

Estrategias didácticas para la disminución de la ansiedad matemática en estudiantes de educación general básica: caso de una institución ecuatoriana

*Teaching strategies for reducing math anxiety in elementary school students:
the case of an Ecuadorian institution*

Estratégias didáticas para a redução da ansiedade matemática em alunos do ensino básico geral: caso de uma instituição equatoriana

Burgos Rodríguez Oscar Rigoberto¹

Unidad Educativa “Carmelina Granja Villanueva”

oscar.burgos@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-9425-0415>



Espín Carvajal Hipatia Amanda²

Unidad Educativa “Carmelina Granja Villanueva”

hipatia.espin@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-7682-3970>



Tigselema Tipan Roxana Margarita³

Unidad Educativa “Carmelina Granja Villanueva”

tigselema@docentes.educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1748-2683>



Suárez Suárez Cristóbal Danilo⁴

Escuela de Educación Básica “República de Alemania”

cristobal.suarez@docentes.educacion.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0009-3045-2597>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE2/1171>

Como citar:

Burgos, O., Espín, H., Tigselema. & Suárez, C. (2025). *Estrategias didácticas para la disminución de la ansiedad matemática en estudiantes de educación general básica: caso de una institución ecuatoriana*. Código Científico Revista de Investigación, 6(E2), 2668-2700.

Recibido: 12/08/2025

Aceptado: 10/09/2025

Publicado: 30/09/2025

Resumen

La ansiedad matemática se reconoce como un factor afectivo-cognitivo que limita el rendimiento, la motivación y la participación de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática. Esta investigación tuvo como propósito implementar estrategias didácticas orientadas a reducir los niveles de ansiedad matemática en estudiantes de Educación General Básica. Se desarrolló un estudio cuantitativo con diseño cuasiexperimental y grupo control no equivalente, utilizando una muestra total de 270 estudiantes, de los cuales 120 conformaron el grupo experimental y 150 el grupo control. La ansiedad matemática se evaluó mediante una escala validada de 12 ítems organizada en tres dimensiones: afectiva/fisiológica, cognitiva y conductual. Los resultados iniciales mostraron niveles moderados de ansiedad en ambos grupos y ausencia de diferencias significativas entre ellos, lo que evidenció equivalencia de partida. Con base en estos datos se diseñó una intervención sustentada en estrategias de regulación emocional, aprendizaje cooperativo contextualizado, exposición gradual, gamificación y evaluación formativa. Tras su aplicación, el grupo experimental registró una disminución significativa de la ansiedad matemática, reduciendo su puntaje global de 2,82 a 2,09, con un tamaño del efecto grande, mientras que el grupo control mantuvo valores similares a los iniciales. Asimismo, se observó un incremento relevante de estudiantes ubicados en el nivel de ansiedad baja. Los hallazgos evidencian que la implementación sistemática de estrategias didácticas integrales contribuye de manera efectiva a disminuir los componentes afectivos, cognitivos y conductuales de la ansiedad matemática. Se sugiere realizar estudios longitudinales y explorar variables mediadoras como autoeficacia, clima emocional y percepción de dificultad matemática para profundizar en los mecanismos que sostienen la reducción obtenida.

Palabras clave: Ansiedad matemática, Métodos de enseñanza, Regulación emocional, Estrategias de aprendizaje, Educación primaria.

Abstract

Mathematical anxiety is recognized as an affective-cognitive factor that limits students' performance, motivation, and participation in mathematics learning. The purpose of this research was to implement teaching strategies aimed at reducing levels of mathematical anxiety in elementary school students. A quantitative study was developed with a quasi-experimental design and a non-equivalent control group, using a total sample of 270 students, of whom 120 formed the experimental group and 150 the control group. Math anxiety was assessed using a validated 12-item scale organized into three dimensions: affective/physiological, cognitive, and behavioral. Initial results showed moderate levels of anxiety in both groups and no significant differences between them, which demonstrated equivalence at baseline. Based on these data, an intervention was designed based on emotional regulation strategies, contextualized cooperative learning, gradual exposure, gamification, and formative assessment. After its application, the experimental group recorded a significant decrease in math anxiety, reducing its overall score from 2.82 to 2.09, with a large effect size, while the control group maintained values similar to the initial ones. Likewise, a relevant increase in students located at the low anxiety level was observed. The findings show that the systematic implementation of comprehensive teaching strategies effectively contributes to reducing the affective, cognitive, and behavioral components of math anxiety. Longitudinal studies and exploration of mediating variables such as self-efficacy, emotional climate, and perception of

mathematical difficulty are suggested to further investigate the mechanisms underlying the reduction obtained.

Keywords: Mathematical anxiety, Teaching methods, Emotional regulation, Learning strategies, Primary education.

