

Metodología activa para fortalecer las cuatro operaciones básicas de la Matemática de Básica Superior

Active methodology to strengthen the four basic operations of Mathematics in Upper Basic Education

Nayeli Alexandra Caisa Paredes*
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga - Ecuador
nayeli.caisa4427@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-7942-7716>

Elvia Marlene Reyes Vallejo
Universidad Técnica de Cotopaxi
Latacunga - Ecuador
elvia.reyes9911@utc.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-2607-2519>

***Correspondencia:**
nayeli.caisa4427@utc.edu.ec

Cómo citar este artículo:
Caisa, N., & Reyes, E. (2026). Metodología activa para fortalecer las cuatro operaciones básicas de la Matemática de Básica Superior. *Revista de Investigación Educativa Niveles*, 3(2), 286-302. <https://doi.org/10.61347/rien.v3i2.125>

Recibido: 10 de junio de 2026
Aceptado: 15 de julio de 2026
Publicado: 23 de octubre de 2026

Copyright: Derechos de autor 2026 Nayeli Alexandra Caisa Paredes, Elvia Marlene Reyes Vallejo.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NonComercial 4.0.

Resumen: A nivel global y local, la enseñanza tradicional de las Matemáticas ha generado vacío significativos en el razonamiento lógico-matemático y en la resolución de problemas cotidianos de los estudiantes, y evidenciado un bajo rendimiento y desmotivación. La presente investigación analiza el impacto de la aplicación de metodologías activas en el fortalecimiento de las cuatro operaciones básicas de la matemática (suma, resta, multiplicación y división) en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Cochapamba. A través de un enfoque mixto de alcance explicativo y diseño preexperimental se integró estrategias didácticas participativas, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de material concreto y digital. La muestra de estudio estuvo conformada por 40 estudiantes de octavo grado de educación general básica. Los instrumentos de recolección de datos incluyeron pruebas diagnóstica y finales, encuesta de percepción y observación. Los resultados demuestran que la implementación de metodologías activas incrementa significativamente la comprensión conceptual y la agilidad operativa, pasando del 10 % de estudiantes con un nivel alto en la prueba de entrada al 55 % en la prueba de salida. Se concluye que el aprendizaje activo transforma el rol de estudiantes de receptor a constructor de su propio conocimiento, lo que facilita la transferencia de los saberes matemáticos a contexto de la vida real. Se destaca la necesidad de continuar capacitando al personal docente en estas nuevas tendencias pedagógicas para garantizar la sostenibilidad del modelo educativo propuesto.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, educación básica superior, enseñanza de la matemática, metodología activa, operaciones básicas.

Abstract: At both the global and local levels, traditional mathematics instruction has created significant gaps in students' logical-mathematical reasoning and their ability to solve everyday problems, and has led to poor performance and a lack of motivation. This study analyzes the impact of applying active learning methodologies on strengthening the four basic mathematical operations (addition, subtraction, multiplication, and division) among upper elementary students at the Cochapamba Educational Unit. Through a mixed-methods approach with an explanatory scope and a pre-experimental design, the study integrated participatory teaching strategies, Problem-Based Learning (PBL), and the use of concrete and digital materials. The study sample consisted of 40 eighth-grade students in general basic education. Data collection instruments included diagnostic and final tests, a perception survey, and observation. The results show that the implementation of active methodologies significantly increases conceptual understanding and operational fluency, with the percentage of students achieving a high level on the entrance test rising from 10% to 55% on the exit test. It is concluded that active learning transforms students' role from that of recipients to constructors of their own knowledge, which facilitates the transfer of mathematical knowledge to real-life contexts. It is emphasized that it is necessary to continue training teaching staff in these new pedagogical trends to ensure the sustainability of the proposed educational model.

Keywords: Active methodology, basic operations, mathematics teaching, meaningful learning, upper basic education.

1. Introducción

La enseñanza de la matemática en el nivel de Básica Superior se ha caracterizado históricamente por metodologías de corte tradicional, centradas en la repetición mecánica de algoritmos y la memorización de fórmulas. En el contexto de la Unidad Educativa General Cochapamba se observa durante los últimos ciclos académicos una marcada dificultad en los estudiantes para dominar las cuatro operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división). Estas deficiencias se reflejan en un bajo rendimiento en las evaluaciones estandarizadas, apatía hacia la asignatura y problema para resolver situaciones cotidianas que requiere un razonamiento lógico y elemental.

El problema radica en la desconexión entre la enseñanza abstracta y el desarrollo cognitivo de los adolescentes. Al no comprender el sentido real de las operaciones matemáticas, los estudiantes acumulan vacíos conceptuales que limitan su progresión hacia el pensamiento algebraico y geométrico. Por tanto, la pregunta de investigación que guía este trabajo es: ¿de qué manera las metodologías activas fortalecen el dominio de las cuatro operaciones básicas de la matemática en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Cochapamba del cantón Saquisilí?

