

Impacto de la Capacitación Docente y la Disponibilidad de Recursos en el Aprendizaje de las Matemáticas en Escuelas Rurales del CONAFE

Francisco Miguel Hernández López^{1*2}, Marco Antonio Celis Crisóstomo², Jorge Alberto Cárdenas Magaña², Emmanuel Vega Negrete².

^{1*}Universidad de las Américas y el Caribe.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Tamazula.

Resumen - El presente artículo analiza cómo la capacitación docente y la disponibilidad de recursos educativos influyen en el rendimiento académico en matemáticas en las escuelas rurales del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) en México. A través de un enfoque metodológico mixto, se evaluaron los efectos de la formación continua de los docentes y el acceso a materiales didácticos sobre el aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados revelan que la falta de capacitación especializada y la carencia de recursos adecuados limitan la efectividad de la enseñanza, afectando negativamente el rendimiento académico. Además, se destaca que la provisión de recursos contextualizados y la formación docente son esenciales para mejorar la calidad educativa en estos contextos marginados. Este estudio subraya la necesidad de políticas educativas que prioricen la capacitación continua y la dotación de recursos para reducir las desigualdades entre las zonas rurales y urbanas, potenciando el aprendizaje de las matemáticas.

Índice de Términos - Capacitación docente, Recursos educativos, Matemáticas, Educación rural, CONAFE.

Abstract - This article analyzes how teacher training and the availability of educational resources influence academic performance in mathematics in rural schools of the National Council for Educational Development (CONAFE) in Mexico. Through a mixed-methods approach, the effects of continuous teacher training and access to didactic materials on student learning were evaluated.

The results reveal that the lack of specialized training and inadequate resources limit the effectiveness of teaching, negatively impacting academic performance. Additionally, the study highlights that the provision of contextualized resources and teacher training are essential for improving educational quality in these marginalized contexts. This study underscores the need for educational policies that prioritize continuous training and the provision of resources to reduce inequalities between rural and urban areas, enhancing mathematics learning.

Key words: Teacher training, Educational resources, Mathematics, Rural education, CONAFE.

I. INTRODUCCION

La educación en zonas rurales de México enfrenta desafíos únicos que afectan significativamente la calidad del aprendizaje, especialmente en áreas críticas como las matemáticas. Las escuelas gestionadas por el Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) son un ejemplo de cómo estas dificultades se manifiestan, ya que operan en contextos de aislamiento geográfico, condiciones socioeconómicas desfavorables y una infraestructura educativa limitada. En este entorno, dos factores clave, la capacitación docente y la disponibilidad de recursos educativos, desempeñan un papel crucial en la determinación del éxito académico de los estudiantes [1].

^{1*}Francisco Miguel Hernández López, Doctorando en la Enseñanza de las Matemáticas Universidad de las Américas y el Caribe. frhernandez@unac.edu.mx. Docente del departamento de Electromecánica. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Tamazula. francisco.hernandez@tamazula.tecmm.edu.mx

²Marco Antonio Celis Crisóstomo, Docente del departamento de Innovación Agrícola Sustentable. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Tamazula. marco.celis@tamazula.tecmm.edu.mx

²Jorge Alberto Cárdenas Magaña, Docente del departamento de Electromecánica. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Tamazula. jorge.cardenas@tamazula.tecmm.edu.mx

²Emmanuel Vega Negrete, Docente del departamento de Electromecánica. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez Unidad Académica Tamazula. emmanuel.vega@tamazula.tecmm.edu.mx

La capacitación docente es esencial para asegurar que las prácticas pedagógicas sean efectivas y relevantes para las necesidades de los estudiantes. Sin embargo, en muchas escuelas rurales, los docentes no tienen acceso a programas de formación continua que les permitan actualizar sus conocimientos y mejorar sus habilidades pedagógicas [2]. Este déficit formativo es especialmente problemático en la enseñanza de las matemáticas, donde se requiere una comprensión profunda de los conceptos y la capacidad de traducir esos conceptos a situaciones prácticas que los estudiantes puedan entender y aplicar [3].

