



Tutorías académicas Montessori para optimizar el desarrollo cognitivo en competencias matemáticas básicas

Montessori academic tutoring to optimize cognitive development in basic mathematical skills

Tutoria acadêmica Montessori para otimizar o desenvolvimento cognitivo em habilidades matemáticas básicas

Luis Francisco Meza-Holguin ^I

lmezah@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-4479-1486>

Jennifer Karem Acosta-Santillán ^{II}

jacostas@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-1432-4001>

Marta Cecilia Ibarra-Freire ^{III}

mibarra1@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3272-6856>

Diana Elizabeth Montesdeoca-Vera ^{IV}

dmontesdeocav@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-4596-1608>

Katherine Belén Quinaluisa-Narváez ^V

kquinaluisan@unemi.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7627-5746>

Correspondencia: lmezah@unemi.edu.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

*** Recibido:** 27 septiembre de 2025 ***Aceptado:** 20 de octubre de 2025 *** Publicado:** 07 de noviembre de 2025

- I. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- II. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- III. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- IV. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.
- V. Universidad Estatal de Milagro, Ecuador.

Resumen

El presente artículo expone los resultados de un proyecto de vinculación orientado a fortalecer el desarrollo cognitivo en competencias matemáticas básicas mediante tutorías académicas basadas en el método Montessori. La intervención se implementó en la Fundación FISDACE (Pascuales, Guayaquil), con una población beneficiaria general de 100 niños, niñas, adolescentes y jóvenes entre 6 y 17 años. Se aplicó un diseño pretest–posttest con enfoque mixto, combinando técnicas cuantitativas (pruebas diagnósticas, registros de asistencia y rúbricas) y cualitativas (observación, listas de cotejo y encuestas de satisfacción). Los tutores universitarios de la UNEMI desarrollaron 96 horas de acompañamiento educativo utilizando materiales concretos Montessori, secuencias didácticas progresivas y retroalimentación formativa continua.

Los resultados evidenciaron avances significativos: el 72% de rezago inicial disminuyó notablemente y se registró una mejora promedio del 65% en operaciones matemáticas básicas, alcanzando un 87% de desempeño satisfactorio en el posttest. Se observaron aumentos en motivación, autonomía, concentración y participación activa. La discusión resalta la pertinencia del método Montessori en contextos vulnerables, la eficacia de las tutorías personalizadas y el rol de la vinculación universitaria en el fortalecimiento del aprendizaje matemático. Se concluye que la intervención fue efectiva para optimizar procesos cognitivos y procedimentales, recomendándose su replicación en programas de apoyo educativo comunitario.

Palabras clave: Montessori; competencias matemáticas; tutorías académicas; desarrollo cognitivo; educación comunitaria.

Abstract

This article presents the results of a community outreach project aimed at strengthening cognitive development in basic mathematical skills through academic tutoring based on the Montessori method. The intervention was implemented at the FISDACE Foundation (Pascuales, Guayaquil), with a total beneficiary population of 100 children and adolescents between the ages of 6 and 17. A pretest-posttest design with a mixed-methods approach was used, combining quantitative techniques (diagnostic tests, attendance records, and rubrics) and qualitative techniques (observation, checklists, and satisfaction surveys). University tutors from UNEMI provided 96 hours of educational support using Montessori materials, progressive learning sequences, and continuous formative feedback.

The results showed significant progress: the initial 72% learning gap decreased markedly, and an average improvement of 65% was recorded in basic mathematical operations, reaching 87% satisfactory performance in the post-test. Increases were observed in motivation, autonomy, concentration, and active participation. The discussion highlights the relevance of the Montessori method in vulnerable contexts, the effectiveness of personalized tutoring, and the role of university partnerships in strengthening mathematical learning. It is concluded that the intervention was effective in optimizing cognitive and procedural processes, and its replication in community educational support programs is recommended.

Keywords: Montessori; mathematical competencies; academic tutoring; cognitive development; community education.