Al abordar el fortalecimiento de las competencias matemáticas desde un enfoque activo se justifica la necesidad de transformar los ambientes de aprendizaje (Arévalo-Duarte et al., 2024). En el contexto educativo actual, es imperativo que los docentes adopten estrategias que fomenten el pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas de manera autónoma (Peralta & Guerrero, 2024). Las metodologías activas permiten que el estudiante deje de ser un agente pasivo y se convierta en el constructor de su propio conocimiento (Nevárez et al., 2025).

Desde la perspectiva pedagógica, esta propuesta resignifica el error como una fuente de aprendizaje y no como un motivo de sanción, al permitir a los estudiantes explorar diferentes caminos para llegar a un resultado correcto. Además, el fortalecimiento de las operaciones básicas resulta un pilar para el desarrollo de otras áreas del conocimiento y para la vida diaria de los jóvenes (González & López, 2025).

La importancia de este estudio radica en su impacto social y cognitivo. Las matemáticas no solo conforman una asignatura académica, sino una herramienta de vida esencial para el desarrollo personal y profesional (Ruiz & Reyes, 2025). El dominio deficiente de las operaciones básicas en la adolescencia puede convertirse en una barrera para el acceso a estudios superiores o para el desempeño eficiente en diversos campos laborales.

Al integrar metodologías activas, se busca mejorar la precisión en el cálculo y desarrollar competencias blandas y cognitivas, como el pensamiento analítico y la creatividad (Valencia, 2025). En consecuencia, el presente trabajo proporciona un marco de referencia útil para docentes, directivos y diseñadores de currículos que busquen modernizar las prácticas pedagógicas en el área de matemáticas dentro de la región.

El marco teórico de la presente investigación se fundamenta en los paradigmas del aprendizaje significativo, las teorías constructivistas y la aplicación de las metodologías activas en la educación matemática. El constructivismo clasifica al aprendizaje no como una mera recepción de información, sino como una construcción activa por parte del sujeto (Cedeño-Reinoso & García-Herrera, 2022). Desde la perspectiva de Piaget (1952), el desarrollo cognitivo ocurre a través de la asimilación y la acomodación, procesos fundamentales cuando los estudiantes se enfrentan a las operaciones matemáticas básicas.

En el ámbito de la educación formal, Lucas-Espinoza y Hernández-Nodarse (2025) señalan que actualizar las estrategias pedagógicas en matemática resulta indispensable para favorecer tanto el desarrollo de nociones numéricas como su aplicación en la interacción diaria. Asimismo, Vygotsky destaca la importancia de la interacción social y el contexto en el aprendizaje, premisa que se refuerza al ampliar metodologías que fomentan el trabajo colaborativo en la resolución de problemas (De Diego et al., 2026).

Las cuatro operaciones básicas constituyen la estructura vertebral del pensamiento matemático (Astudillo, 2023; Cobos et al., 2024). Su dominio es necesario para la comprensión de conceptos más complejos como los de álgebra y geometría (Balón et al., 2025). Según Ricce & Ricce (2021) los vacíos en el cálculo mental y escrito impactan negativamente en la confianza del estudiante frente a problemas contextualizados.

“El dominio de las operaciones aritméticas básicas es el principal predictor del éxito académico en la asignatura de ciencias exactas durante la educación secundaria” (Luzuriaga & Barrera, 2023, p. 52). De la misma manera, autores como Rodríguez & Huamán (2026) sostienen que el uso de estrategias activas y el apoyo tecnológico incrementan el interés de los adolescentes por el cálculo, y reducen la ansiedad matemática.

Las metodologías activas sitúan al estudiante en el centro del proceso educativo. Entre ellas, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se ha consolidado como un modelo para enseñar matemáticas. Según Ortega et al. (2025), el ABP parte de situaciones del entorno real que instan a los estudiantes a investigar y proponer soluciones, favoreciendo así una comprensión profunda de los contenidos.

El uso combinado del ABP y técnicas como la gamificación y la clase invertida ha demostrado ser efectivo para mejorar la fluidez operativa y transformar la enseñanza tradicional (Almagro et al., 2026; Simbaña et al., 2025). En consecuencia, para Macías & Ordóñez (2025) estas metodologías reforzadas con innovación digital constituyen un camino prometedor para desarrollar competencias matemáticas fundamentales para el siglo XXI.

El objetivo general de la investigación se encamina a analizar el impacto de las metodologías activas en el fortalecimiento de las cuatro operaciones básicas de la matemática en los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Cochapamba; por su parte, los objetivos específicos son:

- Fundamentar teóricamente las operaciones básicas de la matemática y las metodologías activas.
- Diagnosticar el nivel actual de dominio de las cuatro operaciones básicas en los estudiantes de Básica Superior.
- Diseñar una propuesta didáctica basada en metodologías activas orientadas al desarrollo de habilidades de cálculo y resolución de problemas con las cuatro operaciones básicas.
- Evaluar la efectividad de la intervención pedagógica mediante la comparación de los resultados pre-test y pos-test.

2. Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), ya que permitió recolectar y analizar datos numéricos sobre el desempeño de los estudiantes, al mismo tiempo que posibilitó comprender las percepciones y actitudes hacia la matemática. El diseño fue de tipo preexperimental con un grupo bajo un alcance explicativo.

La población estuvo constituida por 120 estudiantes de la Unidad Educativa Cochapamba, pertenecientes a Básica Superior (octavo, noveno y décimo grado).

Distribución de la muestra

Se seleccionó una muestra por conveniencia conformada por 40 estudiantes de octavo grado. Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos validados por tres especialistas que tomaron en cuenta la pertinencia, claridad y coherencia.

Pre-test y post-test: se diseñó una prueba de desempeño matemático estructurada con 10 reactivos orientados a la evaluación del cálculo operacional directo y la resolución de problemas cotidianos aplicados a las cuatro operaciones básicas con números enteros y decimales. Cada ítem fue valorado cuantitativamente con una escala de 1 punto, se obtuvo una calificación total sobre 10 puntos por estudiante. Para el análisis comparativo, las calificaciones individuales no se sumaron entre sí, sino que se calculó el promedio aritmético de las notas del grupo y se categorizaron los rendimientos en tres niveles de desempeño: Bajo (1 a 4 puntos), Medio (5 a 7 puntos) y Alto (8 a 10 puntos).

Encuesta de percepción: el objetivo fue evaluar el impacto de la metodología activa (ABP y material manipulativo) en la motivación y la confianza del estudiante. Se utilizó una escala de medición: Escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo).

Se evaluaron las siguientes dimensiones:

- Dimensión de motivación: interés por las clases de matemáticas mediante el empleo de actividades lúdicas y problemas prácticos.
- Dimensión de utilidad práctica: comprensión de la utilidad de las operaciones básicas en la vida diaria.
- Dimensión de confianza: reducción de la ansiedad al resolver operaciones matemáticas complejas.

Fichas de observación: permitieron el registro del comportamiento, del nivel de participación colaborativa y del trabajo en equipo de los alumnos durante los talleres prácticos de intervención y se observaron los siguientes aspectos: participación activa en la construcción de los resultados, colaboración y apoyo entre compañeros y uso correcto de los materiales manipulativos o recursos digitales interactivos.

La investigación se ejecutó en las fases:

- Diagnóstico: aplicación del pre-test para identificar los vacíos de aprendizaje.
- Ejecución: implementación de talleres de ABP a través del uso de material concreto para la resolución de problemas de la vida diaria.

3. Resultados

El diagnóstico inicial (pre-test) aportó los siguientes resultados: el 90 % de los estudiantes se encontró en la categoría de "Requiere refuerzo" (calificaciones inferiores o iguales a 7/10), mientras que solo el 10 % alcanzó el nivel de "Dominio", por lo que se diseñó e implementó la propuesta didáctica titulada "Finanzas en acción: el desafío del emprendedor local", cuyos objetivos de aprendizaje se formulan a continuación:

- Ejecutar con precisión las cuatro operaciones básicas con números enteros y decimales.

- Resolver problemas complejos de la vida cotidiana mediante el planteamiento de ecuaciones simples o razonamiento lógico.
- Fomentar el trabajo colaborativo.

En tanto, como metodología activa se empleó el ABP, cuyo núcleo es situar al estudiante como dueño de un pequeño proyecto (un emprendimiento de productos agrícolas) (García & Castañeda, 2024). Como parte de la propuesta “Finanzas en acción: el desafío del emprendedor local” se estructuró una secuencia articulada en cinco fases de aprendizaje basadas en el ABP. La tabla 1 describe la secuencia didáctica aplicada y detalla las actividades y la descripción operacional de cada fase metodológica.

Tabla 1
Secuencia didáctica

Fase	Actividad	Descripción
Lanzamiento	El escenario	Se presenta un caso real: “Tienes un presupuesto de \$100 para iniciar un negocio de venta de frutas locales. Debes calcular costos de transporte, insumos y precio de venta”.
Investigación	Recolección de datos	Los estudiantes investigan precios actuales en el mercado local y calculan cantidades necesarias mediante el empleo de la multiplicación.
Desarrollo	El simulador de gastos	Utilizando hojas de cálculo, los estudiantes deben ajustar sus presupuestos (restas) y prever ganancias (sumas) si venden el 80 % de su stock.
Resolución	El desafío del reparto	Deben calcular cómo distribuir sus ganancias entre tres socios de forma equitativa o proporcional (división).
Presentación	Feria de proyectos	Exponen sus resultados y justifican sus decisiones financieras ante el grupo.

