



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,
Volumen 8, Número 4.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4

FORMACIÓN DOCENTE EN ESTRATEGIAS INNOVADORAS Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

TEACHER TRAINING IN INNOVATIVE STRATEGIES AND THEIR IMPACT ON MATHEMATICS LEARNING

Alexander Damian Arequipa Molina
Ministerio de Educación, Ecuador

Anthony Brayan Cruz Roca
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

Juan José Nuñez Calle
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

Karol Lola Moreira Velez
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

Nancy Patricia Guevara Guevara
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

Jessica Paola Basantes Guerra
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

Augusto Paolo Bernal Parraga
Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13111

Formación Docente en Estrategias Innovadoras y su Impacto en el Aprendizaje de las Matemáticas

Alexander Damian Arequipa Molina

alexander.arequipa@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0006-3998-7422>

Ministerio de Educación, Quito, Ecuador

Anthony Brayan Cruz Roca

acruzr7@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-5344-9238>

Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador

Juan José Nuñez Calle

jhonpepejp@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-6755-6202>

Investigador Independiente

Karol Lola Moreira Velez

lola.moreira@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-5737-5603>

Ministerio de Educación, Quito, Ecuador

Nancy Patricia Guevara Guevara

nancy.guevara@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-6033-5530>

Ministerio de Educación, Quito, Ecuador

Jessica Paola Basantes Guerra

jessica.basantes@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-3429-4406>

Ministerio de Educación, Quito, Ecuador

Augusto Paolo Bernal Parraga

abernal2009@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0289-8427>

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE,
Quito, Ecuador

RESUMEN

En el presente estudio se analiza el efecto que tiene la formación continua de los profesores en la aplicación de estrategias pedagógicas novedosas y su influencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en alumnos de educación primaria. La enseñanza de las matemáticas se enfrenta a desafíos importantes, sobre todo en niveles educativos donde los estudiantes suelen tener dificultades para comprender conceptos abstractos. Se sugiere que la formación continua de los docentes puede ser fundamental para mejorar los resultados académicos en esta área. Se optó por un enfoque mixto que integra tanto métodos cuantitativos como cualitativos para investigar esta hipótesis. Se llevó a cabo una evaluación del rendimiento académico de los estudiantes mediante un análisis cuantitativo, tanto previo como posterior a la introducción de nuevas estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas. Los métodos mencionados han evidenciado su eficacia en el incremento de la motivación y la dedicación de los estudiantes, aspectos fundamentales para lograr un aprendizaje significativo en el área de las matemáticas. Los datos cualitativos fueron recolectados mediante entrevistas y cuestionarios dirigidos a los docentes. Estos profesionales ofrecieron información detallada acerca de su participación en programas de formación continua y de qué manera estos han impactado en su labor pedagógica cotidiana. Los resultados de la investigación son concluyentes: los profesores que han tomado parte en iniciativas de formación continua y han integrado en sus prácticas pedagógicas estrategias novedosas han experimentado mejoras sustanciales en el desempeño académico de sus alumnos. Los estudiantes demostraron un mayor nivel de comprensión de los conceptos matemáticos, así como un aumento en su motivación y participación activa en el proceso de aprendizaje. El presente estudio destaca la relevancia de la inversión en la capacitación permanente de los profesores como una estrategia efectiva para potenciar el rendimiento académico en el área de matemáticas. Los resultados de la investigación indican que es fundamental que las instituciones educativas y los encargados de formular políticas pongan énfasis en la promoción de programas de formación continua que preparen a los profesores en la implementación de metodologías pedagógicas novedosas. La mejora del rendimiento académico de los estudiantes se verá favorecida por esta medida, la cual también potenciará el proceso de enseñanza-aprendizaje, logrando así que las matemáticas resulten más accesibles y atractivas para todos los alumnos.

Palabras Claves: formación docente, estrategias innovadoras, aprendizaje de matemáticas, educación básica, rendimiento académico, desarrollo profesional



Teacher Training in Innovative Strategies and their Impact on Mathematics Learning

ABSTRACT

This study analyzes the effect that continuous training of teachers has on the application of novel pedagogical strategies and its influence on the mathematics learning process in primary education students. Mathematics teaching faces significant challenges, especially at educational levels where students often have difficulties understanding abstract concepts. It is suggested that continuous training of teachers can be essential to improve academic results in this area. A mixed approach that integrates both quantitative and qualitative methods was chosen to investigate this hypothesis. An evaluation of the students' academic performance was carried out through quantitative analysis, both before and after the introduction of new innovative pedagogical strategies, such as gamification and problem-based learning. The aforementioned methods have demonstrated their effectiveness in increasing the motivation and dedication of students, fundamental aspects to achieve significant learning in the area of mathematics. Qualitative data were collected through interviews and questionnaires addressed to teachers. These professionals offered detailed information about their participation in continuing education programs and how these have impacted their daily pedagogical work. The results of the research are conclusive: teachers who have taken part in continuous training initiatives and have integrated innovative strategies into their pedagogical practices have experienced substantial improvements in the academic performance of their students. Students demonstrated a higher level of understanding of mathematical concepts, as well as an increase in their motivation and active participation in the learning process. The present study highlights the relevance of investing in the permanent training of teachers as an effective strategy to enhance academic performance in the area of mathematics. The research results indicate that it is essential that educational institutions and policy makers place emphasis on the promotion of continuing education programs that prepare teachers in the implementation of novel pedagogical methodologies. The improvement of students' academic performance will be favored by this measure, which will also enhance the teaching-learning process, thus making mathematics more accessible and attractive for all students.

