

Didáctica de las Matemáticas y su influencia en la calidad educativa a nivel de Bachillerato

Mathematics didactics and its influence on educational quality at the High School level

AUTORES

Paulina del Rosario Albuja Toledo

Unidad Educativa Aloag
Pichincha – Ecuador

paulna.albuja@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-3203-6336>

Luis Felipe Vizhco Sigua

Unidad Educativa Antonio Ávila Maldonado
Azuay – Ecuador

luisfelipevzhcos@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-9345-7214>

Fausto Ismael Montenegro Tejada

Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano Don Bosco
Pichincha - Ecuador

fausto.montenegro@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-5210-8597>

Milton Excequiel Quishpe Pinzón

Unidad Educativa Fiscomisional Santa Mariana de Jesús Macará
Loja - Ecuador

milton7128@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-7593-0321>

María Pascuala Guanopatín Caiza

Unidad Educativa "Uyumbicho"
Pichincha – Ecuador

mariaguanopatin068@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-4454-7732>

Como citar:

Didáctica de las Matemáticas y su influencia en la calidad educativa a nivel de Bachillerato. (2025). *Prospherus*, 2(3), 1011-1032.

Fecha de recepción: 2025-07-08

Fecha de aceptación: 2025-08-08

Fecha de publicación: 2025-09-08



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Resumen

La investigación tuvo como objetivo, evaluar la influencia de la didáctica de las Matemáticas en la calidad educativa a nivel de Bachillerato. La población objetivo del estudio estuvo conformada por estudiantes de Bachillerato de una institución educativa en Quito, Ecuador; la muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, se conformaron dos grupos: experimental ($n = 30$ estudiantes) que recibió la intervención didáctica-matemática, y uno de comparación ($n = 30$ estudiantes) que continuó con la enseñanza convencional. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental. En cuanto a las técnicas de análisis de datos, se aplicaron pruebas t de Student para muestras relacionadas (comparación pretest-postest dentro de cada grupo) y para muestras independientes (comparación entre grupos). Resultados de comparación de medias post-intervención para el grupo experimental antes y después de la intervención: comprensión conceptual (3,17; 4,17); participación activa (2,97; 4,40); pensamiento crítico (2,97; 4,47) y aplicación contextual (2,77; 4,40). Se concluye que, tras la intervención didáctica aplicada en el grupo experimental, se evidenció una mejora integral en las cuatro dimensiones evaluadas, lo que confirma la efectividad pedagógica de la propuesta. Los estudiantes mostraron avances en su capacidad de comprender los contenidos de forma más profunda, de participar de manera activa en clase, de argumentar de forma crítica y aplicar el conocimiento en las distintas situaciones que le presentan las vivencias cotidianas.

Palabras clave: Didáctica; Matemáticas; Calidad educativa; Bachillerato.



Abstract

The objective of this study was to evaluate the influence of mathematics didactics on educational quality at the high school level. The target population consisted of high school students from an educational institution in Quito, Ecuador. The sample was selected through non-probabilistic convenience sampling and was divided into two groups: an experimental group (n = 30 students) that received the didactic-mathematics intervention, and a comparison group (n = 30 students) that continued with conventional instruction. The study followed a quantitative approach with a quasi-experimental design. For data analysis, Student's t-tests were applied for related samples (pretest-posttest comparison within each group) and for independent samples (comparison between groups). Post-intervention mean comparisons for the experimental group showed improvements in all four evaluated dimensions: conceptual understanding (3.17; 4.17), active participation (2.97; 4.40), critical thinking (2.97; 4.47), and contextual application (2.77; 4.40). It is concluded that the didactic intervention applied to the experimental group led to comprehensive improvement across the four dimensions, confirming the pedagogical effectiveness of the proposal. Students demonstrated progress in their ability to understand content more deeply, participate actively in class, argue critically, and apply knowledge to real-life situations.

Keywords: Didactics; Mathematics; Educational quality; High school.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Introducción

La Didáctica de las Matemáticas forma parte de la disciplina científica que se ocupa de hacer frente y proponer soluciones a las dificultades de los complejos procesos de transmisión y adquisición de los saberes matemáticos (Godino et al., 2017). Su aportación en el siglo XXI está desde luego justificada, porque no solo busca realizar la transmisión de los conceptos y de los procedimientos, sino que tiene como objetivo favorecer las actitudes del alumnado hacia las matemáticas, así como poner en práctica un pensamiento crítico. Por ende, su efectividad ejerce una influencia directa y profunda en la calidad educativa, impactando desde la motivación del estudiantado hasta su habilidad para aplicar el conocimiento en diversos contextos, lo que, finalmente, la convierte en parte de la estrategia de las políticas educativas contemporáneas.