Resumo

A ansiedade matemática é reconhecida como um fator afetivo-cognitivo que limita o desempenho, a motivação e a participação dos alunos na aprendizagem da matemática. Esta investigação teve como objetivo implementar estratégias didáticas orientadas para reduzir os níveis de ansiedade matemática em alunos do Ensino Básico Geral. Foi desenvolvido um estudo quantitativo com desenho quase experimental e grupo de controlo não equivalente, utilizando uma amostra total de 270 alunos, dos quais 120 constituíram o grupo experimental e 150 o grupo de controlo. A ansiedade matemática foi avaliada através de uma escala validada de 12 itens organizada em três dimensões: afetiva/fisiológica, cognitiva e comportamental. Os resultados iniciais mostraram níveis moderados de ansiedade em ambos os grupos e ausência de diferenças significativas entre eles, o que evidenciou equivalência inicial. Com base nesses dados, foi projetada uma intervenção sustentada em estratégias de regulação emocional, aprendizagem cooperativa contextualizada, exposição gradual, gamificação e avaliação formativa. Após a sua aplicação, o grupo experimental registou uma diminuição significativa da ansiedade matemática, reduzindo a sua pontuação global de 2,82 para 2,09, com um efeito de grande magnitude, enquanto o grupo de controlo manteve valores semelhantes aos iniciais. Além disso, observou-se um aumento relevante de alunos localizados no nível de ansiedade baixa. Os resultados evidenciam que a implementação sistemática de estratégias didáticas integrais contribui de forma eficaz para diminuir os componentes afetivos, cognitivos e comportamentais da ansiedade matemática. Sugere-se a realização de estudos longitudinais e a exploração de variáveis mediadoras, como autoeficácia, clima emocional e percepção da dificuldade matemática, para aprofundar os mecanismos que sustentam a redução obtida.

Palavras-chave: Ansiedad matemática, Métodos de ensino, Regulación emocional, Estratégias de aprendizagem, Ensino básico.

Introducción

La Ansiedad hacia las Matemáticas (AM) constituye un fenómeno afectivo-cognitivo persistente que se manifiesta mediante sensaciones de tensión, temor, inquietud y bloqueo cognitivo frente a tareas que implican el razonamiento numérico, este fenómeno se ha reconocido como una barrera estructural para el aprendizaje, debido a su impacto directo sobre el rendimiento académico, el bienestar emocional y la disposición hacia la asignatura, afectando de manera negativa la motivación, la autoconfianza y las expectativas de logro de los estudiantes (Anjung et al., 2024; Ferreira et al., 2024). Su presencia se ha documentado en

todos los niveles educativos, con particular incidencia en la educación básica, donde constituye un factor crítico en el desarrollo de habilidades matemáticas fundamentales (Mustafa, 2024; Du, 2025).

Desde el punto de vista empírico, se ha establecido que la AM mantiene una relación inversa y consistente con el rendimiento matemático, al incidir sobre procesos cognitivos de alto nivel, como la atención sostenida, la memoria de trabajo y el razonamiento lógico (Mayani, 2024; Baral, 2025). La ansiedad opera como una carga cognitiva adicional que restringe la disponibilidad de recursos mentales necesarios para la resolución eficaz de problemas, lo que se traduce en errores sistemáticos, baja eficiencia en el procesamiento de la información y limitaciones en la comprensión conceptual (Shakmaeva, 2022; Petronzi et al., 2021). Este esquema se consolida desde las primeras etapas de escolarización y tiende a intensificarse durante la adolescencia, a medida que los contenidos matemáticos adquieren mayor complejidad y nivel de abstracción (Quispe-Aquise et al., 2024).

La etiología de la AM es de carácter multifactorial e integra factores pedagógicos, emocionales y contextuales, dado aquello, entre los factores pedagógicos más relevantes se identifica la persistencia de metodologías centradas en la repetición mecánica, la aplicación de estrategias evaluativas de carácter punitivo y la escasa contextualización de los contenidos matemáticos, elementos que favorecen percepciones de rigidez, amenaza y fracaso anticipado en los estudiantes (Atoyebi & Atoyebi, 2022; Aroca Collazos et al., 2024). Asimismo, la limitada incorporación de estrategias didácticas activas y de recursos educativos innovadores compromete la atención, el compromiso académico y la motivación intrínseca de los estudiantes, especialmente en entornos educativos que demandan metodologías dinámicas, participativas y visualmente estimulantes (Arrieta Meza et al., 2023; Yu, 2025).