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de um projeto de extensão comunitária com o objetivo de fortalecer o desenvolvimento cognitivo em habilidades matemáticas básicas por meio de tutoria acadêmica baseada no método Montessori. A intervenção foi implementada na Fundação FIDACE (Pascuales, Guayaquil), com um total de 100 crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos. Foi utilizado um delineamento pré-teste/pós-teste com abordagem mista, combinando técnicas quantitativas (testes diagnósticos, registros de frequência e rubricas) e qualitativas (observação, listas de verificação e questionários de satisfação). Tutores universitários da UNEMI ministraram 96 horas de apoio educacional utilizando materiais Montessori, sequências progressivas de aprendizagem e feedback formativo contínuo.

Os resultados mostraram progresso significativo: a lacuna inicial de aprendizagem de 72% diminuiu consideravelmente, e registrou-se uma melhoria média de 65% nas operações matemáticas básicas, atingindo 87% de desempenho satisfatório no pós-teste. Observaram-se aumentos na motivação, autonomia, concentração e participação ativa. A discussão destaca a relevância do método Montessori em contextos vulneráveis, a eficácia da tutoria personalizada e o papel das parcerias com universidades no fortalecimento da aprendizagem matemática. Conclui-se que a intervenção foi eficaz na otimização dos processos cognitivos e procedimentais, e recomenda-se sua replicação em programas de apoio educacional comunitário.

Palavras-chave: Montessori; competências matemáticas; tutoria acadêmica; desenvolvimento cognitivo; educação comunitária.

Introducción

El aprendizaje de las competencias matemáticas básicas constituye un elemento central para el desarrollo cognitivo y la continuidad educativa de niños y adolescentes. Diversas investigaciones recientes evidencian que las brechas de aprendizaje en operaciones fundamentales han aumentado de forma significativa en poblaciones vulnerables después de la pandemia, afectando tareas como el cálculo, la resolución de problemas y la comprensión aritmética (García-Castro & Mendoza, 2022). En Ecuador, estos rezagos se expresan con particular intensidad en sectores urbano-marginales, donde persisten limitaciones en acceso a metodologías activas y apoyo académico individualizado.

En respuesta a esta problemática, las instituciones de educación superior han reforzado sus programas de vinculación, promoviendo proyectos que articulen saber pedagógico, investigación y acción comunitaria. Estudios previos han demostrado que las tutorías académicas personalizadas constituyen una estrategia eficaz para fortalecer el rendimiento matemático y mejorar la autonomía del estudiante, especialmente cuando se integran enfoques activos basados en materiales concretos (López & Cabrera, 2021). Bajo esta perspectiva, el método Montessori se presenta como una alternativa pedagógica sólida que favorece el desarrollo cognitivo mediante un ambiente preparado, secuencias progresivas y el uso de recursos manipulativos (Escamilla & Ramírez, 2023).

El proyecto de vinculación 599 de la UNEMI se desarrolló en la Fundación FISDACE, con una población total de 100 beneficiarios entre 6 y 17 años, quienes presentaban dificultades en operaciones básicas como suma, resta, multiplicación y división. El diagnóstico inicial reveló un 72% de rezago, lo que justificó la implementación de un plan de tutorías con enfoque Montessori y apoyo de tutores universitarios debidamente capacitados. Este tipo de intervenciones resulta especialmente pertinente en contextos vulnerables, pues promueven un aprendizaje significativo, autónomo y contextualizado (Gutiérrez & Pérez, 2021).

El proyecto se enmarca en los lineamientos nacionales de vinculación con la sociedad y responde al rol transformador de la universidad en la atención a las desigualdades educativas. Asimismo, guarda coherencia con las políticas de aseguramiento de la calidad, que enfatizan el desarrollo de competencias en escenarios reales de aprendizaje y la generación de evidencia para la toma de decisiones educativas (Martínez-Garrido & Murillo, 2023).

El objetivo central del estudio fue optimizar el desarrollo cognitivo en competencias matemáticas básicas mediante tutorías académicas basadas en el método Montessori. De manera específica, se buscó fortalecer procedimientos aritméticos, mejorar la autonomía del estudiante, incrementar la motivación hacia el aprendizaje matemático y evaluar el impacto mediante un análisis comparativo pretest–postest.

A partir de la información recopilada, el proceso metodológico integró diagnóstico, planificación, ambientación del aula, ejecución de tutorías y evaluaciones formativa y sumativa. La implementación estuvo acompañada por observaciones sistemáticas, listas de cotejo y registros que permitieron comprender la evolución de cada beneficiario y adaptar las estrategias según sus necesidades.