Estrategias para habilidades de cálculo

- Cálculo mental “Flash”: iniciar cada sesión con 5 minutos de retos de operaciones rápidas vinculadas a situaciones de compraventa.
- El error como aprendizaje: entregar facturas con errores de cálculo para que los estudiantes los identifiquen y corrijan.
- Uso de tecnología: integrar calculadoras solo para verificar resultados después de haber realizado el proceso manual.

Evaluación auténtica

- Producto final: un portafolio financiero del “negocio” que incluya la hoja de presupuesto, el registro de operaciones y una reflexión sobre la utilidad de las matemáticas en su comunidad.
- Rúbrica: evaluar no solo el resultado correcto sino el proceso lógico, la precisión en el uso de decimales y la capacidad de resolver imprevistos financieros planteados por el docente durante el desarrollo.

Análisis comparativo del rendimiento (pre-test y pos-test)

Tras la aplicación del programa de intervención durante mes y medio (8 semanas), se compararon los resultados del pre-test y pos-test en el octavo grado de Básica Superior. Para evaluar el impacto de la intervención pedagógica en el grupo seleccionado se analizaron los puntajes obtenidos antes y después de la aplicación del programa. En la tabla 2 se presentan los resultados globales en cuanto a niveles de desempeño, comparando la distribución porcentual y la cantidad de estudiantes según el rango de calificación obtenido en el pre-test y pos-test.

Tabla 2

Resultados globales

Nivel de desempeño	Pre-test (Estudiantes)	Pos-test (Estudiantes)	Diferencia porcentual
Bajo (1 a 4 puntos)	35 % /14 estudiantes	5 % / 2 estudiantes	-30 %
Medio (5 a 7 puntos)	55 % /22 estudiantes	40% /16 estudiantes	-15 %
Alto (8 a 10 puntos)	10 % /4 estudiantes	55 % /22 estudiantes	+45 %

Los resultados mostraron un incremento notable en el grupo de estudiantes que alcanzaron el nivel alto, pasando del 10 % al 55 %, lo que demuestra que la manipulación y la resolución activa de situaciones cotidianas fortalecen el razonamiento matemático.

Resultados de la encuesta de percepción

- El 80 % de los estudiantes manifestó que las actividades lúdicas y los problemas prácticos hicieron que la clase fuera más interesante y menos tediosa.
- El 75 % indicó sentirse más seguro al resolver operaciones como la división y la multiplicación en su vida diaria (como en el manejo de compras o presupuestos).

Con el propósito de consolidar la información obtenida a través de los diferentes instrumentos de recolección de datos, se realizó un análisis integrado de variables. En la tabla 3 se detalla la comparativa global de resultados entre el diagnóstico inicial (pre-test) y la evaluación final (pos-test), que abarca las dimensiones de desempeño matemático, percepción estudiantil y trabajo colaborativo observado.

Tabla 3

Comparativa de resultados

Instrumento de medición	Dimensión / Variable	Resultados pre-test (Diagnóstico)	Resultados pos-test (Evaluación final)	Variación / Impacto
1.Prueba de desempeño matemático	Nivel bajo (1 a 4 puntos)	35 % de los estudiantes	5 % de los estudiantes	Disminución del 30 %
	Nivel medio (5 a 7 puntos)	55 % de los estudiantes	40 % de los estudiantes	Disminución del 15 %
	Nivel alto (8 a 10 puntos)	10 % de los estudiantes	55 % de los estudiantes	Aumento del 45 %
2.Encuesta de percepción	Interés y motivación	20 % manifestó interés por las clases	80 % indicó que las clases fueron	Incremento positivo del 60 %

estudiantil	tradicionales.	interesantes y dinámicas.	
Seguridad y utilidad práctica	25 % se sentía seguro al aplicar el cálculo en la vida diaria.	75 % se siente seguro al resolver operaciones en la vida diaria.	Aumento del 50 %
3.Ficha de observación participativa	Trabajo colaborativo	30 % de participación activa y trabajo en equipo.	85 % de participación colaborativa y apoyo entre pares.
			Aumento del 55 %

4. Discusión

Los datos obtenidos tras la implementación de la intervención didáctica revelan una transformación notable en el rendimiento de los estudiantes. La reducción del 31 % en el nivel de desempeño “Bajo” (de 35 % a 5 %) y el aumento del 45 % en el nivel “Alto” (de 10 % a 55 %) demuestran que el uso de la metodología activa actuó como un catalizador para la comprensión de las operaciones básicas.

En el ámbito educativo de Básica Superior, el aprendizaje de la suma, resta, multiplicación y división no debe limitarse a la memorización mecánica de algoritmos. Como señalan Balón et al. (2025), el desarrollo del pensamiento lógico en esta etapa es un predictor clave para el éxito en ciencias exactas y estudios posteriores. Al reemplazar la enseñanza tradicional por el ABP y la manipulación de material concreto, el estudiante deja de percibir las matemáticas como un proceso abstracto y las asocia con una utilidad práctica inmediata.