En respuesta a esta problemática, la literatura especializada ha documentado intervenciones pedagógicas y psicoeducativas orientadas a la regulación emocional y al

fortalecimiento de la autoeficacia académica, siendo las técnicas de enfoque cognitivo-conductual, particularmente la desensibilización sistemática, aquellas que han demostrado una reducción significativa de los niveles de ansiedad matemática y mejoras concomitantes en el rendimiento académico (Egara & Mosia, 2024). De manera complementaria, la implementación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Juegos y la gamificación ha evidenciado efectos positivos al transformar el proceso de aprendizaje en una experiencia motivadora, participativa y emocionalmente segura (Alvarado et al., 2025; Zurita-Delgado et al., 2024). De igual manera, el acompañamiento pedagógico y la construcción de climas de aula positivos, basados en la confianza y la retroalimentación formativa, se asocian con menores niveles de ansiedad matemática (Li et al., 2025; Salazar, 2025).

En el contexto latinoamericano, la AM se inserta en un escenario más amplio de bajo desempeño sostenido en Matemáticas, a nivel regional la evidencia señala que los estudiantes presentan niveles de logro inferiores a los estándares internacionales, situación asociada a limitaciones estructurales de los sistemas educativos, a la persistencia de enfoques pedagógicos tradicionales y a la escasa innovación curricular (Sousa et al., 2025). Estas condiciones han contribuido al fortalecimiento de actitudes negativas hacia la asignatura y a la profundización de las brechas de aprendizaje (Franco-Buriticá et al., 2023).

En el caso de Ecuador, los estudios recientes muestran dificultades relevantes en el aprendizaje de las Matemáticas en la Educación General Básica, varios reportes evidencian que un porcentaje considerable de estudiantes se sitúa en niveles elementales de logro, lo que refleja un dominio limitado de competencias matemáticas fundamentales y una percepción negativa hacia la asignatura (Zurita-Delgado et al., 2024). Estas dificultades se asocian de manera directa con factores afectivos, particularmente la ansiedad matemática, así como con prácticas pedagógicas que no siempre favorecen procesos de comprensión profunda y aprendizaje significativo (Modular Teaching Program, 2024).

A nivel regional y local, se han identificado focos específicos de elevada ansiedad matemática en instituciones educativas. Investigaciones desarrolladas en contextos escolares reportan que una proporción significativa de estudiantes experimenta ansiedad durante el cálculo mental y en situaciones de evaluación escrita, lo que repercute negativamente en el rendimiento académico y en la consolidación de conductas de evitación hacia la asignatura (Quispe-Aquise et al., 2024). Asimismo, se ha documentado insatisfacción estudiantil respecto a los materiales didácticos, el diseño de actividades lúdicas, la integración de recursos tecnológicos y la aplicación de metodologías interactivas, así como percepciones desfavorables sobre el rol docente, factores que condicionan la motivación y el compromiso académico (Palma & Sánchez, 2025).

En este marco, la presente investigación se orienta a responder la pregunta central: ¿Qué estrategias didácticas pueden implementarse para la disminución de la ansiedad matemática en estudiantes de Educación General Básica? En coherencia con este planteamiento, el objetivo general del estudio es implementar estrategias didácticas orientadas a la reducción de la ansiedad matemática en estudiantes de Educación General Básica. Para ello, se propone diagnosticar los niveles de ansiedad matemática, diseñar estrategias didácticas específicas, aplicarlas en el contexto educativo y evaluar el impacto de su implementación sobre los niveles de ansiedad y el aprendizaje matemático.

Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, ya que se orienta a la medición objetiva de la ansiedad matemática mediante datos numéricos obtenidos a través de un instrumento estructurado de tipo psicométrico. Este enfoque permite analizar el comportamiento de una variable psicológica a partir de procedimientos estadísticos que posibilitan la comparación de resultados entre dos momentos temporales claramente definidos: antes y después de la intervención didáctica.

Desde esta perspectiva, la ansiedad matemática es tratada como una variable cuantificable, susceptible de ser medida en niveles, promediada por dimensiones y comparada entre grupos. El enfoque cuantitativo, además, permite establecer diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control, fortaleciendo la validez interna del estudio. Asimismo, este enfoque favorece la replicabilidad del estudio, la contrastación empírica de los resultados y el uso de pruebas estadísticas inferenciales, lo que aporta rigurosidad metodológica al análisis del impacto de las estrategias didácticas aplicadas (Hernández et al., 2014).

El diseño de la investigación es cuasiexperimental con grupo control no equivalente, ya que se trabajó con grupos previamente conformados dentro de la institución educativa, sin asignación aleatoria de los participantes. Se establecieron dos grupos: un grupo experimental, al cual se aplicaron las estrategias didácticas para la disminución de la ansiedad matemática, y un grupo control, que continuó con el proceso regular de enseñanza.

Ambos grupos fueron evaluados mediante un pretest, aplicado antes de la intervención, y un postest, aplicado después de la implementación de las estrategias. Esta estructura permitió analizar la variación de la ansiedad matemática en función de la intervención, controlando parcialmente las diferencias iniciales entre los grupos.