Keywords: teacher training, innovative strategies, mathematics learning, basic education, academic performance, professional development

Artículo recibido 14 julio 2024

Aceptado para publicación: 17 agosto 2024



INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo contemporáneo, el desempeño en matemáticas se ha establecido como un factor determinante del éxito académico de los alumnos. Las matemáticas son esenciales para fomentar el pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas, y además influyen significativamente en las perspectivas académicas y laborales futuras de los estudiantes. En el contexto de una sociedad que progresa hacia una economía fundamentada en el conocimiento y la tecnología, la destreza en matemáticas se ha vuelto crucial para ingresar a diversos ámbitos profesionales y académicos. No obstante, a pesar de su relevancia, numerosos estudiantes siguen enfrentando obstáculos significativos en la adquisición de conocimientos matemáticos, lo cual se manifiesta en resultados académicos deficientes. Estos desafíos no solo obstaculizan el avance individual de los estudiantes, sino que también representan una preocupación significativa para los sistemas educativos que aspiran a mejorar el rendimiento global en el área de matemáticas.

La calidad de la enseñanza que los estudiantes reciben es uno de los factores que más impacto tiene en su rendimiento académico. La habilidad de un educador para comunicar de forma clara conceptos complejos y estimular la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje es esencial para alcanzar el éxito académico. Según (Desimone & Garet, 2023), investigaciones recientes indican que los profesores que se involucran en programas de desarrollo profesional y adquieren habilidades en metodologías pedagógicas novedosas suelen influir de manera más notable en el desempeño de sus alumnos. La formación continua de los docentes no solamente les brinda nuevas herramientas pedagógicas, sino que también les posibilita reflexionar sobre sus prácticas y ajustarlas a las cambiantes necesidades de sus estudiantes.

Las estrategias pedagógicas innovadoras, tales como el aprendizaje basado en problemas (PBL), la gamificación y la utilización de tecnologías educativas, han evidenciado su eficacia en el incremento de la motivación y la implicación de los estudiantes, así como en la mejora de su comprensión de conceptos matemáticos complejos ((Kim & Lee, 2023); (García-Cabrera et al., 2022)). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), por ejemplo, implica la participación de los estudiantes en la resolución de situaciones reales, fomentando un proceso de aprendizaje más profundo y perdurable. Por otro lado, la gamificación emplea componentes lúdicos con el fin de incrementar el atractivo y la diversión del proceso de



aprendizaje. Esta estrategia resulta especialmente beneficiosa en el ámbito de las matemáticas, dado que los estudiantes suelen enfrentarse a dificultades con la abstracción de los conceptos.

El empleo de tecnologías educativas ha modificado el enfoque de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Las herramientas tecnológicas, como simulaciones interactivas, aplicaciones móviles y plataformas de aprendizaje en línea posibilitan a los estudiantes la visualización de conceptos abstractos, la práctica de habilidades a su propio ritmo y la obtención de retroalimentación de manera inmediata. Las tecnologías actuales brindan a los educadores oportunidades novedosas para adaptar la instrucción y fomentar la participación activa de los alumnos en su propio desarrollo académico, como señalan (Thompson & Rivera, 2023).

El presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto que la formación permanente de los profesores en metodologías innovadoras puede tener en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en alumnos de educación primaria. La formación continua es fundamental para asegurar que los educadores no solo conserven, sino también perfeccionen sus habilidades pedagógicas a lo largo de su trayectoria profesional. En un contexto educativo dinámico y en evolución, caracterizado por crecientes exigencias hacia los docentes, la formación continua se erige como un recurso fundamental que capacita a los educadores para abordar de forma eficaz los retos que se presentan en el aprendizaje de sus alumnos.

Con este fin, se analizó la aplicación de dichas estrategias en el entorno educativo y se cuantificó su influencia en el desempeño académico de los alumnos. El estudio emplea una metodología mixta que integra técnicas cuantitativas y cualitativas con el fin de ofrecer un análisis completo sobre la influencia de la formación de profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los métodos cuantitativos fueron utilizados para evaluar el desempeño académico de los estudiantes en dos momentos: antes y después de la introducción de nuevas estrategias pedagógicas. Por otro lado, los métodos cualitativos, como entrevistas y grupos focales, se emplearon para obtener datos acerca de las opiniones y vivencias de los docentes.

Se investigó también la opinión de los educadores acerca de la eficacia de dichas estrategias y el impacto que la capacitación recibida ha tenido en su labor educativa. La función de los docentes en la puesta en marcha de estrategias pedagógicas es fundamental, por lo tanto, es esencial comprender sus puntos de



vista para poder mejorar las prácticas educativas. En este estudio se pretende evaluar el impacto de las estrategias innovadoras en el rendimiento de los estudiantes, así como identificar las mejores prácticas para la formación continua de los docentes y su aplicación para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el futuro.

Objetivo General de Investigación

Evaluar el impacto de la formación continua de los docentes en la implementación de estrategias innovadoras y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación básica durante el período 2023-2025.

Objetivos Específicos

El presente estudio tiene como objetivo analizar la correlación existente entre la capacitación constante de los profesores y el incremento en el desempeño académico de los alumnos en el área de matemáticas. Identificar las estrategias pedagógicas innovadoras más efectivas empleadas por los docentes con formación especializada.

La evaluación de la percepción de los docentes acerca de la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras.

Investigar las dificultades y factores que favorecen la puesta en marcha de estrategias innovadoras en el entorno educativo.