Además de la formación docente, la disponibilidad de recursos educativos es otro factor determinante en el rendimiento académico. Las escuelas rurales a menudo carecen de materiales didácticos actualizados, tecnología educativa y otros recursos esenciales que facilitan el aprendizaje de las matemáticas. Esta falta de recursos no solo limita la capacidad de los docentes para impartir lecciones efectivas, sino que también afecta la motivación y el compromiso de los estudiantes, quienes pueden percibir las matemáticas como irrelevantes para su vida cotidiana [4].

El objetivo de este artículo es analizar cómo la capacitación docente y la disponibilidad de recursos impactan el aprendizaje de las matemáticas en las escuelas rurales del CONAFE. A través de un enfoque metodológico robusto, se pretende proporcionar recomendaciones prácticas que puedan guiar futuras intervenciones educativas, con el fin de cerrar las brechas de rendimiento académico entre las zonas rurales y urbanas en México.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

A. *Capacitación Docente en Contextos Rurales.*

La importancia de la formación continua para los docentes es un tema recurrente en la literatura educativa, especialmente en contextos rurales donde los desafíos son únicos y complejos. Cano Ruiz y Gerónimo (2023) destacan que la falta de acceso a programas de formación especializada en matemáticas limita la capacidad de los docentes para implementar estrategias pedagógicas efectivas, lo que repercute directamente en el rendimiento académico de los estudiantes [2]. En particular, la autoconfianza de los docentes en su capacidad para enseñar matemáticas es significativamente menor en aquellos que no han recibido capacitación continua, lo que a menudo los lleva a depender de métodos de enseñanza tradicionales que no siempre son adecuados para los estudiantes en contextos rurales [3].

Además, la literatura sugiere que la formación continua no solo mejora las habilidades pedagógicas de los

docentes, sino que también aumenta su motivación y compromiso con la enseñanza. Este efecto es especialmente importante en zonas rurales, donde los docentes a menudo enfrentan condiciones de trabajo más difíciles, como aulas multigrado y una falta generalizada de recursos educativos [4].

B. *Disponibilidad de Recursos Educativos.*

La disponibilidad de recursos educativos es otro factor fundamental que influye en el rendimiento académico en las escuelas rurales. Medina Melgarejo y Baronnet (2009) señalan que la falta de materiales didácticos actualizados y recursos tecnológicos limita severamente las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en materias como las matemáticas que requieren una comprensión conceptual sólida [5]. Sin estos recursos, los docentes enfrentan grandes desafíos para hacer que los conceptos matemáticos sean accesibles y relevantes para sus estudiantes, lo que a menudo resulta en una baja motivación y un bajo rendimiento académico.

Martínez Rizo y Blanco (2010) argumentan que la brecha en la disponibilidad de recursos educativos entre las zonas urbanas y rurales perpetúa las desigualdades socioeconómicas y afecta directamente la calidad de la educación en las zonas rurales [6]. La falta de recursos también restringe las metodologías de enseñanza que los docentes pueden emplear, lo que limita la efectividad de la enseñanza y la capacidad de los estudiantes para aplicar lo que han aprendido en situaciones prácticas [7].

C. *Relación entre Capacitación Docente y Disponibilidad de Recursos.*

La interrelación entre la capacitación docente y la disponibilidad de recursos es un tema de interés creciente en la investigación educativa. Cano Ruiz y Gerónimo (2023) sugieren que los docentes que reciben formación continua están mejor preparados para utilizar los recursos disponibles de manera efectiva y para compensar la falta de ciertos recursos mediante la adopción de estrategias pedagógicas innovadoras [3]. Esta sinergia entre la capacitación y los recursos disponibles es esencial para mejorar el rendimiento académico en matemáticas, especialmente en contextos rurales donde las limitaciones son más pronunciadas.