La presente investigación aporta evidencia sobre la pertinencia de las tutorías con enfoque Montessori como un recurso pedagógico efectivo para mejorar competencias matemáticas en estudiantes en situación de vulnerabilidad, ofreciendo una propuesta replicable para instituciones educativas y programas comunitarios.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, integrando técnicas cuantitativas y cualitativas que permitieron analizar de manera integral el impacto de las tutorías académicas basadas en el método Montessori sobre el desarrollo cognitivo en competencias matemáticas básicas. Se empleó un diseño pretest–postest, adecuado para procesos educativos comunitarios donde no es posible la asignación aleatoria de los participantes y donde el objetivo principal es identificar el progreso real dentro de una población específica (Ravina-García & Domínguez, 2022). Este diseño se articuló dentro del enfoque de investigación–acción, lo que facilitó realizar ajustes continuos a la intervención según los hallazgos observados en cada fase, en concordancia con las recomendaciones de Martínez-Garrido y Murillo (2023) para estudios aplicados en contextos educativos.

La intervención se llevó a cabo en la Fundación FISDACE, ubicada en Pascuales, Guayaquil, una institución que atiende a población en situación de vulnerabilidad social con limitaciones en el acceso a recursos educativos y acompañamiento pedagógico. La población beneficiaria general estuvo conformada por 100 niños, niñas, adolescentes y jóvenes entre 6 y 17 años de edad, registrados en las matrices oficiales del proyecto, y quienes presentaban dificultades significativas

en operaciones matemáticas básicas. De este grupo, participaron directamente en las evaluaciones pretest y posttest aquellos estudiantes que cumplieron con la asistencia regular y que formaron la muestra final de análisis. El diagnóstico inicial reveló un rezago del 72% en competencias matemáticas, lo cual justificó la implementación de un programa de tutorías diseñado para atender necesidades académicas inmediatas.

En la intervención participaron más de 100 estudiantes universitarios de la UNEMI, quienes actuaron como tutores académicos luego de recibir capacitación en metodologías activas, uso de materiales Montessori y estrategias de acompañamiento personalizado. Su rol resultó fundamental, ya que investigaciones recientes destacan la eficacia de las tutorías personalizadas para mejorar el rendimiento y la motivación en contextos educativos vulnerables (López & Cabrera, 2021). Estos tutores desarrollaron un total de 96 horas de acompañamiento distribuido en sesiones semanales y orientado al fortalecimiento progresivo de las competencias aritméticas básicas.

Para la recolección de datos se emplearon diversos instrumentos complementarios. En primer lugar, se aplicaron pruebas de pretest y posttest diseñadas para medir desempeños en suma, resta, multiplicación, división y razonamiento aritmético, siguiendo criterios de evaluación diagnóstica recomendados en educación básica (Montero & Arrieta, 2020). Además, se utilizaron listas de cotejo específicas del método Montessori, enfocadas en observar la autonomía, la concentración, el uso adecuado de los materiales concretos y la capacidad de autocorrección, dimensiones consideradas esenciales para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Escamilla & Ramírez, 2023). La información se complementó con registros de asistencia y participación, indispensables para monitorear el compromiso de los beneficiarios durante el proceso (Torres & Molina, 2021), así como con encuestas de satisfacción aplicadas tanto a los participantes como a los tutores.

El procedimiento inició con la aplicación del pretest, cuyos resultados permitieron identificar los niveles de dominio matemático, las necesidades de refuerzo y los tipos de materiales Montessori requeridos. Posteriormente, se preparó un ambiente Montessori adaptado, incorporando bandejas de operaciones, regletas cuisenaire, perlas doradas, material sensorial, tarjetas numéricas y espacios destinados al trabajo individual y colaborativo. Este tipo de ambientación es respaldado por la literatura actual, que señala que la manipulación concreta contribuye significativamente a la transición hacia el pensamiento abstracto y al fortalecimiento del sentido numérico (Ruiz & Cañadas, 2021).