Por otro lado, la implicación directa de una didáctica matemática de calidad se manifiesta, en primer lugar, en el aprendizaje profundo de los estudiantes; en este sentido, Kilpatrick et al. (2001), señala que permite que los estudiantes además de resolver problemas, puedan también tener en consideración las ideas matemáticas subyacentes y establecer conexiones entre los conceptos matemáticos e ir reflexionando sobre sus propios procesos de pensamiento. Esto difiere sustancialmente de la simple reproducción de contenidos, ya que fomenta una comprensión duradera y altamente transferible. Además, una didáctica que propone y establece problemas que son reales, que se resuelven en situaciones donde la aplicación de los contenidos que se está aprendiendo vaya en la dirección de la vida real, provoca que el conocimiento matemático aprendido tenga sentido y sea útil.

De esta manera, la didáctica de las matemáticas incide directamente en el progreso del pensamiento crítico y en el desarrollo de habilidades para la solución de problemas en los estudiantes. Las matemáticas, por su propia naturaleza, ofrecen un campo propicio para el razonamiento inductivo y deductivo, el análisis, la comparación, la fundamentación lógica y la generalización (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, 2000). Por tanto, favorece la resolución de problemas auténticos y complejos en lugar de la ejecución de ejercicios rutinarios, de acuerdo a Alama (2015), obliga a los estudiantes a pensar cómo abordar una situación inédita, a formular hipótesis, a buscar diversas vías de solución y a reflexionar sobre sus propios procesos metacognitivos. Este tipo de práctica intencionada deriva en un refuerzo del pensamiento lógico-matemático, en el pensamiento crítico y en una formación de la



autonomía cognitiva, con el objetivo de preparar al estudiante para intentar resolver retos no solamente en matemáticas, sino en un sinnúmero de situaciones de la vida.

En definitiva, la Didáctica de las Matemáticas no es solo una compilación de técnicas, sino una disciplina que, luego de investigar y optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, ejerce un efecto determinante en la calidad del aprendizaje al cambiar de un modelo de enseñanza y aprendizaje transmisivo y pasivo hacia uno que se articula sobre la construcción de conocimientos, la conexión con la realidad, la motivación y el desarrollo del pensamiento crítico. En consecuencia, la didáctica de las matemáticas en el Bachillerato debe concebirse como una práctica que configura las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de los jóvenes.

La enseñanza de las matemáticas en la etapa de Bachillerato constituye una problemática estructural para aquellos sistemas educativos que persiguen avanzar en su intención de forjar ciudadanos críticos, competentes y emocionalmente equilibrados. Efectivamente, uno de los desafíos más relevantes para mejorar la calidad de la educación matemática radica precisamente en la perpetuación de una práctica tradicional que enfatiza la repetición inmediata de la ejecución mecánica de algoritmos. Estos modelos, que incluso hoy se observan en muchas aulas de Bachillerato, tienden de acuerdo a Rodríguez y Pérez (2018), a invisibilizar todo lo relacionado con los procesos de razonamiento, la creatividad o bien la contextualización del conocimiento.

Frente a ello, se vuelve urgente incorporar metodologías activas que promuevan la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la reflexión crítica, Chele et al. (2025), señala que el aprendizaje mejora significativamente a medida que la didáctica se relaciona con situaciones reales y cotidianas, favoreciendo la motivación y la comprensión profunda. En tal sentido, se planteó como objetivo, evaluar la influencia de la didáctica de las Matemáticas en la calidad educativa a nivel de Bachillerato.

Abordaje teórico de la investigación

La didáctica de las matemáticas pasó de un enfoque instrumental a una disciplina autónoma, con su propio andamiaje teórico y sus propias metodologías. De acuerdo con Godino (2010), su objeto de estudio son los sistemas didácticos, es decir, el conjunto de relaciones entre docentes, estudiantes y saberes matemáticos en contextos educativos concretos. Esta disciplina



se nutre de aportes de la psicología cognitiva, la sociología del conocimiento, la epistemología matemática y la pedagogía crítica, lo que le otorga un carácter interdisciplinario y complejo.

La convergencia de estos campos convierte a la Didáctica de las Matemáticas en una disciplina compleja, que no puede reducirse a técnicas de enseñanza ni a recetas metodológicas. Su carácter interdisciplinario exige al docente una sólida formación, una atención reflexiva y una capacidad de adaptación constante. En contextos de Bachillerato, esta complejidad se traduce en la necesidad de diseñar propuestas didácticas que integren lo cognitivo, lo social, lo epistemológico y lo ético, y que al mismo tiempo genere ambientes de aprendizaje significativos, rigurosos e inclusivos.

Aportes de la Psicología cognitiva en el aprendizaje matemático. La psicología cognitiva ofrece una visión detallada sobre los procesos mentales que intervienen en el aprendizaje matemático, como la memoria de trabajo, la atención, la percepción, el razonamiento y la resolución de problemas. Estos procesos son esenciales para entender cómo los estudiantes construyen significados, enfrentan desafíos abstractos y desarrollan habilidades lógico-matemáticas (Manrique, 2020). Desde este punto de vista, la enseñanza de las matemáticas debe considerar tanto los límites como las potencialidades que llega a tener cada alumno, eligiendo las estrategias didácticas que favorezcan la comprensión y autorregulación. Investigaciones como la de Romero (2024), han demostrado que el diseño de tareas que estimulan la flexibilidad cognitiva y la metacognición mejora significativamente el rendimiento matemático en adolescentes.