“El dominio de las operaciones aritméticas básica es el principal predictor del éxito académico de la asignatura de ciencias exactas durante la educación secundaria” (Luzuriaga & Barrera, 2023, p. 52). Los resultados de esta investigación coinciden con los planeamientos de Lucas-Espinoza y Hernández-Nodarse (2025), quienes afirman que actualizar las estrategias pedagógicas y matemáticas resulta indispensable para favorecer el desarrollo de nociones numéricas. Al contextualizar los problemas en escenarios del entorno real, los adolescentes encuentran sentido al cálculo mental y escrito.

Asimismo, al contactar los resultados con la literatura sobre el impacto de la innovación educativa, los datos se alinean con las evidencias presentadas por Ortega et al. (2025). Estos autores sostienen que enfrentar a los estudiantes a situaciones que desafían su razonamiento lógico disminuyen notablemente la ansiedad matemática y mejora la retención de los saberes. En el caso del presente estudio, la manipulación de nivel “Bajo” confirma que la intervención mitiga los vacíos conceptuales previos.

Además del desempeño académico, la variable actitudinal jugó un rol fundamental. La encuesta de percepción reveló que el 80 % de los estudiantes consideró que las actividades lúdicas y los problemas prácticos hicieron que las clases fueran más interesantes y menos tediosas.

La problemática se relaciona estrechamente con la perspectiva socioconstructivista de Vygotsky, la cual destaca que la interacción social y el trabajo colaborativo facilitan el aprendizaje significativo (De Diego et al., 2026). Al trabajar en equipo para resolver problemas de la vida diaria (como presupuestos, medidas o proporciones), los estudiantes lograron vencer la apatía y aumentaron su seguridad operativa en un 75 %.

Se demuestra empíricamente que abandonar la repetición sistemática y adoptar metodologías

activas incrementan el rendimiento académico y la confianza del alumnado. Los estudiantes que logran dominar las cuatro operaciones básicas mediante el razonamiento activo tienen mayores facilidades para asimilar contenido de álgebra y geometría posteriormente y la vinculación de las matemáticas con problemas del entorno fortalece la pertinencia del currículo dentro de la Unidad Educativa Cochapamba.

Limitaciones de la investigación

Entre las limitaciones metodológicas del presente estudio se señala que, dado el diseño preexperimental de un solo grupo y el carácter de la muestra intencional, la evaluación comparativa del rendimiento se centró en el cálculo de promedios aritméticos y análisis porcentuales categorizados por niveles de desempeño e indicadores específicos. No se aplicó una prueba de comprobación de hipótesis mediante estadística inferencial (como la prueba t de Student o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon en caso de no cumplirse el supuesto de normalidad), debido a que el objetivo se enfocó primordialmente en el uso de metodologías activas y resolución de problemas en el aula, continuar integrando recursos digitales y manipulativos en la planificación curricular diaria para reducir la abstracción excesiva de los contenidos matemáticos y vincular las operaciones básicas con proyectos de emprendimiento escolar y desarrollo sostenible, lo que reforzará el sentido de utilidad del aprendizaje en los estudiantes.

5. Conclusiones

Se determinó que en su mayoría (90 %) los estudiantes presentaron dificultades asociadas con deficiencias metodológicas en la enseñanza de las operaciones básicas, lo que generaba desmotivación y un bajo rendimiento en la resolución de problemas.

La implementación de la propuesta didáctica basada en metodologías activas resultó ser altamente efectiva. Se evidenció una mejora sustancial en las habilidades de cálculos y resolución de problemas cotidianos, aumentando la categoría de desempeño alto del 10 % al 55 %.

El uso del aprendizaje activo y de herramientas interactivas logró modificar positivamente la actitud de los alumnos hacia las matemáticas, permitiéndoles comprender la utilidad práctica de las operaciones básicas en su entorno.

Se sugiere a las autoridades de la unidad educativa implementar talleres continuos de capacitación docente sobre diagnosticar y evaluar el cambio por dimensiones cuali-cuantitativas en la práctica pedagógica del aula. Se sugiere para investigaciones futuras emplear análisis inferenciales rigurosos que contrasten formalmente la hipótesis de significancia estadística.