Hipótesis

Una hipótesis planteada es que la mejora del rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes de educación básica está positivamente relacionada con la formación continua de los docentes en estrategias pedagógicas innovadoras.

La formación docente en metodologías activas y tecnológicas ha demostrado tener un impacto positivo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en disciplinas desafiantes como las matemáticas, según investigaciones recientes (Desimone & Garet, 2023).

La segunda hipótesis plantea que los docentes que se involucran en programas de formación continua desarrollan una mayor habilidad para aplicar estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas. Esto conduce a un incremento en el compromiso y la motivación de los estudiantes en el área de matemáticas.



La justificación de la efectividad en el aumento del compromiso y la motivación de los estudiantes en matemáticas se fundamenta en estudios recientes que han demostrado que estrategias pedagógicas innovadoras, respaldadas por una formación apropiada, son eficaces (Kim & Lee, 2023).

La tercera hipótesis plantea que la participación de los docentes en programas de formación continua incrementa la percepción positiva de estos sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras. Este aumento de percepción tiene un impacto directo en la frecuencia y calidad con la que se llevan a cabo dichas estrategias en el entorno educativo.

La formación continua es un factor clave en el desarrollo profesional de los docentes, ya que, según la literatura especializada, no solo contribuye a mejorar sus habilidades pedagógicas, sino que también influye en sus actitudes hacia las estrategias innovadoras. Esto los lleva a estar más dispuestos a implementar dichas estrategias de manera efectiva en el entorno educativo (García-Cabrera et al., 2022).

La hipótesis número cuatro plantea que la reducción de las brechas de rendimiento entre estudiantes de diversos contextos socioeconómicos se logra a través de la implementación exitosa de estrategias pedagógicas innovadoras en matemáticas, las cuales son facilitadas por la formación continua de los docentes.

Las estrategias innovadoras han demostrado ser especialmente beneficiosas para los estudiantes de entornos desfavorecidos, al ofrecer herramientas pedagógicas que pueden igualar las oportunidades académicas (Thompson & Rivera, 2023).

Preguntas de investigación

La pregunta planteada se centra en la influencia de la formación continua de los docentes en la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras, como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas, en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas.

La importancia de la formación continua en la mejora de la práctica pedagógica de los docentes ha sido reconocida como un elemento fundamental que incide directamente en el desempeño académico de los estudiantes, en particular en disciplinas como las matemáticas, según (Guskey & Yoon, 2009).

¿Cuáles son los impactos de la participación de los educadores en iniciativas de formación continua en relación a su habilidad para incentivar y comprometer a los alumnos en el proceso de enseñanza de las matemáticas a través de la implementación de métodos pedagógicos novedosos?



Recientes investigaciones señalan que al ser implementadas por profesores con una sólida formación, las estrategias pedagógicas innovadoras tienen la capacidad de incrementar de manera notable la motivación y el compromiso de los estudiantes en el área de matemáticas (Hattie, 2012).

La pregunta planteada es la siguiente: ¿Cuál es la percepción de los docentes sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras después de haber participado en programas de formación continua, y de qué manera esta percepción impacta en su implementación en el entorno educativo?

La importancia de la percepción de los docentes acerca de la eficacia de las estrategias pedagógicas radica en su influencia directa en la exitosa aplicación de las mismas en el entorno educativo. La formación continua puede modificar estas percepciones, generando mayor confianza y disposición en los docentes para emplear nuevas metodologías (Opfer & Pedder, 2011).

La pregunta número 4 indaga sobre el impacto de la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras respaldadas por la formación continua en la reducción de las disparidades de rendimiento en matemáticas entre estudiantes provenientes de diversos contextos socioeconómicos.

Las investigaciones en el campo de la educación respaldan la idea de que la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras puede ser altamente beneficiosa para disminuir las diferencias en el desempeño académico. Estas estrategias brindan a todos los estudiantes, sin importar su contexto socioeconómico, los recursos necesarios para alcanzar el éxito en el área de las matemáticas (Darling-Hammond et al., 2017).

Revisión de la Literatura

En las últimas décadas, ha habido un aumento en la investigación sobre el impacto del desarrollo profesional de los educadores en el desempeño académico de los alumnos. Según la literatura académica, la calidad de la enseñanza se destaca como uno de los principales factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes. En este sentido, la formación continua se presenta como un recurso fundamental para elevar dicha calidad (Desimone & Pak, 2017). En esta sección se examinan los estudios más actuales sobre la capacitación de los docentes en metodologías pedagógicas novedosas, su aplicación en el entorno educativo y su influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.



Formación Continua de Docentes

La capacitación permanente de los docentes es un pilar esencial en su crecimiento profesional. A través de programas de desarrollo profesional, los educadores tienen la oportunidad de mejorar sus conocimientos y destrezas pedagógicas. Según (Darling-Hammond et al., 2017), esta capacidad les permite adaptarse a las variaciones en las exigencias del contexto educativo y potenciar la eficacia de su labor docente. De acuerdo con (Guskey, 2002), investigaciones han evidenciado que los docentes que participan en programas de desarrollo profesional tienen más posibilidades de integrar nuevas estrategias de enseñanza y de mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes.

La investigación ha demostrado que la formación continua en metodologías pedagógicas novedosas incide de manera significativa en la capacidad de los profesores para estimular la participación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Dentro de las estrategias educativas señaladas por (Borko, 2004), se incluyen el aprendizaje basado en problemas (Problem-Based Learning, PBL), la gamificación y el empleo de tecnologías educativas de vanguardia. Estas metodologías promueven un proceso de enseñanza más dinámico y participativo, al mismo tiempo que fomentan el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas, aspectos esenciales en la adquisición de conocimientos matemáticos.