Aportes de la sociología del conocimiento en el aprendizaje matemático. Esta perspectiva asume que las matemáticas no solamente son un sistema de verdades universales, sino como una construcción profundamente humana, moldeada por contextos históricos, culturales y sociales; en consecuencia, cuestionar los modelos hegemónicos de enseñanza no significa rechazar el conocimiento formal, sino abrir espacio para que otros saberes; en contextos rurales, indígenas o populares, por ejemplo, los estudiantes utilizan estrategias de cálculo, estimación o medición que responden a necesidades reales. Validar estos saberes en el aula no solo fortalece la autoestima y la participación, sino que también democratiza el acceso al conocimiento. La etnomatemática, como enfoque que emerge desde esta sensibilidad sociológica, propone una enseñanza situada, en la que los contenidos escolares se vinculan con las prácticas culturales del entorno. Rosa y Clark (2021), destacan que reconocer las



matemáticas presentes en la vida cotidiana permite articular entre el saber académico y la experiencia de quien aprende.

Epistemología matemática. La epistemología matemática no solo se ocupa de definir qué es el conocimiento matemático, sino que también invita a preguntar cómo lo viven quienes lo enseñan y lo aprenden. Al nutrirse de la epistemología matemática, la didáctica puede diseñar experiencias de aprendizaje que respeten la coherencia interna de los conceptos, pero que también dialoguen con la realidad del estudiante, sus intereses, sus dudas y sus modos de pensar; en este sentido, enseñar matemáticas, se convierte en un acto profundamente ético; pues no se trata solo de enseñar a calcular, sino de enseñar a comprender, a argumentar y a conectar ideas. La teoría de situaciones didácticas de Brousseau (1997), aporta una clave valiosa en este proceso al reconocer que el estudiante debe enfrentarse a una situación que lo desafíe intelectualmente, lo confronte con sus saberes previos y lo obligue a reorganizar sus esquemas mentales para avanzar.

Aportes de la pedagogía crítica en el aprendizaje matemático. Enseñar matemáticas desde una pedagogía crítica es mucho más que transmitir contenidos; es reconocer que cada número, cada fórmula y cada problema encierran una historia, una intención y una posibilidad de transformación. Esta perspectiva invita a mirar el aula como un espacio ético, político y profundamente humano, donde el conocimiento no se impone, sino que se construye en diálogo con las realidades, emociones y aspiraciones de quienes aprenden. En el Bachillerato, donde los estudiantes enfrentan decisiones vocacionales y sociales, las matemáticas pueden convertirse en una herramienta para comprender el mundo, para cuestionar sus desigualdades y para imaginar alternativas más justas. La pedagogía crítica, como evolución de este enfoque, implica reconocer las trayectorias de vida de los estudiantes, sus saberes previos, diseñar experiencias que les permitan sentirse capaces, valorados y protagonistas de su proceso formativo (Condori, 2020).



Materiales y métodos

Materiales

La población objetivo del estudio estuvo conformada por estudiantes de Bachillerato de una institución educativa en Quito, Ecuador caracterizada por su diversidad sociocultural, niveles heterogéneos de desempeño académico y exposición previa a enfoques didácticos tradicionales. La muestra fue seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando criterios de accesibilidad institucional y viabilidad operativa para la aplicación de la intervención. Se conformaron dos grupos intactos: uno experimental ($n = 30$ estudiantes) que recibió la intervención didáctica-matemática, y uno de comparación ($n = 30$ estudiantes) que continuó con la enseñanza convencional.

Como parte del diseño metodológico del estudio cuasi experimental, se aplicó un cuestionario tipo Likert dirigido a los docentes con el objetivo de recoger su percepción profesional sobre los efectos de la intervención didáctica en el aprendizaje matemático, el desarrollo de competencias y la calidad educativa en Bachillerato, cada ítem fue respondido en una escala ordinal de cinco puntos, donde: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo.

La intervención (Tabla 1), se desarrolló en el marco de un enfoque didáctico-matemático, centrado en la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, la resolución colaborativa de problemas y la integración de estrategias neuroeducativas. Se aplicó durante un periodo académico de ocho semanas, con grupos intactos que permitieron la comparación entre condiciones pre y post intervención.

Durante este proceso, las secuencias didácticas fueron diseñadas como espacios de transformación cognitiva y social, donde el aprendizaje matemático se concibe no solo como adquisición de contenidos, sino como una experiencia reflexiva, situada y emocionalmente significativa. Desde la pedagogía crítica, se buscó que los estudiantes cuestionen los saberes matemáticos tradicionales, reconociendo su utilidad social y su potencial emancipador. Simultáneamente, la neurodidáctica aportó estrategias que respetan los ritmos de aprendizaje, la diversidad neurocognitiva y la necesidad de activar múltiples canales sensoriales. Por ello, se incorporaron recursos visuales como mapas conceptuales, esquemas dinámicos y simulaciones gráficas.