Referencias

- Almagro, M. G., García, S., & Guilarte, M. (2026). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas y Aula invertida en la enseñanza de matemáticas. *G-Ner@ndo*, 7(1), 4217-4234. <https://doi.org/10.66473/rcmg.v7i1.1095>
- Arévalo-Duarte, M. A., García-García, M. Á., & Jaramillo-Benítez, J. E. (2024). Problem-Based Learning (PBL) as a methodology to strengthen mathematical skills -problem solving- in Basic Education. *Cultura, Educación y Sociedad*, 15(1), 1-22. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9640760.pdf>
- Astudillo, D. I. (2023). *Incidencia de la gamificación en el aprendizaje de las operaciones básicas de la matemática*

en estudiantes de quinto año de educación general básica [Tesis de maestría, Universidad Técnica Particular de Loja]. Repositorio institucional. <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/37945>

Balón, F. A., Vera, D. G., & Quishpi, H. (2025). Utilización de TIC y metodologías activas para mejorar el pensamiento lógico en matemáticas. *REFCALE*, 9(2), 75-90. <https://doi.org/10.56124/refcale.v13i2.007>

Cedeño-Reinoso, A. I., & García-Herrera, D. G. (2022). Aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 7(11), 276-290. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9263558.pdf>

Cobos, M. C., Idrovo, H. M., & Ortiz, W. (2024). La gamificación como estrategia para el desarrollo de habilidades de cálculo de adición y sustracción en estudiantes de segundo año de educación general básica. *Sinergia Académica*, 7(3), 380-403. <https://sinergiaacademica.com/index.php/sa/article/view/254>

De Diego, I., González, E., Peralta, A., & De La Cruz, Y. (2026). El aprendizaje colaborativo en la enseñanza de las matemáticas. *Ciencia Latina*, 10(3), 2006-2021. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v10i3.24180

García, G., & Castañeda, L. (2024). Aprendizaje basado en problemas de proyectos institucionales para la asignatura de matemáticas. En *Conference proceedings CIVINEDU 2024: 8th International Virtual Conference on Educational Research and Innovation* (pp. 28-33). Adaya Press. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9967726>

González, A. F., & López, A. R. (2025). Influencia del aula invertida en el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de educación general básica. *Ciencia y Educación*, 6(1.1), 326-334. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17263881>

Lucas-Espinoza, J. I., & Hernández-Nodarse, M. (2025). Estrategia didáctica basada en metodologías activas para el aprendizaje de matemáticas. *Maestro y Sociedad*, 22(3), 2306-2318. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/7139>

Luzuriaga, P. R., & Barrera, H. M. (2023). Aprendizaje basado en retos y el desarrollo del razonamiento lógico-matemático en contextos reales. *Uniandes Episteme*, 10(1), 48-61. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2896>

Macías, K. T., & Ordóñez, E. V. (2025). Metodologías activas para el desarrollo de habilidades matemáticas: un análisis bibliográfico. *LATAM*, 6(2), 45-62. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i2.3917>

Nevárez, L. F., Brito, L. F., Santillán, M. A., & Silva, L. G. (2025). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en la educación superior en la enseñanza de matemáticas: una estrategia innovadora para enfrentar los desafíos académicos y fomentar el pensamiento crítico. *Revista Social Fronteriza*, 5(1), 1-22. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(1\)586](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(1)586)

Ortega, F. W., Vargas, A. M., Oña, O. R., Chamorro, D. C., & Castro, S. E. (2025). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para mejorar la comprensión de conceptos de cálculo diferencial en estudiantes de educación superior. *ASCE Magazine*, 4(3), 1691-1713. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1691.1713/2025>

Peralta, B. C., & Guerrero, C. C. (2024). *Estrategia didáctica basada en el aprendizaje cooperativo para la mejora del pensamiento lógico-matemático en preprimario de un centro educativo, Baní* [Tesis de

- maestría, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio institucional. <https://mel.co/b836xscr>
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press. https://books.google.com.ec/books?id=PAd_AAAAMAAJ&redir_esc=y
- Ricce, C. M., & Ricce, C. R. (2021). Juegos didácticos en el aprendizaje de matemática. *Horizontes*, 5(18), 391-404. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.182>
- Rodríguez, L. M., & Huamán, R. (2026). *Impacto del aula invertida en la comprensión de conceptos matemáticos* [Tesis de especialidad, Universidad Católica de Trujillo "Benedicto XVI"]. Repositorio institucional. <https://acortar.link/4ZByn8>
- Ruiz, K. A., & Reyes, M. J. (2025). Estrategias didácticas para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas en educación secundaria. *Uniandes Episteme*, 12(2), 255-276. <https://doi.org/10.61154/rue.v12i2.3699>
- Simbaña, L. P., Vásquez, G. R., Morán, V. D., Sarmiento, A. V., Salazar, V. M., & Bravo, C. D. (2025). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de ecuaciones de primer grado en educación básica. *OGMA*, 4(1), 12-23. <https://doi.org/10.69516/g6snzn39>
- Valencia, J. D. (2025). *Metodologías activas en la enseñanza de Matemáticas en nivel superior. Una revisión sistemática* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar]. Repositorio institucional. <https://acortar.link/ueKm7i>

Transparencia

Conflicto de interés

Las autoras declaran que no existen conflictos de interés de naturaleza alguna como parte de la presente investigación.

Fuente de financiamiento

Las autoras financiaron completamente la investigación.