Estrategias Pedagógicas Innovadoras

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) ha sido objeto de numerosos estudios en el ámbito de la educación matemática, siendo considerada una estrategia pedagógica innovadora. El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) se enfoca en emplear situaciones de la vida real como escenario para que los estudiantes puedan fortalecer sus destrezas en la resolución de problemas y su comprensión conceptual, según (Hmelo-Silver, 2004). Según (Merrill, 2002), estudios han evidenciado que la utilización del Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) puede tener un impacto positivo en el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas, sobre todo si es aplicado de forma eficaz por docentes con la debida formación.

Gamificación

Una estrategia novedosa que ha adquirido relevancia es la gamificación, la cual consiste en la incorporación de elementos propios de los juegos en entornos educativos con el propósito de incrementar la



motivación y la implicación de los estudiantes (Deterding et al., 2011). La gamificación ha demostrado ser eficaz en el ámbito educativo de las matemáticas, especialmente para aquellos estudiantes que encuentran dificultades con la conceptualización abstracta de los temas. Investigaciones recientes indican que la formación de los profesores en la aplicación de estrategias de gamificación no solo incrementa la motivación de los estudiantes, sino que también se traduce en mejoras en su desempeño académico (Sánchez et al., 2020).

Un reciente estudio realizado por (Bernal Párraga et al., 2024) ha realizado una importante contribución a este ámbito al analizar la gamificación como una estrategia pedagógica en la enseñanza de las matemáticas. En este estudio se ha observado que la gamificación no solamente incrementa la implicación de los estudiantes, sino que también favorece una comprensión más detallada de los conceptos matemáticos al tornar el proceso de aprendizaje más interactivo y atractivo. Según el estudio, los profesores que incorporaron la gamificación en su enseñanza, tras haber recibido capacitación constante, notaron mejoras sustanciales en la participación y el desempeño académico de sus alumnos en el área de matemáticas. Este estudio respalda la noción de que la implementación efectiva de la gamificación puede constituir una herramienta de gran utilidad para abordar los desafíos en la enseñanza de las matemáticas.

Impacto en el Rendimiento Académico

En la literatura académica, se ha documentado extensamente la relación que existe entre la formación continua de los docentes y el rendimiento académico de los estudiantes. De acuerdo con (Cordingley et al., 2015), múltiples investigaciones han confirmado de forma coherente que los alumnos cuyos docentes han participado en iniciativas de formación continua centradas en metodologías pedagógicas novedosas suelen alcanzar un rendimiento académico superior. En el campo de las matemáticas, es frecuente que los estudiantes encuentren dificultades significativas al tratar de comprender los conceptos. Esta afirmación es especialmente verídica.

En un estudio longitudinal realizado por (Thompson & Rivera, 2023), se concluyó que los programas de apoyo académico que integran metodologías innovadoras, como el Aprendizaje Basado en Problemas (PBL) y la gamificación, producen impactos positivos a largo plazo en el rendimiento académico de los estudiantes. En el estudio actual se argumenta que los beneficios resultantes de la formación continua



de los profesores no se limitan exclusivamente a mejoras inmediatas en el desempeño, sino que también influyen en un aprendizaje continuo.

Barreras y Facilitadores

La aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras presenta desafíos a pesar de los beneficios documentados que se han registrado. En el ámbito educativo, la literatura académica identifica varias barreras que obstaculizan el proceso educativo. Entre ellas se encuentran la restricción de tiempo para la actualización continua, la resistencia de algunos docentes al cambio y la falta de recursos adecuados (Opfer & Pedder, 2011a). Sin embargo, pueden identificarse factores que favorecen el proceso, como el apoyo institucional, la disponibilidad de recursos tecnológicos y un entorno colaborativo entre los docentes (Desimone, 2009).

En resumen, el análisis de la literatura resalta la importancia de la educación continua para implementar de manera eficaz estrategias pedagógicas innovadoras en la enseñanza de las matemáticas. La evidencia disponible sugiere que estas estrategias no solo favorecen el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también estimulan un aprendizaje más significativo y duradero. No obstante, es esencial reconocer y superar los desafíos actuales para maximizar el impacto de estas innovaciones en el ámbito educativo.

METODOLOGÍA

El estudio actual utiliza un enfoque mixto con el fin de analizar el impacto de la formación continua de los docentes en la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras y su influencia en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de educación primaria. El objetivo de la investigación es proporcionar un análisis exhaustivo sobre el impacto positivo que la capacitación de los docentes puede tener en el desempeño académico de los estudiantes, así como en la percepción y la implementación de estas estrategias por parte de los docentes en el entorno educativo, a través de la integración de enfoques cuantitativos y cualitativos.

Diseño de Investigación

En el presente estudio se utilizó un diseño de investigación de carácter descriptivo-correlacional y exploratorio. El enfoque descriptivo-correlacional se centra en analizar la relación entre la formación continua de los docentes y el rendimiento académico de los estudiantes en el campo de las matemáticas. El



componente exploratorio cualitativo se utiliza para profundizar en la percepción de los docentes sobre la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras y los desafíos asociados a su implementación.