Se priorizó el trabajo colaborativo, la formulación de preguntas abiertas y la resolución de problemas auténticos, con el fin de que los estudiantes desarrollasen no solo competencias matemáticas, sino también habilidades comunicativas, éticas y socioemocionales. La calidad educativa fue evaluada a través de indicadores como el nivel de comprensión conceptual, el grado de participación activa en el aula, el desarrollo del pensamiento crítico matemático y la aplicación lo aprendido.

Tabla 1.

Intervención didáctica y evaluación de calidad educativa

Dimensión	Descripción de la intervención o indicador
Enfoque didáctico-matemático	Centrado en la comprensión profunda de conceptos, resolución colaborativa de problemas y estrategias neuroeducativas que favorecen la inclusión y el pensamiento crítico.
Duración y diseño metodológico	Aplicación durante ocho semanas con grupos intactos, permitiendo comparación pre y post intervención en condiciones controladas.
Transformación cognitiva y social	Secuencias didácticas como espacios reflexivos, situados y emocionalmente significativos, que resignifican el aprendizaje matemático desde la pedagogía crítica.
Estrategias neuroeducativas	Respeto a ritmos de aprendizaje, diversidad neurocognitiva y activación multisensorial mediante mapas conceptuales, esquemas dinámicos y simulaciones gráficas.
Dinámica pedagógica	Trabajo colaborativo, preguntas abiertas y resolución de problemas auténticos que desarrollan competencias matemáticas, comunicativas, éticas y socioemocionales.
Indicador: Comprensión conceptual	Capacidad para explicar, justificar y relacionar contenidos matemáticos, evaluada mediante tareas abiertas y rúbricas argumentativas.
Indicador: Participación activa	Nivel de involucramiento en el aula, formulación de preguntas, colaboración entre pares y protagonismo en la resolución de problemas.
Indicador: Pensamiento crítico	Habilidad para analizar, cuestionar y proponer soluciones fundamentadas en contextos matemáticos reales.
Indicador: Aplicación contextual	Capacidad para transferir conocimientos matemáticos a situaciones diversas, relevantes y significativas en el entorno del estudiante.

Fuente: Los autores (2025)

Métodos

El estudio se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, empleando un diseño cuasi experimental, conformado por un grupo experimental que recibió la intervención y un grupo control que siguió con la enseñanza convencional. La asignación de los participantes se realizó de manera intencionada, respetando criterios de accesibilidad institucional y homogeneidad



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

inicia. El estudio se clasificó como longitudinal de tipo pretest-postest, permitiendo observar cambios en las variables dependientes a lo largo del tiempo y atribuirlos, en parte, a la intervención aplicada. En cuanto a las técnicas de análisis de datos, se aplicaron pruebas t de Student para muestras relacionadas (comparación pretest-postest dentro de cada grupo) y para muestras independientes (comparación entre grupos).

Resultados

Valoración inicial sobre comprensión conceptual, participación activa, pensamiento crítico y aplicación contextual en Matemáticas

Comprensión conceptual

Los resultados de la dimensión comprensión conceptual antes de la intervención, muestran una diferencia leve pero consistente entre los dos grupos: el grupo control obtuvo una media de 2,93, mientras que el grupo experimental alcanzó 3,17. La varianza en ambos grupos fue similar (GC: 0,41; GE: 0,42), lo que indica una dispersión comparable en las respuestas, este equilibrio en la variabilidad permite asumir que las condiciones de partida eran metodológicamente equivalentes, lo cual fortalece la validez interna del diseño cuasi experimental. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,19$) revela una relación débil y positiva entre las puntuaciones de ambos grupos, lo que indica que existe cierta coherencia en la percepción docente sobre la comprensión conceptual en ambos grupos.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras independientes arroja un estadístico de $t = -1,56$ con 29 grados de libertad. El valor de p en una cola (0,064) se aproxima al umbral de significancia convencional ($\alpha = 0,05$), sin llegar a superarlo lo que permiten afirmar que los grupos control y experimental presentan niveles comparables, lo cual constituye un punto de partida sólido para evaluar el efecto de la propuesta didáctica.

Participación activa

Los resultados muestran una diferencia significativa entre los dos grupos. El grupo control obtuvo una media de 2,4, mientras que el grupo experimental alcanzó 2,97; esta diferencia de más de medio punto refleja que, desde el inicio, los docentes percibían al grupo experimental



como más participativo, incluso antes de aplicar la intervención didáctica renovada. La varianza en el grupo control (0,25) y en el grupo experimental (0,45) indica una dispersión moderada, pero suficiente para sostener que la diferencia entre medias no se debe al azar. Además, el coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,14$) sugiere una relación débil entre las puntuaciones de ambos grupos, lo que refuerza la idea de que partían de condiciones distintas en esta dimensión.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras independientes arrojó un estadístico de $t = -4,01$ con 29 grados de libertad, y un valor de p en una cola de 0,00019. Este resultado es altamente significativo, ya que el valor de p se encuentra muy por debajo del umbral convencional de 0,05. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se confirma que los grupos no eran homogéneos en participación activa.