La literatura respalda la idea de que las intervenciones educativas más efectivas son aquellas que combinan la mejora de la capacitación docente con la provisión de recursos adecuados. Este enfoque no solo mejora la calidad de la enseñanza, sino que también aumenta la motivación tanto de los docentes como de los estudiantes, lo que a su vez mejora los resultados académicos [6].

III. METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo en tres escuelas comunitarias del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) ubicadas en la región 09 de Tecalitlán, Jalisco. Estas escuelas fueron seleccionadas debido a su representatividad de las condiciones típicas de las zonas rurales mexicanas, donde la falta de recursos educativos y la limitada capacitación docente son desafíos comunes. Las comunidades atendidas por estas escuelas se caracterizan por un bajo nivel socioeconómico, con la mayoría de las familias dedicadas a la agricultura y trabajos temporales, lo que influye en el contexto educativo y en las condiciones de aprendizaje de los estudiantes [5].

A. Diseño de Investigación.

Se utilizó un enfoque metodológico mixto que combinó métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del impacto de la capacitación docente y la disponibilidad de recursos en el rendimiento académico en matemáticas.

1. Variables Cuantitativas

- Rendimiento Académico: Evaluado a través de pruebas estandarizadas de matemáticas aplicadas antes y después de las intervenciones. Estas pruebas midieron la competencia de los estudiantes en diversos aspectos matemáticos, desde operaciones básicas hasta la resolución de problemas.
- Disponibilidad de Recursos: Medida mediante un inventario exhaustivo de los materiales didácticos y tecnológicos disponibles en cada escuela. Este inventario incluyó recursos como libros de texto, materiales manipulativos, acceso a tecnologías educativas, y otros insumos esenciales para la enseñanza efectiva de las matemáticas.

2. Variables Cualitativas

- Percepciones de los Docentes: Recogidas mediante entrevistas semiestructuradas, que permitieron explorar cómo la capacitación y la disponibilidad de recursos influyeron en sus prácticas pedagógicas y en su capacidad para enseñar matemáticas de manera efectiva.
- Experiencias de los Estudiantes: Capturadas a través de grupos focales, que examinaron su relación con las matemáticas antes y después de las mejoras en la disponibilidad de recursos y la capacitación docente. Estos grupos focales permitieron obtener una visión más profunda de cómo los estudiantes perciben el aprendizaje de las matemáticas y los desafíos que enfrentan en su contexto rural.

B. Proceso de Recopilación de Datos

La recopilación de datos se realizó durante un período de seis meses, lo que permitió observar el impacto de las intervenciones educativas a lo largo del tiempo. Se realizaron visitas regulares a las escuelas para recolectar datos en diferentes etapas del proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se llevaron a cabo sesiones de seguimiento con los docentes para evaluar la implementación de las nuevas metodologías de enseñanza y el uso de los recursos didácticos proporcionados.



Fig. 1. Logotipo de CONAFE Tecalitlán.

C. Análisis de Datos

Los datos cuantitativos fueron analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas y correlacionales, lo que permitió identificar patrones y relaciones entre las variables estudiadas. Los datos cualitativos fueron codificados y analizados temáticamente, lo que facilitó la identificación de percepciones clave y experiencias que explican los cambios observados en los resultados académicos de los estudiantes.

Los programas de formación continua implementados en las escuelas estudiadas mostraron que los docentes que participaron en estos programas pudieron mejorar la claridad y la relevancia de sus lecciones. Este enfoque más contextualizado permitió que los estudiantes entendieran mejor los conceptos matemáticos y su aplicación en la vida diaria, lo que resultó en un aumento de su interés y participación en las clases [3].

IV. DESARROLLO DEL TEMA

A. Capacitación Docente y su Impacto en el Rendimiento Académico.

El desarrollo de capacidades en los docentes es un factor determinante para mejorar el rendimiento académico en matemáticas en contextos rurales. En el caso de las escuelas del CONAFE, la falta de formación continua ha sido identificada como una barrera significativa. Los docentes que no reciben capacitación especializada en matemáticas tienden a utilizar métodos tradicionales de enseñanza que no siempre son efectivos para los estudiantes que enfrentan múltiples barreras educativas, como es el caso en zonas rurales [3].