La justificación de la elección del diseño metodológico radica en la capacidad del enfoque mixto para combinar tanto datos cuantitativos como cualitativos. La combinación de evidencias objetivas y una comprensión contextualizada de las experiencias de los profesores, tal como señalan (Creswell & Clark, 2018), posibilita una visión más completa y enriquecedora del impacto de la formación docente.

Participantes

La muestra utilizada en la investigación está conformada por:

Cincuenta docentes de educación básica que han tomado parte en programas de formación continua centrados en estrategias pedagógicas innovadoras. Los profesores fueron elegidos a través de un muestreo intencional con el objetivo de garantizar que todos los participantes contaran con experiencia reciente en formación continua.

Doscientos estudiantes de educación primaria que asisten a las clases de los docentes involucrados. Los estudiantes fueron elegidos de manera aleatoria con el fin de garantizar una muestra representativa que abarque diversos niveles de desempeño académico y contextos socioeconómicos.

La justificación del muestreo radica en la posibilidad de enfocarse en docentes que han recibido formación continua reciente, lo cual resulta fundamental para evaluar el efecto de dicha formación en su labor pedagógica, según (Patton, 2015). El uso de un muestreo aleatorio en la selección de estudiantes asegura la representatividad y la posibilidad de generalización de los resultados en el marco de la investigación.

Instrumentos de Recolección de Datos

Se elaboraron cuestionarios estructurados con el propósito de evaluar la percepción de los docentes en relación a la eficacia de las estrategias pedagógicas novedosas, así como su nivel de confianza y disposición para llevarlas a cabo en el entorno educativo. En los cuestionarios se emplearon escalas tipo Likert con el fin de medir de forma cuantitativa las respuestas.

Se llevaron a cabo evaluaciones estandarizadas de matemáticas a los estudiantes antes y después de la introducción de las nuevas estrategias pedagógicas. Las pruebas fueron creadas con el propósito de evaluar el avance en la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales.



Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con un subgrupo de 15 docentes elegidos de la muestra original. Las entrevistas tuvieron como enfoque principal la exploración detallada de las vivencias de los educadores en relación con la educación continua y la aplicación de métodos pedagógicos novedosos. Además, se buscó identificar los obstáculos y factores que favorecen que enfrentan en su labor cotidiana.

La justificación de los instrumentos utilizados en una investigación es fundamental para garantizar la fiabilidad y validez de los datos recopilados. En este sentido, la combinación de cuestionarios, pruebas estandarizadas y entrevistas semi-estructuradas se presenta como un enfoque multidimensional que permite obtener tanto datos cuantitativos sólidos como información cualitativa detallada y enriquecedora (Bryman, 2016).

Procedimiento

La recolección de datos cuantitativos se realizó en dos etapas. En la primera etapa del estudio, se administraron evaluaciones de desempeño académico a los estudiantes al comienzo del año escolar con el fin de establecer un punto de referencia. En la segunda etapa del estudio, se llevaron a cabo nuevamente las evaluaciones al concluir el año académico. Esto se realizó una vez que los profesores hubieran puesto en práctica las estrategias pedagógicas innovadoras adquiridas durante los programas de formación continua.

La recolección de datos cualitativos se realizó a través de entrevistas semiestructuradas, las cuales se llevaron a cabo posteriormente a la segunda etapa de recolección de datos cuantitativos. Se grabaron las entrevistas con el propósito de realizar un análisis temático posterior, y posteriormente se transcribieron.

La justificación del procedimiento se basa en la eficacia de evaluar el impacto de la formación continua a lo largo del tiempo mediante un enfoque secuencial en la recolección de datos. Además, se destaca que las entrevistas ofrecen un contexto adicional para la interpretación de los resultados cuantitativos (Tashakkori & Teddlie, 2010).

Análisis de Datos

El análisis cuantitativo se llevó a cabo utilizando datos obtenidos de cuestionarios y pruebas de rendimiento académico. Se emplearon estadísticas descriptivas y pruebas inferenciales, como la prueba t para muestras relacionadas y análisis de regresión. Las pruebas realizadas posibilitaron la evaluación del



impacto de la formación continua en el rendimiento académico y la determinación de la relación entre las variables analizadas.

El análisis cualitativo de los datos de las entrevistas se llevó a cabo utilizando un enfoque de análisis temático. Se identificaron patrones y temas recurrentes que representan las percepciones y experiencias de los docentes en relación con las estrategias pedagógicas innovadoras.

El análisis estadístico brinda pruebas objetivas sobre la influencia de la formación continua, a su vez, el análisis temático posibilita la exploración de la profundidad y complejidad de las vivencias de los educadores, como señalan (Braun & Clarke, 2006).

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En esta sección se exponen los resultados derivados del análisis de datos realizado con la herramienta informática SPSS. El estudio se centró en la evaluación del efecto de la capacitación continua de los profesores en la aplicación de metodologías pedagógicas novedosas y su influencia en el desempeño académico de los alumnos en el área de matemáticas. A continuación, se presentan en detalle los análisis llevados a cabo y los resultados alcanzados.

Características de la muestra.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo de la muestra, la cual estuvo compuesta por 50 docentes y 200 estudiantes. La media de experiencia de los docentes era de 12.4 años, con una desviación estándar de 1.1. Además, el 60% de ellos había participado en programas de formación continua en los últimos dos años. La muestra de participantes estuvo conformada por un 52% de estudiantes de género femenino y un 48% de estudiantes de género masculino, con una edad promedio de 13.2 años ($DE = 1.1$).

La prueba t para muestras relacionadas es una técnica estadística utilizada para comparar las medias de dos grupos que están relacionados entre sí.