Pensamiento crítico

Los resultados muestran una diferencia entre los grupos: el grupo control obtuvo una media de 2,63, mientras que el grupo experimental alcanzó 2,97. La varianza en el grupo control (0,24) y en el grupo experimental (0,45) muestra una dispersión mayor en el segundo grupo, lo que podría reflejar una mayor diversidad en las formas de pensar y argumentar entre sus estudiantes. Por otro lado, el coeficiente de correlación de Pearson ($r = -0,038$) indica una relación prácticamente nula entre las puntuaciones de ambos grupos, lo que refuerza la idea de que partían de condiciones distintas en cuanto al desarrollo del pensamiento crítico.

La prueba t para muestras independientes arrojó un estadístico de $t = -2,16$ con 29 grados de libertad, y un valor de p en una cola de 0,019. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula bajo el criterio de significancia convencional ($\alpha = 0,05$), lo que indica que los grupos no eran homogéneos en esta dimensión antes de la intervención.

Aplicación contextual

Los resultados muestran una diferencia entre los grupos: el grupo control obtuvo una media de 2,4, mientras que el grupo experimental alcanzó 2,77 en una escala Likert de 1 a 5. Esta diferencia de aproximadamente 0,37 puntos sugiere que, antes de la intervención, los docentes ya percibían al grupo experimental como ligeramente más competente en la aplicación contextual del conocimiento matemático. La varianza en el grupo control (0,25) y en el grupo



experimental (0,67) muestra una dispersión considerablemente mayor en el segundo grupo, lo que podría reflejar una mayor diversidad en las formas de aplicar el conocimiento entre sus estudiantes. Por otro lado, el coeficiente de correlación de Pearson ($r = -0,36$) indica una relación inversa débil entre las puntuaciones de ambos grupos, lo que refuerza la idea de que partían de condiciones distintas en cuanto a la aplicación contextual.

La prueba t para muestras independientes arrojó un estadístico de $t = -1,83$ con 29 *grados de libertad*, y un valor de p en una cola de 0,038. Este resultado permite rechazar la hipótesis nula bajo el criterio de significancia convencional ($\alpha = 0,05$), lo que indica que los grupos no eran homogéneos en esta dimensión antes de la intervención.

Tabla 2.

Valoración inicial sobre el proceso formativo en Matemáticas antes de la intervención didáctica

	Comprensión conceptual		Participación activa		Pensamiento crítico		Aplicación contextual	
	GC	GE	GC	GE	GC	GE	GC	GE
Media	2,9	3,16	2,4	2,97	2,63	2,96	2,4	2,76
Varianza	0,41	0,42	0,25	0,45	0,24	0,45	0,25	0,67
Observaciones	30	30	30	30	30	30	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0,19		0,14		-0,03		-0,35	
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0		0	
Grados de libertad	29		29		29		29	
Estadístico t	-1,56		-4,01		-2,16		-1,83	
P($T \leq t$) una cola	0,06		0,00019		0,019		0,038	
Valor crítico de t (una cola)	1,69		1,69		1,69		1,69	
P($T \leq t$) dos colas	0,13		0,00039		0,038		0,07	
Valor crítico de t (dos colas)	2,05		2,04		2,04		2,04	

Fuente: Los autores (2025)



Valoración post-intervención sobre comprensión conceptual, participación activa, pensamiento crítico y aplicación contextual en Matemáticas en el grupo experimental

Comprensión conceptual

La evolución de la comprensión conceptual en el grupo experimental evidencia un cambio significativo tras la aplicación de la intervención didáctica-matemática, la media pasó de 3,17 a 4,17 después de la intervención, lo que representa un incremento de un punto completo en la escala Likert de 1 a 5. Este aumento no solo es estadísticamente relevante, sino también pedagógicamente significativo, ya que refleja una mejora sustancial en la capacidad del estudiantado para explicar, justificar y conectar los contenidos matemáticos con sentido. La varianza disminuyó de 0,42 a 0,35, lo que indica una mayor homogeneidad en las respuestas docentes tras la intervención. Esta reducción en la dispersión sugiere que el efecto positivo de la propuesta didáctica fue consistente entre los estudiantes, sin depender de casos aislados. Además, el coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,37$) muestra una relación moderada entre las puntuaciones pre y post intervención, lo que indica que quienes partían de niveles más altos de comprensión conceptual tendieron optimizar su desempeño.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras relacionadas arrojó un estadístico de $t = -7,88$ con 29 grados de libertad, y un valor de p en dos colas de $1,078 \times 10^{-8}$. Este resultado es altamente significativo, lo que permite rechazar la hipótesis nula con total certeza y afirmar que la diferencia entre las medias antes y después de la intervención no se debe al azar.

Tabla 3.