Contribución de autoría

Nayeli Alexandra Caisa Paredes: Conceptualización, metodología, software, validación, análisis formal, gestión de datos, visualización, redacción-preparación del borrador original, financiamiento, recursos, supervisión.

Elvia Marlene Reyes Vallejo: Conceptualización, validación, análisis formal, investigación, gestión de datos, visualización, redacción-revisión y edición, financiamiento, administración del proyecto, recursos.

Las autoras contribuyeron activamente en el análisis de los resultados, revisión y aprobación del manuscrito final.

Anexos

Anexo 1: Instrumento de evaluación diagnóstica (pre-test)

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes ejercicios dejando constancia del procedimiento. Cada ítem equivale a 1 punto (Total: 10 puntos).

Bloque 1: Cálculo operacional directo (números enteros y decimales)

1. **Adición:** Calcule: $348,65 + 129,8$
2. **Sustracción:** Calcule: $750,4 - 286,75$
3. **Multipliación:** Calcule: $46,3 \times 5,8$
4. **División:** Resuelva: $187, 2/6$
5. **Operaciones combinadas:** Resuelva respetando la jerarquía: $15 + 4, 5 \times 3 - 8,2$

Bloque 2: Resolución de problemas en contextos cotidianos

6. **Problema aditivo:** Un comerciante compra mercancía por \$124,50 y abona \$45,80 de transporte. ¿Cuál es el gasto total realizado?
7. **Problema de sustracción:** Una cisterna contenía 850,5 litros de agua. Si durante el día se consumieron 328,75 litros, ¿cuántos litros quedan disponibles?
8. **Problema de multiplicación:** En una tienda de abarrotes se compran 14 sacos de arroz a un costo de \$32,50 cada uno. ¿Cuánto se debe pagar en total?
9. **Problema de división:** Se dispone de \$345,60 para repartir equitativamente entre 8 trabajadores como bonificación semanal. ¿Cuánto dinero recibe cada uno?
10. **Problema contextualizado mixto:** Una persona realiza compras en el supermercado por \$64,80 y adquiere 3 artículos de farmacia a \$5,40 cada uno. Si paga con un billete de \$100, ¿Cuánto dinero recibe de cambio?

Anexo 2: Instrumento de evaluación final (pos-test)

Instrucciones: Resuelva cada uno de los siguientes ejercicios dejando constancia del procedimiento. Cada ítem equivale a 1 punto (Total: 10 puntos).

Bloque 1: Cálculo operacional directo (números enteros y decimales)

1. **Adición:** Calcule: $427, 85 + 138, 6$
2. **Sustracción:** Calcule: $820, 3 - 345, 85$
3. **Multipliación:** Calcule: $54, 2 \times 4, 7$
4. **División:** Resuelva: $226, 8 / 7$
5. **Operaciones combinadas:** Resuelva respetando la jerarquía: $18 + 3, 6 \times 4 - 9,5$

Bloque 2: Resolución de problemas en contextos cotidianos

6. **Problema aditivo:** Un agricultor gasta \$136,40 en fertilizantes y \$52,90 en herramientas de poda. ¿Cuál es la inversión total efectuada?
7. **Problema de sustracción:** Un tanque de combustible tenía 760,4 galones. Si un camión consumió 285,65 galones en una ruta, ¿cuántos galones quedan en el tanque?
8. **Problema de multiplicación:** Una microempresa adquiere 16 cajas de insumos a un precio de \$28,50 cada una. ¿Cuál es el costo total de la compra?
9. **Problema de división/reparto:** Se requiere distribuir \$437,40 de manera uniforme entre 9 colaboradores para viáticos. ¿Qué valor corresponde a cada colaborador?

10. **Problema contextualizado mixto:** Un cliente adquiere materiales de ferretería por \$58,70 y 4 galones de pintura a \$6,30 cada uno. Si cancela con un billete de \$100, ¿cuánto recibe de vuelto?

Anexo 3: Cuestionario de percepción sobre metodologías activas en el aprendizaje matemático

Objetivo: Evaluar el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el uso de material manipulativo en la motivación, percepción de utilidad práctica y nivel de confianza hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Instrucciones: Lea detenidamente cada una de las siguientes afirmaciones y marque con una equis (X) la opción que mejor represente su grado de acuerdo o desacuerdo. No existen respuestas correctas o incorrectas.