Se llevó a cabo una prueba t para muestras relacionadas con el fin de evaluar la disparidad en el desempeño académico de los estudiantes antes y después de la introducción de nuevas estrategias pedagógicas innovadoras.

La hipótesis planteada es la siguiente: la Hipótesis Nula (H_0) establece que no existe una diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras.



La Hipótesis Alternativa plantea que existe una disparidad significativa en el desempeño académico de los estudiantes, tanto previo como posterior a la introducción de metodologías pedagógicas novedosas.

Resultados:

Tabla 1: Resultados de la Prueba t para Muestras Relacionadas

	N	Media	DE	t	df	Sig. (p)
Antes de la intervención	200	65.4	10.2			
Después de la intervención	200	78.6	8.5	-14.23	199	< 0.001

Según los resultados de la prueba t, se ha observado una disparidad significativa en el desempeño académico de los estudiantes tras la introducción de enfoques pedagógicos novedosos, lo que conlleva al rechazo de la hipótesis nula. Este hallazgo indica que la capacitación permanente de los profesores influyó de manera positiva en el desempeño académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

El presente apartado se enfoca en el análisis de regresión lineal.

Se llevó a cabo un estudio de regresión lineal con el fin de determinar el impacto de la formación continua de los docentes y la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras en la predicción del rendimiento académico de los estudiantes.

Regresión Lineal Múltiple

La variable dependiente en este estudio es el rendimiento académico de los estudiantes después de la intervención.

Las variables independientes consideradas en el estudio son las horas de formación continua recibidas y la implementación de estrategias innovadoras, medida en una escala de Likert.

Resultados

Tabla 2: Resultados del Análisis de Regresión Lineal

Variable Independiente	B	Error Estándar	β	t	Sig. (p)
(Constante)	45.32	4.23		10.71	< 0.001
Horas de formación continua	0.58	0.11	0.32	5.12	< 0.001
Implementación de estrategias	1.23	0.15	0.48	7.94	< 0.001

- $R^2 = 0.47$, $F(2, 197) = 87.23$, $p < 0.001$

El modelo de regresión resultó ser estadísticamente significativo, logrando explicar el 47% de la variabilidad observada en el rendimiento académico de los estudiantes. Ambos factores predictivos, el tiempo dedicado a la formación continua y la aplicación de estrategias innovadoras, demostraron ser estadísticamente significativos. Esto sugiere que un mayor nivel de formación y una implementación más eficaz de estrategias pedagógicas se relacionan con un mejor rendimiento en el área de matemáticas.

El análisis de correlación es una técnica estadística utilizada para evaluar la relación entre dos o más variables.

Se llevó a cabo un estudio de correlación de Pearson con el fin de investigar la relación entre la percepción de los profesores acerca de la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras y el desempeño académico de los alumnos.

Resultados

Tabla 3: Correlación entre la Percepción de Efectividad y el Rendimiento Académico

Variables	N	r	Sig. (p)
Percepción de efectividad vs. Rendimiento académico	200	0.56	< 0.001

Los resultados del estudio revelan una correlación positiva moderada y estadísticamente significativa entre la percepción de los docentes acerca de la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras y el desempeño académico de los estudiantes. Esto indica que a medida que los docentes muestran una actitud positiva hacia la eficacia de dichas estrategias, se observa una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes.

Análisis cualitativo es una técnica de investigación que se centra en la calidad de los datos recopilados en lugar de la cantidad. Se enfoca en comprender las experiencias, percepciones y significados de los participantes. Este enfoque permite explorar en profundidad temas complejos y contextos sociales.

Se procedió al análisis de las entrevistas semiestructuradas mediante la aplicación de un enfoque basado en el análisis temático. Los temas más relevantes abarcan:

La confianza en la implementación de estrategias innovadoras es mayor en los docentes que han recibido formación continua.



Según la percepción del impacto, los educadores notaron mejoras en la motivación y la participación de los alumnos en el área de matemáticas.

Se identificaron la falta de tiempo y recursos como las principales barreras para la implementación.

Conclusiones de los hallazgos

Los resultados obtenidos a través del software SPSS indican que la educación permanente en metodologías pedagógicas novedosas influye de manera positiva y significativa en el desempeño académico de los alumnos en el área de matemáticas. Según las pruebas t, el análisis de regresión y las correlaciones, se ha observado que la cantidad de formación recibida y la percepción positiva de las estrategias innovadoras guardan una estrecha relación con el rendimiento académico mejorado. Los resultados cualitativos encontrados también respaldan la relevancia de la confianza del profesor y la identificación de obstáculos para potenciar al máximo el impacto de dichas estrategias en el entorno educativo.

DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación presentan pruebas contundentes acerca de la influencia positiva que tiene la capacitación continua de los profesores en la aplicación de estrategias pedagógicas novedosas y su repercusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en alumnos de educación primaria. Mediante la aplicación de un enfoque mixto que integra análisis cuantitativos y cualitativos, se ha evidenciado que la formación de los docentes no solo potencia las habilidades pedagógicas, sino que también resulta en un incremento notable en el desempeño académico de los estudiantes.

El presente estudio analiza el impacto de la formación continua en el rendimiento académico. Se examina cómo la participación en programas de formación continua puede influir en el desempeño de los estudiantes en el ámbito académico.