Comprensión conceptual post-intervención en el grupo experimental

	Antes de la intervención	Después de la intervención
Media	3,16666667	4,16666667
Varianza	0,41954023	0,350574713
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0,37463958	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-7,88307409	
P($T \leq t$) una cola	5,3902E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1,69912703	
P($T \leq t$) dos colas	1,078E-08	
Valor crítico de t (dos colas)	2,04522964	

Fuente: Los autores (2025)



Participación activa

La participación activa del estudiantado en el grupo experimental mostró una mejora significativa tras la aplicación de la intervención didáctica, la media pasó de 2,97 antes de la intervención a 4,4 después, lo que representa un incremento de más de 1,4 puntos en la escala Likert de 1 a 5. Este cambio refleja una transformación sustancial en la percepción docente sobre el involucramiento de los estudiantes en el proceso de aprendizaje matemático. La varianza disminuyó de 0,45 a 0,25, lo que indica una mayor homogeneidad en las respuestas tras la intervención, esta reducción en la dispersión refuerza la idea de que la propuesta didáctica logró generar condiciones equitativas para la cooperación.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras relacionadas arrojó un estadístico de $t = -8,39$ con un valor de p en dos colas de $2,98 \times 10^{-9}$. Este resultado es altamente significativo, lo que permite rechazar la hipótesis nula con total certeza y afirmar que la diferencia entre las medias antes y después de la intervención no se debe al azar. El valor crítico de t (2,045) fue ampliamente superado, lo que confirma la solidez del hallazgo.

Tabla 4.

Participación activa post-intervención en el grupo experimental

	Antes de la intervención	Después de la intervención
Media	2,966666667	4,4
Varianza	0,447126437	0,24827586
Observaciones	30	30
Coefficiente de correlación de Pearson	-0,26908713	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-8,394119085	
P(T<=t) una cola	1,49284E-09	
Valor crítico de t (una cola)	1,699127027	
P(T<=t) dos colas	2,98567E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	2,045229642	

Fuente: Los autores (2025)

Pensamiento crítico

La evolución del pensamiento crítico en el grupo experimental revela un cambio sustancial tras la aplicación de la intervención didáctica, la media pasó de 2,97 antes de la intervención a 4,47 después, lo que representa un incremento de 1,5 puntos en la escala Likert de 1 a 5. Este aumento es uno de los más significativos entre las dimensiones evaluadas, y refleja una



transformación profunda en la capacidad del estudiantado para analizar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas en el contexto matemático. La varianza disminuyó de 0,45 a 0,26, lo que indica una mayor homogeneidad en las respuestas docentes tras la intervención. Esta reducción en la dispersión sugiere que el efecto positivo fue consistente entre los estudiantes, lo que refuerza la idea de que la propuesta didáctica logró generar condiciones equitativas para el desarrollo del pensamiento crítico en el aula.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras relacionadas arrojó un estadístico de $t = -10,57$ con 29 grados de libertad, y un valor de p en dos colas de $1,82 \times 10^{-11}$. Este resultado es altamente significativo, lo que permite rechazar la hipótesis nula y afirmar que la diferencia entre las medias antes y después de la intervención no se debe al azar. El valor crítico de t (2,045) fue ampliamente superado, lo que confirma la solidez del hallazgo. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,15$), aunque débil, indica una relación positiva entre las puntuaciones pre y post intervención, lo que sugiere que el cambio fue generalizado y no dependió exclusivamente del nivel inicial de cada estudiante.

Tabla 5.

Pensamiento crítico post-intervención en el grupo experimental

	Antes de la intervención	Después de la intervención
Media	2,96666667	4,46666667
Varianza	0,44712644	0,25747126
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0,14905751	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-10,5762537	
P($T \leq t$) una cola	9,1188E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1,69912703	
P($T \leq t$) dos colas	1,8238E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	2,04522964	

Fuente: Los autores (2025)

Aplicación contextual

La dimensión de aplicación contextual, entendida como la capacidad del estudiantado para transferir el conocimiento matemático, a situaciones reales, diversas y significativas, mostró una mejora notable en el grupo experimental tras la intervención didáctica. La media pasó de



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

2,77 antes de la intervención a 4,40 después, lo que representa un incremento de más de 1,6 puntos en la escala Likert de 1 a 5. Este cambio es uno de los más relevantes entre las dimensiones evaluadas, y refleja una transformación sustancial en la percepción docente sobre la habilidad del estudiantado para vincular los contenidos matemáticos con su entorno.

La varianza disminuyó de 0,67 a 0,25, lo que indica una reducción considerable en la dispersión de las respuestas, esto indica que el efecto positivo de la intervención fue consistente entre los estudiantes. El coeficiente de correlación de Pearson ($r = 0,068$), aunque débil, muestra una relación positiva entre las puntuaciones pre y post intervención, lo que indica que el cambio fue generalizado y no condicionado por el nivel inicial de cada estudiante.

Desde el análisis inferencial, la prueba t para muestras relacionadas arrojó un estadístico de $t = -9,64$ con 29 *grados de libertad*, y un valor de p en dos colas de $1,50 \times 10^{-10}$. Este resultado es altamente significativo, lo que permite rechazar la hipótesis nula con total certeza y afirmar que la diferencia entre las medias antes y después de la intervención no se debe al azar. El valor crítico de t (2,045) fue ampliamente superado, lo que confirma la solidez del hallazgo.