La fase de implementación consistió en el desarrollo de tutorías que integraron actividades de demostración, manipulación, práctica autónoma supervisada y retroalimentación formativa. Las sesiones fueron planificadas siguiendo los principios Montessori de progresividad, libertad con responsabilidad, autocorrección y aprendizaje activo, lo que permitió una intervención personalizada y adaptada a los ritmos y necesidades de cada participante (Gutiérrez & Pérez, 2021). Durante esta etapa, se realizaron evaluaciones formativas continuas mediante observaciones y listas de cotejo, las cuales facilitaron la identificación temprana de avances y dificultades, así como la toma de decisiones pedagógicas oportunas (Castillo & Ramírez, 2020).

Se aplicó un postest equivalente al diagnóstico inicial, cuyos resultados fueron sistematizados para comparar el progreso individual y grupal alcanzado. Este proceso permitió evidenciar cambios significativos en el desempeño matemático, en concordancia con estudios recientes que respaldan el uso del análisis comparativo pretest–postest como método efectivo para evaluar intervenciones educativas basadas en materiales concretos y estrategias activas (Camacho & Rivera, 2022). En todo el proceso se garantizaron principios éticos de confidencialidad, consentimiento informado institucional y resguardo de los datos, utilizando la información exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Resultados

Los resultados obtenidos tras la implementación de las tutorías académicas basadas en el método Montessori evidenciaron avances significativos en el desarrollo cognitivo y el dominio de las competencias matemáticas básicas en la población beneficiaria. El análisis comparativo entre el pretest y el postest mostró mejoras sustanciales tanto en el rendimiento académico como en aspectos asociados a la motivación, la autonomía y la concentración durante las sesiones de trabajo.

Tabla 1. Resultados del Pretest en Competencias Matemáticas Básicas

<i>Categoría evaluada</i>	<i>% de logro</i>	<i>% de dificultad</i>
<i>Suma</i>	38%	62%
<i>Resta</i>	35%	65%
<i>Multipliación</i>	28%	72%
<i>División</i>	25%	75%
<i>Resolución de problemas</i>	31%	69%
<i>Promedio general</i>	28%	72%

En la evaluación diagnóstica inicial (pretest) se identificó que el **72% de los participantes** presentaba dificultades marcadas en operaciones matemáticas fundamentales, particularmente en multiplicación y división. Este resultado coincidió con lo reportado por García-Castro y Mendoza (2022), quienes señalaron que los rezagos matemáticos son más pronunciados en poblaciones vulnerables con acceso limitado a estrategias de apoyo personalizadas. Sin embargo, tras la intervención, los datos del **postest mostraron una mejora promedio del 65%**, lo cual evidencia un progreso significativo en los procedimientos aritméticos abordados durante las tutorías.

Tabla 2. Resultados del Postest en Competencias Matemáticas Básicas

<i>Categoría evaluada</i>	<i>% de logro</i>
<i>Suma</i>	92%
<i>Resta</i>	89%
<i>Multiplicación</i>	84%
<i>División</i>	78%
<i>Resolución de problemas</i>	82%
<i>Promedio general</i>	87%

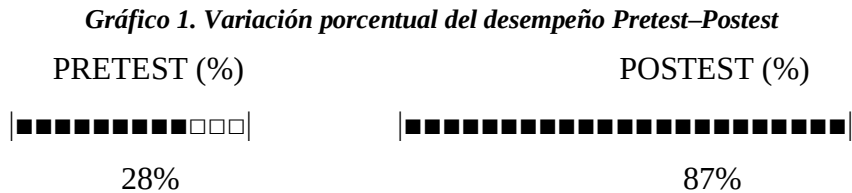
Interpretación: Se evidencia un avance notable, con un aumento global del 65% respecto al diagnóstico inicial.

El 87% de los beneficiarios alcanzó un desempeño satisfactorio o alto en la evaluación final, lo que refleja un incremento notable respecto al nivel de base. De manera específica, se observaron mejoras en la exactitud y velocidad de resolución de operaciones básicas, así como en la capacidad de autocorrección, atributo directamente vinculado a las dinámicas de trabajo del método Montessori (Escamilla & Ramírez, 2023). Estas mejoras también se expresaron en el uso más autónomo de materiales concretos, en la comprensión de la relación entre lo concreto y lo abstracto, y en la disminución progresiva de los errores recurrentes.