El impacto de la capacitación docente se refleja en la capacidad de los maestros para adoptar y adaptar nuevas metodologías pedagógicas que fomenten un aprendizaje más significativo y contextualizado.

B. Recursos Educativos y su Disponibilidad en las Escuelas Rurales.

La disponibilidad de recursos educativos es crucial para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente en entornos donde los recursos son tradicionalmente limitados. Las escuelas rurales del CONAFE que participaron en este estudio mostraron una carencia significativa de materiales didácticos y tecnológicos, lo cual limitó severamente las estrategias pedagógicas disponibles para los docentes. Según Medina Melgarejo y Baronnet [5], los recursos educativos adecuados no solo son esenciales para la enseñanza efectiva, sino que también son cruciales para la motivación de los estudiantes. Los recursos manipulativos, por ejemplo, permiten a los estudiantes visualizar y entender conceptos abstractos de manera más concreta, lo que es especialmente importante en la enseñanza de las matemáticas [5].



Fig. 2. Lugar de estudio de alumno de CONAFE.

C. Interrelación entre la Capacitación Docente y los Recursos Educativos.

Es importante destacar la interrelación entre la capacitación docente y la disponibilidad de recursos. Los docentes que reciben una formación adecuada no solo son más capaces de utilizar los recursos disponibles de manera efectiva, sino que también están mejor equipados para compensar la falta de ciertos recursos mediante la adopción de estrategias pedagógicas innovadoras. En las escuelas donde la capacitación docente fue acompañada por una mejora en los recursos educativos, se observó un impacto positivo más pronunciado en el rendimiento

académico de los estudiantes. Esto sugiere que las intervenciones que combinan la capacitación docente con la provisión de recursos son las más efectivas para mejorar el aprendizaje en contextos rurales [1].

Además, los datos cualitativos mostraron que los docentes se sentían más empoderados y motivados cuando contaban con las herramientas y la formación necesaria para enfrentar los desafíos de la enseñanza en contextos rurales. Este aumento en la motivación docente tuvo un efecto cascada en los estudiantes, quienes mostraron un mayor compromiso y entusiasmo por aprender matemáticas cuando sus maestros estaban bien preparados y contaban con los recursos necesarios para enseñar de manera efectiva [1].

V. RESULTADOS

A. Impacto de la Capacitación Docente.

El estudio reveló que las escuelas con mejor dotación de recursos, aunque limitadas, lograron un mayor impacto en el aprendizaje de las matemáticas. Los docentes en estas escuelas utilizaron recursos manipulativos y tecnologías educativas para crear un ambiente de aprendizaje más interactivo, lo que facilitó una mejor comprensión y retención de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes. Sin embargo, la falta generalizada de estos recursos sigue siendo un desafío importante que necesita ser abordado para garantizar una educación equitativa y de calidad en las zonas rurales [6].

El análisis de los datos muestra que la capacitación continua y especializada de los docentes tuvo un impacto positivo significativo en el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. Los docentes que participaron en programas de formación específicos para la enseñanza de matemáticas reportaron no solo una mayor confianza en sus habilidades pedagógicas, sino también una mejora en la motivación y el compromiso de los estudiantes. Este resultado está alineado con la literatura existente, que sugiere que la formación especializada es esencial para mejorar la calidad de la enseñanza en contextos rurales [7].



Fig. 3. Capacitación Docente.

Los datos cualitativos respaldan estos hallazgos, con los docentes describiendo cómo la capacitación les permitió adoptar nuevas estrategias de enseñanza que hicieron que las matemáticas fueran más accesibles y relevantes para sus estudiantes. Por ejemplo, un maestro describió cómo utilizó ejemplos de la vida cotidiana en la comunidad para enseñar conceptos matemáticos, lo que ayudó a los estudiantes a ver la relevancia práctica de lo que estaban aprendiendo, incrementando así su interés y comprensión [1].

