experiencia y dedicación que han enriquecido mi trabajo orientándome hacia un enfoque más riguroso y claro.

A la Institución Educativa Jorge Villamil Cordovéz, por brindarme la oportunidad de llevar a cabo esta investigación, agradezco el apoyo y la colaboración de todo el personal, que hicieron posible la implementación del proyecto.

Finalmente, a los estudiantes de tercer grado, por su entusiasmo y participación activa en el estudio, su curiosidad y deseo de aprender han sido una fuente de inspiración, y su progreso es el mayor reconocimiento a este esfuerzo.

Muchas gracias a todos por contribuir a la realización de este proyecto.

REFERENCIAS

- Aguilar H., J. E. y Coveñas R., J. J. (2022). *Elaboración de una suite para la enseñanza de la matemática, en la educación básica regular-nivel secundario utilizando Google Classroom*. Tesis de Maestría Universidad Nacional de Piura – Perú.
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3226/CMAPL-AGU-COV-2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carbajal Requiza, M. y Pozo Estrada, G. (2018). *La etnomatemática y el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los alumnos 5° grado de educación primaria en la I. E. 34116 de Yanacocha Yanahuanca – Pasco*, Perú [Tesis Licenciado en Educación Primaria, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion]. Archivo. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/719>
- Castro, Y., & Escobar, R. C. (2011). *Estrategia pedagógica basada en la motivación para mejorar la atención en matemáticas*. Neiva- Huila, Colombia: Universidad Surcolombiana.

- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M., y Sanhueza, L. (2011). *Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno*. Psychology, Society and Education, 3(1), 23-39.
- Contreras V., J. L. (2019). *Efecto TIC y Matemáticas Siglo XXI. Análisis del contexto socio cultural desde el paradigma de la tecnología en matemáticas*. Dialéctica. Revista de Investigación Educativa de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador. 2 (15). 170-195.
<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/7959/4575>
- Guzmán, W. A. (2012). *Estrategias didácticas para potenciar el pensamiento variacional a través de situaciones problema, de los estudiantes del grado noveno de la institución educativa San José, del municipio de Betulia*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- González González, Leydin Alejandra y Talavera Melgara, Danis Mayerling (2021). *Estrategias metodológicas para desarrollar el pensamiento lógico matemático en I nivel de Educación Inicial del centro el Bosque Encantado, en la comunidad del Tamarindo, municipio de Palacagüina, departamento de Madriz*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/16191/>
- Lampert, D. A. & Porro, S. (2021). *La enseñanza de la matemática en la carrera de Microbiología Clínica e Industrial durante la pandemia de la COVID-19*. Herramientas tecnológicas y educación con el enfoque: Ciencia, Tecnología, Sociedad (CTS). Revista Analecta Veterinaria - Universidad Nacional de La Plata, Argentina. 41 (1). 055. <https://revistas.unlp.edu.ar/analecta/article/view/11988>
- Liu, X. (2010). *Arousing the college students' motivation in speaking English through Role-Play*. International Education Studies, 3(1), p136.
- Montserrat C., S., González C., A. del R., & Pinto S., J. E. (2020). *La enseñanza de las matemáticas: una reflexión sobre su transformación necesaria en tiempos de contingencia*. Revista de la Universidad Autónoma de Yucatán -México. 35 (277). 16-29.
<https://www.revistauniversitaria.uady.mx/pdf/277/ru277-3.pdf>
- Parody M., F. A., & Villa A., A. (2020). *Desarrollo de competencias matemáticas mediante el uso de herramientas digitales asincrónicas en estudiantes de séptimo grado en la ciudad de Santa Marta*. [Tesis de Grado de la Corporación Universidad de la Costa (CUC). Colombia]. Repositorio Institucional CUC. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/7727>
- Ramírez, D. Y. (2020). *Entorno Virtual como Mediación del Aprendizaje de Matemática en Estudiantes de Décimo Grado*. Dialéctica. Revista de Investigación Educativa de la Universidad Pedagógica

Experimental Libertador. 1 (16). 4-27.

<https://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/8191/4805>

Silva, F. da F. (2020). *Tecnologías digitales en la enseñanza de las matemáticas: una mirada a las escuelas del Programa de Educación Integral*. [Tesis de Maestría, Universidade Estadual Paulista – Brasil].

Repositorio Institucional UNESP. <http://hdl.handle.net/11449/194229>

Solano Santa Cruz, S. (2022). *Estrategias didácticas para estimular el pensamiento matemático en niños de 5 años de la Institución Educativa Diego Thomson Burnet, Cajamarca*. Perú [Tesis Licenciado, Universidad Cesar Vallejo].

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/100751/Solano_SCSSD.pdf?sequence=1

Velasteguí Jínez, J. (2020). *Desarrollo Del Pensamiento Lógico Y El Rendimiento Académico*, Perú [Tesis Maestría, Universidad Técnica De Ambato].

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32854/1/1804256285JUAN%20CARLOS%20VELASTEGUI%20JINEZ.pdf>