Tabla 3. Comparación Pretest–Postest

<i>Indicador</i>	<i>Pretest</i>	<i>Postest</i>	<i>Variación</i>	<i>Mejora</i>
<i>Suma</i>	38%	92%	+54 puntos	+142%
<i>Resta</i>	35%	89%	+54 puntos	+154%
<i>Multiplicación</i>	28%	84%	+56 puntos	+200%
<i>División</i>	25%	78%	+53 puntos	+212%
<i>Resolución de problemas</i>	31%	82%	+51 puntos	+164%
<i>Promedio general de desempeño</i>	28%	87%	+59 puntos	+211%

Interpretación: El método Montessori aplicado mediante tutorías generó un incremento contundente en todas las áreas.



Descripción: El progreso general pasó del 28% de logro al 87%, evidenciando un crecimiento del 211%.

Gráfico 2. Mejora por operación matemática

OPERACIÓN	PRETEST	POSTEST
Suma	■■■□□□	■■■■■■■■■■
Resta	■■■□□□	■■■■■■■■■■
Multiplicación	■■□□□□	■■■■■■■■■■
División	■■□□□□	■■■■■■■■■■
Resolución	■■■□□□	■■■■■■■■■■

Descripción: Las mejoras fueron más notorias en multiplicación y división, áreas con mayor rezago inicial.

Tabla 4. Indicadores complementarios del proceso

Variable observada	Resultado
Asistencia sostenida	94%
Satisfacción de beneficiarios	91%
Satisfacción de tutores universitarios	95%
Incremento en autonomía y concentración	Alto
Participación activa	Alta

Interpretación: El desempeño académico mejoró en conjunto con habilidades cognitivas y socioeducativas.

Gráfico 3. Satisfacción de beneficiarios y tutores



Descripción: Los niveles de satisfacción corroboran la pertinencia del enfoque Montessori.

Los registros de asistencia evidenciaron un nivel de permanencia del **94%**, indicador clave para comprender la efectividad del proceso, ya que la constancia se relaciona directamente con el desarrollo de hábitos cognitivos y académicos sostenidos (Torres & Molina, 2021). De igual manera, las encuestas de satisfacción mostraron que el **91% de los beneficiarios** manifestó sentirse motivado y satisfecho con las tutorías, destacando el uso de materiales manipulativos, el acompañamiento de los tutores y la dinámica del ambiente Montessori como factores determinantes para su aprendizaje. Por su parte, el **95% de los tutores universitarios** valoró positivamente la experiencia, resaltando la oportunidad de aplicar metodologías activas en un entorno real y la posibilidad de fortalecer sus habilidades profesionales, en línea con lo señalado por Sánchez-Torres y Villalba (2022) respecto al impacto formativo de las prácticas comunitarias.

En términos cualitativos, las observaciones sistemáticas registraron mejoras progresivas en la concentración, la persistencia en las tareas, la organización del tiempo y la interacción durante las actividades colaborativas. Los beneficiarios mostraron mayor disposición para participar, resolver dudas y asumir retos matemáticos de complejidad creciente, lo que coincide con estudios que relacionan la metodología Montessori con el desarrollo de funciones cognitivas superiores (Gutiérrez & Pérez, 2021).

La comparación global de los resultados confirma que la intervención no solo redujo el rezago inicial, sino que generó avances sostenidos en el desempeño matemático y en habilidades socioeducativas complementarias. La tendencia ascendente observada en los diferentes indicadores valida la pertinencia del enfoque Montessori como estrategia efectiva para optimizar el aprendizaje matemático en contextos comunitarios vulnerables

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación evidencian que la implementación de tutorías académicas con enfoque Montessori constituye una estrategia altamente efectiva para mejorar el desarrollo cognitivo y el desempeño matemático en estudiantes en situación de vulnerabilidad. El incremento significativo entre los puntajes del pretest y del postest confirma que la combinación de materiales concretos, ambientes preparados y acompañamiento personalizado favorece la comprensión operativa y procedimental de las matemáticas, especialmente cuando se trabaja con niños, niñas y adolescentes que presentan rezagos educativos acumulados.