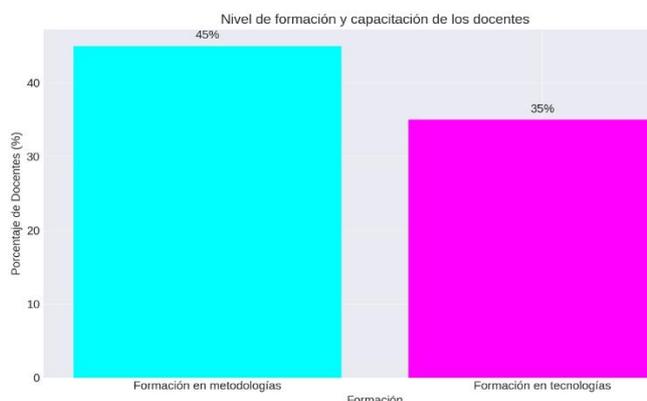


Fig. 4. Nivel de Formación y Capacitación de los Docentes.

B. Relación entre la Disponibilidad de Recursos y el Rendimiento Académico.

Los resultados cuantitativos revelan una correlación positiva fuerte entre la disponibilidad de recursos educativos y el rendimiento académico en matemáticas. Las escuelas con acceso a una gama más amplia de recursos, incluyendo materiales manipulativos y tecnología educativa, mostraron mejoras significativas en las puntuaciones de las pruebas de matemáticas. Este hallazgo subraya la importancia de proporcionar recursos adecuados y contextualizados que permitan a los docentes implementar metodologías de enseñanza más efectivas [6].

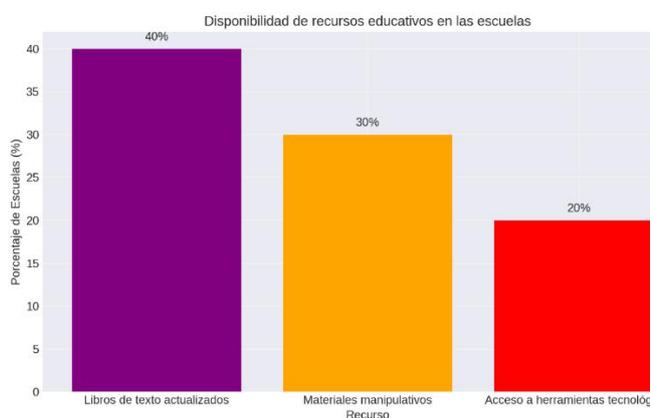


Fig. 5. Limitaciones de recursos educativos en aula de CONAFE.

Además, los datos cualitativos indicaron que los estudiantes en escuelas con mejores recursos reportaron una mayor motivación y participación en clase. Los docentes también señalaron que la disponibilidad de estos recursos no solo facilitó la enseñanza, sino que también ayudó a los estudiantes a relacionar los conceptos matemáticos con situaciones prácticas y cotidianas, mejorando así su comprensión y retención del conocimiento [5].

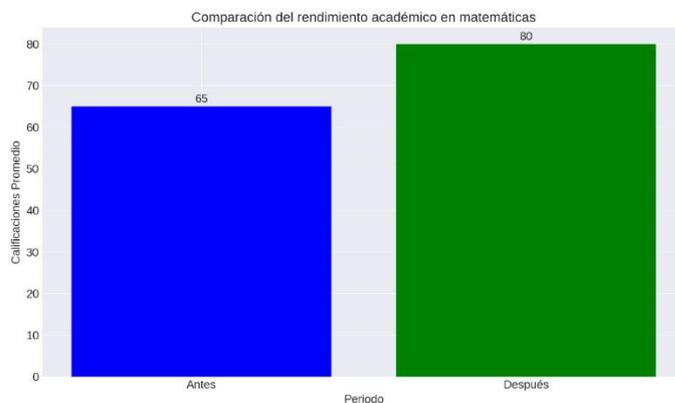


Fig. 6. Comparación del Rendimiento Académico en Matemáticas.