Tabla 6.

Aplicación contextual post-intervención en el grupo experimental

	Antes de la intervención	Después de la intervención
Media	2,76666667	4,4
Varianza	0,66781609	0,24827586
Observaciones	30	30
Coeficiente de correlación de Pearson	0,06774797	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	29	
Estadístico t	-9,64171234	
$P(T \leq t)$ una cola	7,5013E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1,69912703	
$P(T \leq t)$ dos colas	1,5003E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	2,04522964	

Fuente: Los autores (2025)

Análisis de resultados

La mejora observada en el grupo experimental tras la intervención didáctica confirma que el aprendizaje matemático se puede transformar bajo un enfoque integrado, reflexivo y situado. En la dimensión de comprensión conceptual, los estudiantes demostraron una mayor capacidad



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

para construir significado, justificar procedimientos y relacionar conceptos. Esto último se encuentra en consonancia con lo propuesto por Bruner (1960), quien sostiene que el aprendizaje significativo requiere que el estudiante comprenda la estructura subyacente del contenido, más allá de los contenidos memorizados. Asimismo, Ausubel (2002), enfatiza que la implicación profunda tiene lugar cuando relaciona nuevos aprendizajes con estructuras previas.

Respecto a la participación activa, se produjo una variación en la concepción del estudiantado en lo concerniente al aprendizaje, de una actitud pasiva se pasó a una actitud activa asociada al compromiso y el trabajo colaborativo. Freire (1997), sostiene que participar en clase no supone solamente intervenir, sino que es dialogar, problematizar y hacerse cargo del proceso formativo. Esta dimensión, reforzada por estrategias que favorecían el protagonismo estudiantil, también se alinea con los principios de la neuroeducación que enfatizan el papel del lazo emocional y social en la activación del aprendizaje (Ranz y Giménez, 2018).

En lo que respecta al pensamiento crítico, esta intervención les permitió a los alumnos el proceso de desarrollar sus propias herramientas para poder analizar, argumentar, y tomar decisiones en contextos matemáticos. En el contexto de la educación, se traduce en la manera en la que los alumnos son capaces de cuestionar procedimientos, tratar de buscar alternativas, y de justificar sus propias elecciones.

Finalmente, la dimensión de aplicación contextual mostró que los estudiantes lograron transferir los conocimientos matemáticos a situaciones reales, diversos y significativos. Esta habilidad es clave para la formación integral, ya que permite conectar el saber escolar con la vida cotidiana, favoreciendo la pertinencia y la utilidad del aprendizaje. Según Mella (2012), enseñar para la comprensión implica preparar a los estudiantes para usar lo aprendido en contextos nuevos y auténticos. En este sentido, la intervención promovió una matemática con sentido, vinculada al entorno y a las experiencias del estudiantado.

Discusión

Los resultados obtenidos en el grupo experimental permiten establecer una relación directa entre el uso de estrategias didácticas reflexivas, inclusivas y contextualizadas, y la mejora en cuanto a la comprensión conceptual, participación activa, pensamiento crítico y aplicación contextual. Se confirma el principio de que el aprendizaje significativo no se limita a la adquisición de contenidos, sino que implica una transformación en la forma de pensar, actuar y vincularse con el saber (Ausubel, 2002; Bruner, 1960). La intervención promovió una generalización pedagógica: cuando se enseña desde la comprensión, el diálogo y la contextualización, el aprendizaje se vuelve más profundo, equitativo y transferible.

Los resultados alcanzados en esta investigación se sitúan en una línea teórica que entiende la didáctica matemática como una disciplina que no sólo se orienta a la transmisión de contenidos, sino que se centra en la comprensión profunda de la matemática, en su contextualización significativa y en la formación del pensamiento crítico. En el grupo experimental, se evidenció que cuando la enseñanza matemática se diseña desde una perspectiva reflexiva y situada, los estudiantes no solo aprenden, sino que aprenden con sentido, con autonomía y con capacidad de transferencia.

Este enfoque encuentra respaldo en autores como Godino, et al. (2017), quienes sostienen que la didáctica de las matemáticas debe considerar los significados personales y sociales del conocimiento, y no limitarse a su estructura formal. En la misma línea, Rico (2013), plantea que enseñar matemáticas con sentido implica vincular los contenidos escolares con los saberes previos, el contexto sociocultural y las experiencias del estudiantado. Esta perspectiva fue confirmada en el presente estudio, donde se observó una mejora sustancial en la aplicación contextual del conocimiento matemático, como resultado de una propuesta didáctica que resignificó el saber escolar.

Por otro lado, investigaciones como la de Salamanca y Urdaneta (2025), en entornos rurales de Colombia, demostraron que el uso de estrategias didácticas contextualizadas favorece la comprensión de conceptos geométricos y numéricos, incrementa la motivación y fortalece habilidades sociales como la colaboración y la autonomía. Estos resultados coinciden con los obtenidos en esta investigación, especialmente en las dimensiones de participación activa y pensamiento crítico.