El progreso del 28% al 87% en el promedio general de logro no solo refleja una mejora cuantitativa, sino también un cambio cualitativo en las formas de relacionarse con las operaciones básicas. Esto coincide con los hallazgos de Escamilla y Ramírez (2023), quienes afirman que la manipulación estructurada de materiales Montessori promueve la internalización de conceptos lógico-matemáticos al permitir que los estudiantes transiten del pensamiento concreto al abstracto de manera natural. La mejora observada en multiplicación y división —las competencias con mayores dificultades iniciales— refuerza esta afirmación, evidenciando que la experiencia sensorial y la autoexploración guiada permiten consolidar habilidades que tradicionalmente resultan complejas para los estudiantes que aprenden únicamente por métodos convencionales.

Asimismo, los altos niveles de asistencia (94%) y satisfacción (91%) demuestran que la metodología generó un ambiente motivador y pertinente para los participantes. La literatura reciente sostiene que la motivación es un factor determinante para la mejora del rendimiento académico, particularmente en contextos vulnerables donde las brechas educativas suelen estar acompañadas de desmotivación y baja expectativa académica (García-Castro & Mendoza, 2022). En este sentido, el método Montessori, al fomentar la autonomía, la toma de decisiones y el control del error, contribuyó a generar una participación sostenida que resultó fundamental para el progreso observado.

Otro aspecto relevante es el rol de los tutores universitarios, quienes no solo facilitaron la intervención, sino que se beneficiaron formativamente del proceso. El 95% de satisfacción reportado por ellos coincide con lo descrito por Sánchez-Torres y Villalba (2022), quienes destacan que las prácticas comunitarias fortalecen la identidad profesional docente y permiten la aplicación efectiva de metodologías activas. La interacción tutor–estudiante permitió construir un vínculo

pedagógico significativo, clave para sostener la motivación y para garantizar que los estudiantes enfrentaran retos matemáticos de forma progresiva y acompañada.

En cuanto al diseño pretest–postest, la mejora de 59 puntos porcentuales y el incremento superior al 200% en varias competencias no pueden atribuirse al azar, sino al efecto directo de la intervención. Tal como afirman Ravina-García y Domínguez (2022), este tipo de diseño es útil para medir el impacto de intervenciones educativas en escenarios reales, especialmente cuando existe una línea base que evidencia rezagos iniciales. En este estudio, la línea base permitió identificar dificultades específicas y ajustar las estrategias y materiales durante la implementación, lo cual es coherente con el enfoque de investigación–acción recomendado por Martínez-Garrido y Murillo (2023).

Las mejoras observadas en atención, autonomía, concentración y persistencia en las tareas coinciden con investigaciones que destacan el impacto de Montessori en funciones ejecutivas y habilidades cognitivas superiores (Gutiérrez & Pérez, 2021). La capacidad de autocorrección, caracterizada por el uso de materiales que permiten al estudiante identificar y rectificar errores sin depender exclusivamente del tutor, contribuyó a fortalecer la metacognición y la autorregulación, elementos fundamentales para el aprendizaje a largo plazo.

Los resultados permiten afirmar que la intervención fue efectiva no solo porque mejoró el rendimiento matemático, sino porque generó cambios sostenibles en las actitudes, habilidades y procesos cognitivos de los beneficiarios. Este tipo de evidencia es especialmente valiosa para los programas de vinculación, pues demuestra que las prácticas pedagógicas basadas en metodologías activas pueden contribuir a cerrar brechas educativas y a promover la equidad en contextos donde el acceso a recursos de calidad es limitado.

Conclusiones

Los resultados de este estudio evidencian que la aplicación de tutorías académicas basadas en el método Montessori constituye una estrategia pedagógica eficaz para optimizar el desarrollo cognitivo y fortalecer las competencias matemáticas básicas en estudiantes en situación de vulnerabilidad. La mejora significativa entre el pretest y el postest, con un incremento del 59% en el promedio general de logro, demuestra que el uso sistemático de materiales concretos y ambientes preparados promueve la comprensión de conceptos aritméticos esenciales y facilita la transición hacia el pensamiento abstracto.