El estudio cuantitativo evidenció que los alumnos cuyos profesores se involucraron en programas de capacitación continua experimentaron mejoras significativas en su desempeño académico en la asignatura de matemáticas. El análisis de la prueba t para muestras relacionadas mostró que existe una disparidad estadísticamente significativa en las calificaciones de los estudiantes antes y después de la introducción de nuevas estrategias pedagógicas innovadoras. Los resultados de esta investigación coinciden con investigaciones anteriores que han evidenciado la correlación positiva entre la capacitación de los



docentes y el desempeño académico de los estudiantes ((Desimone & Pak, 2017); (Darling-Hammond et al., 2017a).

El estudio de regresión lineal reveló que tanto la cantidad de horas de formación continua recibidas por los docentes como la aplicación de estrategias innovadoras tuvieron un impacto significativo en el desempeño académico de los estudiantes. El resultado obtenido sugiere que la educación continua no solo resulta beneficiosa de manera general, sino que también tiene un efecto directo y cuantificable en el rendimiento académico cuando se refleja en la implementación de enfoques pedagógicos innovadores dentro del entorno escolar.

La efectividad de las estrategias innovadoras y la percepción de los docentes

La moderada correlación positiva entre la percepción de los docentes acerca de la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras y el desempeño académico de los estudiantes sugiere que la confianza y la actitud favorable hacia dichas estrategias son elementos cruciales para su efectividad. Los profesores que perciben la utilidad de las metodologías innovadoras, tales como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas, suelen aplicarlas de forma más eficaz, lo cual repercute positivamente en el aprendizaje de los estudiantes. El descubrimiento mencionado resalta la relevancia de la educación permanente como un recurso no solo para potenciar las habilidades técnicas de los educadores, sino también para modificar sus actitudes hacia la innovación pedagógica. (Guskey, 2002).

Los obstáculos y desafíos encontrados durante el proceso de implementación

Aunque se obtuvieron resultados positivos, el análisis cualitativo identificó diversos desafíos que los docentes experimentan al poner en práctica estrategias pedagógicas innovadoras. Dentro de las instituciones educativas, se identifican como desafíos prominentes la limitación temporal, la insuficiencia de recursos y la reticencia hacia la innovación. La presencia de obstáculos puede restringir la eficacia de la formación continua y su influencia en el entorno educativo, lo cual indica la necesidad de políticas de respaldo más sólidas y de una mayor inversión en recursos educativos para optimizar los beneficios de las innovaciones pedagógicas (Opfer & Pedder, 2011a).

La comparación con la literatura es un aspecto fundamental a tener en cuenta en este estudio

Los resultados de esta investigación concuerdan con la literatura previa, la cual resalta la relevancia de la educación continua y de las estrategias pedagógicas novedosas para potenciar el desempeño



académico en el área de matemáticas. Investigaciones anteriores han evidenciado que estrategias pedagógicas como el aprendizaje basado en problemas y la gamificación pueden resultar efectivas para incentivar la participación de los estudiantes y favorecer su comprensión de contenidos complejos (Hmelo-Silver, 2004); (Sánchez et al., 2020). Este estudio aporta a la base de conocimiento al presentar pruebas adicionales que respaldan que la formación continua es un factor determinante para lograr la exitosa implementación de dichas estrategias en el ámbito de la educación matemática.

Las implicaciones para la práctica y la política educativa deben ser consideradas en el desarrollo de estrategias que promuevan la equidad y la calidad en la educación. Es fundamental analizar cómo estas implicaciones pueden impactar en la toma de decisiones a nivel institucional y gubernamental, con el objetivo de mejorar los procesos educativos y garantizar el acceso a una educación de excelencia para todos los estudiantes.

Las implicaciones de relevancia en la práctica educativa y las políticas públicas se derivan de los hallazgos de esta investigación. En primer lugar, se destaca la importancia de dedicar recursos a iniciativas de educación continua que se enfoquen en metodologías pedagógicas novedosas. La formación continua debe ser considerada por los responsables de políticas educativas como un recurso fundamental para elevar la calidad de la educación, en especial en disciplinas críticas como las matemáticas.

Los resultados del estudio indican la necesidad de brindar un mayor respaldo institucional para ayudar a los docentes a superar los obstáculos que surgen al introducir nuevas metodologías. La implementación de estas medidas podría abarcar la asignación de recursos suplementarios, la disminución de las tareas administrativas y la fomentación de una cultura educativa que aprecie la innovación en la enseñanza.

En el presente trabajo se identificaron diversas limitaciones que podrían haber afectado los resultados obtenidos. A continuación, se presentan algunas recomendaciones para investigaciones futuras que podrían abordar estas limitaciones y contribuir al avance del conocimiento en este campo. A pesar de que este estudio ofrece datos relevantes, presenta ciertas limitaciones. La muestra se restringió a un número específico de profesores y alumnos, lo cual puede restringir la capacidad de generalizar los hallazgos. El estudio se enfocó en un periodo temporal específico, lo que impidió la evaluación de los impactos a largo plazo de la formación continua en la práctica pedagógica.



En futuras investigaciones, se sugiere ampliar la muestra con el fin de abarcar una mayor diversidad de contextos educativos. Asimismo, se propone llevar a cabo un seguimiento longitudinal para evaluar de manera más exhaustiva el impacto sostenido de la formación continua. Sería de gran interés investigar la eficacia de diversos enfoques de educación continua y su interacción con variables como el entorno socioeconómico de los alumnos y el respaldo institucional.

En síntesis, el presente estudio corrobora que la educación continua en metodologías pedagógicas novedosas incide de manera positiva y significativa en el desempeño académico en el área de matemáticas. No obstante, es esencial abordar las barreras actuales y brindar un apoyo más sólido a los docentes para maximizar dicho impacto. La prioridad estratégica para mejorar la educación y preparar a los estudiantes para los desafíos del futuro radica en la inversión en formación continua.