En términos teóricos, esta investigación reafirma que la didáctica matemática no puede reducirse a técnicas de enseñanza, sino que debe concebirse como una práctica reflexiva, situada y transformadora. En términos prácticos, los resultados sugieren que es posible diseñar propuestas didácticas que promuevan aprendizajes significativos, críticos y contextualizados, especialmente en contextos educativos que enfrentan desafíos de equidad, pertinencia y calidad.

En conjunto, esta investigación aporta evidencia empírica y teórica que valida el uso de metodologías activas, reflexivas y contextualizadas en el área de Matemáticas. Las consecuencias prácticas son claras: es posible diseñar propuestas didácticas que no solo enseñen contenidos, sino que formen estudiantes capaces de pensar, participar y aplicar el conocimiento con sentido. Esta transformación no depende de recursos extraordinarios, sino de una voluntad pedagógica que reconozca al estudiante como sujeto de aprendizaje, capaz de construir saberes desde su experiencia, su contexto y su voz.

Conclusiones

La valoración inicial de las dimensiones de comprensión conceptual, participación activa, pensamiento crítico y aplicación contextual en el área de Matemáticas revela que, antes de la intervención didáctica, ambos grupos presentaban niveles relativamente bajos en términos de calidad educativa percibida. Aunque el grupo experimental mostró puntuaciones ligeramente superiores en todas las dimensiones, los promedios generales se ubicaron por debajo del nivel óptimo esperado en una escala de 1 a 5, lo que evidencia una necesidad compartida de fortalecimiento pedagógico.

Tras la intervención didáctica aplicada en el grupo experimental, se evidenció una mejora integral en las cuatro dimensiones evaluadas, lo que confirma la efectividad pedagógica de la propuesta. Los estudiantes mostraron avances en su capacidad de comprender los contenidos de forma más profunda, de participar de manera activa en clase, de argumentar de forma crítica y aplicar el conocimiento en las distintas situaciones que le presentan las vivencias cotidianas. Dichos cambios han sido no solo estadísticamente significativos, sino que también han tenido un carácter formativo importante en la medida que supone un cambio en la forma en que el alumnado entra en contacto con el saber matemático, es decir, de una forma de relación pasiva, a una forma de relación reflexiva, autónoma y contextual.



Referencias bibliográficas

- Alama, C. (2015). Hacia una didáctica de la metacognición. *Horizonte de la Ciencia*, 5, (8) 77-86.
- Ausubel, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Paidós.
- Bruner, J. S. (1960). The Process of Education. Harvard University Press
- Brousseau, B. (1997). Teoría de las situaciones didácticas en matemáticas. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Condori Nina, M. (2020). Psicopedagogía crítica para conceptos epistémicos y sociales en investigación universitaria. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 10(20). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i20.659>.
- Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) (2000). Principios y Estándares. Reston, VA: NCTM.
- Chele, S., León, R, García, D, Sandoval, C. y Vera, A. (2025). Didáctica en matemáticas para estudiantes del nivel medio de educación. *Revista InveCom*, 5(3), e050304. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14015203>.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Godino, J. (2010). *Perspectiva de la didáctica de las matemáticas como disciplina tecnocientífica*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. https://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/perspectiva_ddm.pdf
- Godino, J., Batanero, C., Font, V. y Giacomone, B. (2017). El enfoque ontosemiótico de la investigación en educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 39(1):127-135
- Kilpatrick, J., Swafford, J., y Findell, B. (Eds.). (2001). *Ayudando a los niños a aprender matemáticas*. National Academy Press.
- Manrique, M. (2020). Tipología de procesos cognitivos. Una herramienta para el análisis de situaciones de enseñanza. *Educación*, 29 (57) 1 (1) 163-185.



- Mella, L. (2012). Enseñanza para la comprensión: una experiencia en el aula universitaria *Educere*, 16, (55) 283-291.
- Ranz, D. y Giménez, J. (2018). Principios educativos y neuroeducación: una fundamentación desde la ciencia. *Edetania*, 55 155-180.
- Rico, L. (2013). ¿Qué significa enseñar y aprender matemáticas con sentido? *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, (83), 27-42.
- Rodríguez, M., y Pérez, A. (2018). Reducción de la ansiedad matemática mediante el Aprendizaje Basado en Problemas. *Journal of Educational Psychology*, 112(4), 567-579
- Romero, J. (2024). Concepciones didácticas de los profesores de matemática: visión ontoepistemológica de la praxis educativa. Tesis doctoral. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Rosa, M. y Clark, D. (2021). Etnomatemática como programa para la acción pedagógica subversiva y responsable. En R. Auccahuallpa Fernández (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 141-164). UNAE.
- Salamanca, F. y Urdaneta, G. (2025). Matemáticas con sentido: estrategias didácticas contextualizadas para un aprendizaje significativo en entornos rurales. *Ciencia Latina*, 9(2) 5980-5992. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17344





Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.



CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>