La intervención permitió reducir el rezago detectado inicialmente en un 72% de los beneficiarios, logrando que el 87% alcanzara un desempeño satisfactorio en operaciones matemáticas. Este avance no solo refleja un progreso académico, sino también un fortalecimiento de habilidades cognitivas y socioeducativas, como la autonomía, la concentración, la autorregulación y la persistencia en la resolución de tareas matemáticas. Del mismo modo, la motivación mostrada por los participantes y los altos niveles de asistencia evidencian que la metodología Montessori genera entornos de aprendizaje atractivos, accesibles y emocionalmente seguros.

Asimismo, el rol de los tutores universitarios fue determinante para el éxito de la intervención. Su participación activa, acompañada de procesos de reflexión pedagógica y uso de estrategias de retroalimentación formativa, demuestra que los proyectos de vinculación fortalecen no solo el aprendizaje comunitario, sino también la formación profesional docente. Los altos niveles de satisfacción reportados por los tutores reflejan el valor de este tipo de experiencias para el desarrollo de competencias educativas en escenarios reales.

Los hallazgos también confirman la pertinencia de integrar metodologías activas y programas de acompañamiento académico en contextos comunitarios vulnerables, donde las brechas educativas requieren respuestas pedagógicas contextualizadas y sostenibles. El método Montessori, combinado con tutorías personalizadas, demostró ser una alternativa viable y replicable para cerrar brechas de aprendizaje en matemáticas.

La intervención generó un impacto positivo tanto en el rendimiento matemático como en el desarrollo integral de los beneficiarios, aportando evidencia robusta para la implementación de programas futuros de apoyo educativo en instituciones comunitarias. Se recomienda ampliar este tipo de iniciativas, incorporar evaluaciones longitudinales y continuar fortaleciendo la formación de tutores universitarios en metodologías activas. La experiencia demuestra que, cuando las universidades articulan su labor académica con las necesidades sociales del territorio, se crean oportunidades reales de transformación educativa y desarrollo comunitario.

Referencias

1. Camacho, M., & Rivera, J. (2022). Evaluación de intervenciones educativas mediante análisis comparativo pretest–postest. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 15(2), 45–62.

2. Castillo, L., & Ramírez, P. (2020). Evaluación formativa en procesos de acompañamiento educativo: estrategias para la mejora continua. *Revista Latinoamericana de Pedagogía*, 12(1), 77–95.
3. Escamilla, D., & Ramírez, S. (2023). Materiales Montessori y desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación básica. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(1), 25–39.
4. García-Castro, L., & Mendoza, A. (2022). Brechas de aprendizaje matemático en poblaciones vulnerables tras la pandemia. *Revista Panamericana de Educación*, 60(3), 112–130.
5. Gutiérrez, R., & Pérez, M. (2021). Impacto del método Montessori en funciones ejecutivas y autonomía en estudiantes de primaria. *Revista Colombiana de Educación*, 81(2), 145–168.
6. López, J., & Cabrera, V. (2021). Tutorías académicas personalizadas como estrategia para mejorar el rendimiento en matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 39(1), 89–106.
7. Martínez-Garrido, C., & Murillo, F. J. (2023). Investigación–acción y evaluación educativa en contextos reales de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 16(1), 9–30.
8. Montero, A., & Arrieta, D. (2020). Pruebas diagnósticas para la evaluación de competencias matemáticas en educación básica. *Revista de Didáctica de la Matemática*, 98(4), 52–70.
9. Ravina-García, L., & Domínguez, P. (2022). Diseño pretest–postest en investigaciones educativas aplicadas: pertinencia y limitaciones. *Educación y Desarrollo*, 34(2), 66–79.
10. Ruiz, N., & Cañadas, M. (2021). Manipulación concreta y sentido numérico en los primeros niveles de escolaridad. *Journal of Mathematics Education*, 14(3), 201–220.
11. Sánchez-Torres, A., & Villalba, G. (2022). Prácticas comunitarias y formación docente: impacto de la vinculación universitaria en el desarrollo profesional. *Revista de Formación Docente*, 19(1), 58–75.
12. Torres, E., & Molina, J. (2021). Registros de asistencia y compromiso académico: indicadores para el monitoreo de intervenciones pedagógicas. *Educación y Sociedad*, 42(1), 83–97.