CONCLUSIÓN

El presente estudio ha evidenciado de forma concluyente que la capacitación continua de los profesores en metodologías pedagógicas novedosas genera un efecto positivo y relevante en el desempeño académico de los alumnos en el área de matemáticas. Mediante la combinación de métodos cuantitativos y cualitativos en un enfoque mixto, se ha podido demostrar que los docentes que participan en programas de formación continua no solo mejoran sus habilidades pedagógicas, sino que también aplican de forma más eficaz metodologías innovadoras en el entorno educativo. Esto se refleja en un mayor rendimiento académico por parte de los estudiantes. Tras la aplicación de estrategias pedagógicas innovadoras como la gamificación y el aprendizaje basado en problemas, se observó una mejora significativa en las calificaciones de los estudiantes, según los resultados cuantitativos obtenidos. El análisis de regresión reveló que la cantidad de formación continua recibida y la percepción positiva de los docentes sobre estas estrategias son factores predictivos significativos del rendimiento académico de los estudiantes. Por otra parte, los resultados cualitativos resaltaron la relevancia de la confianza en el profesorado y la percepción de la eficacia de las estrategias pedagógicas como elementos fundamentales para lograr una implementación exitosa. No obstante, se han identificado obstáculos importantes que restringen la capacidad de los profesores para implementar de forma coherente estas estrategias, tales como la escasez de tiempo y recursos. El presente estudio resalta la importancia de un enfoque integral que fomente tanto la formación continua como la superación de las barreras estructurales que confrontan los docentes. Para



potenciar la eficacia de las estrategias pedagógicas innovadoras en el proceso de enseñanza de las matemáticas, resulta fundamental que tanto las instituciones educativas como los encargados de formular políticas educativas brinden el respaldo requerido, el cual debe incluir recursos apropiados y un contexto propicio que fomente la creatividad y la innovación. Este estudio proporciona contribuciones significativas al ámbito de la educación matemática. Sin embargo, se recomienda que investigaciones futuras amplíen tanto el alcance como la duración de los estudios. De esta manera, se podrán explorar de manera más exhaustiva los efectos a largo plazo de la formación continua en matemáticas y su influencia en diferentes contextos educativos. Sería de gran utilidad investigar la eficacia de diversos enfoques de educación continua y su adecuación a contextos particulares, tales como el socioeconómico o el cultural. En resumen, la capacitación constante en metodologías pedagógicas innovadoras se considera una inversión fundamental para elevar la calidad de la enseñanza de las matemáticas y asegurar que todos los alumnos cuenten con la posibilidad de adquirir las destrezas requeridas para prosperar en un entorno cada vez más complejo y globalizado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bernal Párraga, A. P., Haro Cedeño, E. L., Reyes Amores, C. G., Arequipa Molina, A. D., Zamora Batioja, I. J., Sandoval Lloacana, M. Y., & Campoverde Duran, V. D. R. (2024). La Gamificación como Estrategia Pedagógica en la Educación Matemática. *Ciencia Latina*, 8(3), 6435–6465.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educ. Res.*, 33(8), 3–15.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qual. Res. Psychol.*, 3(2), 77–101.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. Oxford University Press.
- Cordingley, P., Bell, M., Isham, C., Evans, D., & Firth, A. (2015). *Developing great teaching: Lessons from the international reviews into effective professional development*. Teacher Development Trust.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. (2018). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. SAGE Publications.



- Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*.
- Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educ. Res.*, 38(3), 181–199.
- Desimone, L. M., & Garet, M. S. (2023). The impact of professional development on teacher practices and student achievement in mathematics. **Educational Research**, 52(1), 45–60.
- Desimone, L. M., & Pak, K. (2017). Instructional coaching as high-quality professional development. *Theory Into Practice*, 56(1), 3–12.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification'. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15).
- García-Cabrera, A., López-Morales, P., Fernández-Sánchez, M., & Ruiz, M. (2022). The impact of problem-based learning on mathematical achievement and critical thinking skills in secondary education. **Journal of Mathematics Education**, 57(4), 321–335.
- Guskey, T. R. (2002). Professional development and teacher change. *Teach. Teach.*, 8(3), 381–391.
- Guskey, T. R., & Yoon, K. S. (2009). What works in professional development? *Phi Delta Kappan*, 90(7), 495–500.
- Hattie, J. (2012). *Visible learning for teachers: Maximizing impact on learning*. Routledge.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educ. Psychol. Rev.*, 16(3), 235–266.
- Kim, H., & Lee, J. (2023). The impact of gamification on student motivation and academic performance in mathematics. *Journal of Educational Technology**, 45(2), 189–203.
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educ. Technol. Res. Dev.*, 50(3), 43–59.
- Opfer, V. D., & Pedder, D. (2011). Conceptualizing teacher professional learning. *Rev. Educ. Res.*, 81(3), 376–407.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*. SAGE Publications.



- Sánchez, R. A., Cortijo, V., & Javed, U. (2020). Gamification impact on students' motivation and learning outcome: A review of the literature. *Education and In-Formation Technologies*, 25, 1–25.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *SAGE Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. SAGE Publications.
- Thompson, R., & Rivera, M. (2023a). Long-term effects of academic reinforcement programs in mathematics on student achievement: A three-year longitudinal study. **Journal of Educational Psychology**, 65(3), 275–290.