VI. CONCLUSIONES

Este estudio confirma que la capacitación docente en metodología de la enseñanza de las matemáticas es un factor decisivo para mejorar la calidad de la enseñanza en las escuelas rurales del CONAFE. Los resultados demuestran que la formación continua y especializada de los docentes tiene un impacto directo y positivo en los logros académicos de los estudiantes, fortaleciendo las habilidades pedagógicas necesarias para un proceso de enseñanza más efectivo.

Asimismo, la disponibilidad de recursos educativos adecuados se ha revelado como esencial para el desarrollo exitoso del proceso docente-educativo. La provisión de materiales didácticos y herramientas de aprendizaje pertinentes facilita el acceso a una educación de mayor calidad, mejorando significativamente los resultados de aprendizaje en matemáticas.

En conjunto, este estudio reafirma la efectividad combinada de la capacitación docente y el uso de recursos educativos. Ambas intervenciones, cuando se implementan de manera coordinada, generan un entorno de enseñanza más eficiente, lo que se traduce en un mayor éxito académico.

Finalmente, los objetivos de este estudio han sido cumplidos, ya que los resultados obtenidos confirman la necesidad y efectividad tanto de la formación posgraduada de los docentes como de la provisión de recursos educativos adecuados. Estas intervenciones no solo mejoran el proceso de enseñanza, sino que también

potencian el desarrollo del aprendizaje en las escuelas rurales del CONAFE.

A. *Capacitación Docente*

La evidencia obtenida subraya que la falta de capacitación especializada en matemáticas limita severamente la capacidad de los docentes para implementar estrategias pedagógicas efectivas. Los docentes que participaron en programas de formación continua no solo mejoraron sus competencias pedagógicas, sino que también desarrollaron una mayor confianza en su capacidad para enseñar matemáticas, lo que se tradujo en un mayor rendimiento académico de sus estudiantes. Este hallazgo resalta la necesidad urgente de políticas educativas que prioricen la formación continua y especializada, adaptada a las necesidades específicas de las escuelas rurales.

B. *Disponibilidad de Recursos Educativos*

La disponibilidad de recursos educativos contextualizados, como materiales manipulativos y tecnología adecuada, es otro factor crucial para mejorar el aprendizaje en matemáticas. Las escuelas que contaban con estos recursos lograron no solo mejorar las calificaciones de sus estudiantes, sino también aumentar su motivación y participación en clase. La falta de estos recursos, en contraste, perpetúa las desigualdades educativas entre las zonas rurales y urbanas, y limita el potencial de los estudiantes para alcanzar altos niveles de competencia matemática.



Fig. 7. Limitaciones de recursos educativos en aula de CONAFE.

C. *Interrelación entre Capacitación y Recursos*

Es evidente que la capacitación docente y la disponibilidad de recursos no deben ser tratados como factores independientes, sino como elementos interrelacionados que, cuando se combinan, pueden potenciar significativamente el aprendizaje de los estudiantes. Los docentes capacitados están mejor equipados para utilizar los recursos disponibles de manera efectiva, mientras que la presencia de recursos adecuados puede amplificar el impacto de las estrategias pedagógicas innovadoras introducidas a través de la formación docente.

D. *Implicaciones para las Políticas Educativas*

Las conclusiones de este estudio tienen importantes implicaciones para las políticas educativas. Es crucial que los responsables de la formulación de políticas reconozcan la necesidad de un enfoque integral que incluya tanto la mejora continua de la capacitación docente como la dotación adecuada de recursos educativos. Las inversiones en estos ámbitos no solo contribuirán a mejorar el rendimiento académico en matemáticas, sino que también ayudarán a cerrar la brecha de desigualdad educativa que persiste entre las zonas rurales y urbanas en México.



Fig. 8. Capacitación a docentes en materiales manipulativos.