Escala de valoración:

- 1: Totalmente en desacuerdo (TD)
- 2: En desacuerdo (D)
- 3: Neutral / Ni de acuerdo ni en desacuerdo (N)
- 4: De acuerdo (A)
- 5: Totalmente de acuerdo (TA)

N.º	Reactivo / Ítem	1 (TD)	2 (D)	3 (N)	4 (A)	5 (TA)
Dimensión 1: Motivación e interés por el aprendizaje						
1	El uso de problemas prácticos y materiales concretos despertó mi curiosidad e interés por aprender matemáticas.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Las actividades lúdicas y manipulativas hicieron que las clases de matemáticas fueran más dinámicas y entretenidas.	☐	☐	☐	☐	☐
3	Me siento más motivado(a) a participar activamente en	☐	☐	☐	☐	☐

	clase cuando trabajamos con problemas basados en situaciones reales.					
4	El trabajo colaborativo mediante ABP incrementó mi entusiasmo por resolver retos matemáticos.	[]	[]	[]	[]	[]
Dimensión 2: Percepción de utilidad práctica						
5	Comprendo mejor cómo aplicar las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) en situaciones cotidianas (compras, presupuestos, medidas).	[]	[]	[]	[]	[]
6	El trabajo con situaciones reales me ayudó a entender el valor y la importancia de los números enteros y decimales en el entorno diario.	[]	[]	[]	[]	[]
7	Reconozco que lo aprendido en clase de matemáticas me resulta útil para resolver problemas	[]	[]	[]	[]	[]

	prácticos fuera del aula.					
Dimensión 3: Confianza y manejo de la ansiedad						
8	Me siento más seguro(a) y con mayor confianza en mis capacidades al momento de resolver operaciones matemáticas.	☐	☐	☐	☐	☐
9	El uso de material concreto y la resolución guiada me ayudaron a reducir la tensión y el temor frente a ejercicios matemáticos complejos.	☐	☐	☐	☐	☐
10	Cuando cometo un error en un cálculo o problema, me siento con la tranquilidad y autonomía necesarias para revisar el procedimiento y corregirlo.	☐	☐	☐	☐	☐

Anexo 4: Guía de observación sistemática del desempeño y trabajo colaborativo

Objetivo: Registrar de manera estructurada el comportamiento, el nivel de participación colaborativa, la dinámica de trabajo en equipo y la interacción con los recursos didácticos de los estudiantes durante el desarrollo de los talleres prácticos basados en ABP y material manipulativo/digital.

Datos informativos:

Institución / Nivel educativo: _____

Sesión / Taller N.º: _____ **Tema:** _____

Fecha: ____ / ____ / 2026 Duración: ____ minutos

Grupo / Equipo observado: _____

Nombre del observador: _____

Escala de Frecuencia / Nivel de Logro:

- **1 = No observado / Inicial (NO):** No manifiesta la conducta esperada o muestra desinterés evidente.
- **2 = En proceso / Ocasional (EP):** Manifiesta la conducta de manera esporádica o solo ante la insistencia docente.
- **3 = Satisfactorio / Frecuente (S):** Manifiesta la conducta la mayor parte del tiempo de forma autónoma.
- **4 = Destacado / Consistente (D):** Manifiesta la conducta de manera constante, propositiva y lidera positivamente en su equipo.

Matriz de criterios e indicadores de observación

N.º	Dimensión / Criterio de observación	1 (NO)	2 (EP)	3 (S)	4 (D)	Observaciones / Evidencia cualitativa
Dimensión 1: Participación activa en la construcción de resultados						
1.1	Propone ideas, estrategias o rutas de solución para resolver los retos y problemas matemáticos planteados.	[]	[]	[]	[]	
1.2	Formula preguntas reflexivas y aclara dudas con sus pares o con el docente durante la ejecución del taller.	[]	[]	[]	[]	
1.3	Mantiene una concentración sostenida y un rol activo durante todas las fases de la resolución del problema.	[]	[]	[]	[]	
1.4	Participa en la verificación, argumentación y validación final	[]	[]	[]	[]	

	de las respuestas y operaciones obtenidas.					
Dimensión 2: Colaboración y apoyo entre compañeros (trabajo en equipo)						
2.1	Escucha con respeto las opiniones y propuestas de los demás integrantes del equipo sin descalificarlas.	[]	[]	[]	[]	
2.2	Brinda orientación y apoyo explicativo a los pares que presentan dificultades conceptuales u operacionales.	[]	[]	[]	[]	
2.3	Demuestra disposición para consensuar decisiones y distribuir equitativamente las tareas dentro del grupo.	[]	[]	[]	[]	
2.4	Muestra actitud de tolerancia, empatía y compromiso colectivo hacia el logro de la meta común.	[]	[]	[]	[]	
Dimensión 3: Uso de materiales manipulativos y recursos digitales						
3.1	Emplea el material concreto (regletas, bloques, billetes didácticos, etc.) de forma adecuada a la operación.	[]	[]	[]	[]	
3.2	Navega e interactúa pertinentemente con las plataformas o herramientas	[]	[]	[]	[]	

	digitales interactivas asignadas.					
3.3	Transita con fluidez de la representación concreta/digital a la formulación simbólica-algorítmica formal.	[]	[]	[]	[]	
3.4	Mantiene el orden, cuidado y manejo responsable de los recursos físicos y tecnológicos provistos.	[]	[]	[]	[]	