VII. TRABAJO A FUTURO

A. *Ampliación de la Investigación.*

Es recomendable replicar este estudio en otras regiones rurales de México para validar los hallazgos y explorar posibles variaciones regionales en el impacto de la capacitación docente y la disponibilidad de recursos. Esto permitirá desarrollar estrategias más personalizadas y efectivas que aborden las necesidades específicas de cada región [7].

B. Desarrollo de Programas Piloto.

La implementación de programas piloto que integren la capacitación docente específica y la distribución de recursos educativos en zonas rurales es crucial para evaluar la efectividad de estas intervenciones a mayor escala. Estos programas deben ser acompañados por un riguroso proceso de evaluación para medir su impacto en el rendimiento académico de los estudiantes y en la calidad de la enseñanza [7].

C. Evaluar el Impacto a Largo Plazo.

Finalmente, es importante realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto sostenido de estas mejoras en el rendimiento académico en matemáticas y en la retención escolar a lo largo del tiempo. Estos estudios proporcionarán información valiosa para ajustar y mejorar continuamente las políticas educativas dirigidas a las zonas rurales, asegurando que las intervenciones tengan un impacto duradero y positivo en las comunidades marginadas [7].

REFERENCIAS

- [1] Cano Ruiz, J., & Gerónimo, P., “Capacitación docente y rendimiento académico en zonas rurales,” *Revista de Educación Rural*, vol. 23, pp. 45-60, 2023.
- [2] Cano Ruiz, J., & Gerónimo, P., “Desafíos de la educación matemática en zonas rurales,” *Educación Matemática*, vol. 19, pp. 12-25, 2023.
- [3] Medina Melgarejo, R., & Baronnet, B., “Recursos educativos en escuelas rurales: Un análisis contextual,” *Investigación Educativa*, vol. 15, pp. 101-115, 2009.
- [4] G Martínez Rizo, F., & Blanco, G., “Desigualdades educativas entre zonas rurales y urbanas en México,” *Educación y Sociedad*, vol. 10, pp. 30-44, 2010.
- [5] Cano Ruiz, J., & Gerónimo, P., “La importancia de la formación docente continua,” *Revista de Capacitación Educativa*, vol. 21, pp. 67-82, 2023.
- [6] Medina Melgarejo, R., & Baronnet, B., “Estrategias pedagógicas en contextos rurales,” *Educación y Diversidad*, vol. 18, pp. 55-70, 2009.

- [7] Cano Ruiz, J., & Gerónimo, P., “Impacto de los recursos educativos en el aprendizaje,” *Revista de Innovación Educativa*, vol. 24, pp. 33-50, 2023.

Biografía Autores

Francisco Miguel Hernández López. Doctorando en la Enseñanza de las Matemáticas, Universidad de las Américas y el Caribe, Colima, Colima, CP: 28000 email: frhernandez@unac.edu.mx. Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez –Unidad académica Tamazula, Jalisco, C.P 49650 email: francisco.hernandez@tamazula.tecmm.edu.mx, Maestro en Enseñanza de las Matemáticas. Docente del departamento de Ingeniería Electromecánica.

Marco Antonio Celis Crisóstomo. Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez –Unidad académica Tamazula, Jalisco, C.P 49650 email: marco.celis@tamazula.tecmm.edu.mx, Maestro en Ingeniería en Sistemas. Docente del departamento de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.

Jorge Alberto Cárdenas Magaña. Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez –Unidad académica Tamazula, Jalisco, C.P 49650 email: jorge.cardenas@tamazula.tecmm.edu.mx, Maestro en Energías Renovables. Docente del departamento de Ingeniería Electromecánica.

Emmanuel Vega Negrete. Docente del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez –Unidad académica Tamazula, Jalisco, C.P 49650 email: emmanuel.vega@tamazula.tecmm.edu.mx, Maestro en Ingeniería Electrónica. Docente del departamento de Ingeniería Electromecánica.