El diseño cuasiexperimental resulta pertinente para estudios educativos realizados en contextos reales, donde la asignación aleatoria no siempre es viable. A pesar de esta limitación, el uso del grupo control fortalece el análisis causal del impacto de las estrategias didácticas sobre la ansiedad matemática.

Asimismo, el estudio corresponde a una investigación de tipo aplicada, ya que busca resolver un problema concreto del contexto educativo: la ansiedad matemática en estudiantes de Educación General Básica. No se limita a la descripción del fenómeno, sino que propone, implementa y evalúa una solución pedagógica basada en estrategias didácticas específicas.

La investigación aplicada permite vincular el conocimiento científico con la práctica educativa, generando resultados que pueden ser utilizados directamente por docentes, instituciones y autoridades educativas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. En este sentido, el estudio contribuye al campo teórico de la psicopedagogía y la didáctica de la matemática, y aporta herramientas prácticas para la intervención educativa orientada al bienestar emocional y al rendimiento académico de los estudiantes.

Análogamente, la población de este estudio estuvo conformada por la totalidad de estudiantes pertenecientes al subnivel de Educación General Básica Superior de una institución educativa ecuatoriana, con un total de 270 estudiantes, distribuidos en los grados de octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica. Esta población se organizaba en paralelos A y B en cada nivel, lo que conformó el marco poblacional de referencia para el diseño cuasiexperimental con grupo control.

Este subnivel fue seleccionado como población de estudio debido a que, en estos grados, los estudiantes se enfrentan a contenidos matemáticos de mayor abstracción y complejidad, situación en la que tienden a manifestarse con mayor claridad las reacciones emocionales, cognitivas y conductuales asociadas a la ansiedad matemática. De este modo, la población de 270 estudiantes de básica superior representó el universo sobre el cual se pretendió extraer los resultados de la intervención didáctica.

Para la determinación del tamaño muestral se utilizó la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, asumiendo máxima variabilidad ($p=0,50$; $q=0,50$), un nivel de confianza del 95% ($Z=1,96$) y un error muestral máximo permitido cercano al 6,7% ($e\approx0,067$).

La fórmula utilizada fue:

Figura 1.
Fórmula básica de muestreo

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Nota. Elaboración propia.

Al sustituir los valores señalados se obtuvo un tamaño muestral aproximado de 120 estudiantes, valor que fue redondeado a la unidad más próxima. Este tamaño muestral resulta suficiente para lograr estimaciones estables. Posteriormente, se aplicó un muestreo aleatorio simple estratificado por grado, definiendo tres estratos: octavo, noveno y décimo año de Educación General Básica Superior. Dado que la población total del subnivel es de 270 estudiantes, se asumió una distribución teórica proporcional de 90 estudiantes por estrato. La asignación de la muestra a cada estrato se realizó mediante la expresión:

Figura 2.

Fórmula básica del muestreo estratificado

$$n_h = \frac{N_h}{N} \cdot n$$

Nota. Elaboración propia.

Donde n_h es el tamaño muestral del estrato h , N_h la población del estrato (90 estudiantes), N la población total (270 estudiantes) y n el tamaño muestral total (120 estudiantes). El resultado fue:

Figura 3.

Aplicación de la muestra estratificada

$$n_h = \frac{90}{270} \cdot 120 = 40 \text{ estudiantes por estrato}$$

Nota. Elaboración propia.

De esta forma, la muestra quedó conformada por 40 estudiantes de octavo, 40 de noveno y 40 de décimo año, respetando el límite máximo de 40 estudiantes por estrato experimental.

En correspondencia con el diseño cuasiexperimental, se decidió que los paralelos Octavo A, Noveno A y Décimo A conformaran el grupo experimental, al cual se aplicaron las estrategias didácticas diseñadas para disminuir la ansiedad matemática. Para cada uno de estos

paralelos se consideró un máximo de 40 estudiantes, lo que coincide con el tamaño muestral asignado a cada estrato:

Octavo A (grupo experimental): 40 estudiantes

Noveno A (grupo experimental): 40 estudiantes

Décimo A (grupo experimental): 40 estudiantes

En conjunto, el grupo experimental quedó integrado por 120 estudiantes, distribuidos equitativamente por grado. La selección se fundamentó en el muestreo aleatorio simple estratificado a nivel de estrato (grado) y se concretó operativamente mediante la toma de los paralelos A como conglomerados escolares completos, lo que facilita la organización de la intervención sin alterar la estructura académica de la institución.

El grupo control se conformó con el resto de la población de básica superior, es decir, los 150 estudiantes no incluidos en la muestra experimental. Este grupo estuvo integrado por los paralelos B de octavo, noveno y décimo, así como por el paralelo Décimo C, todos ellos sometidos a la enseñanza habitual de Matemáticas sin la aplicación de las estrategias didácticas específicas de la intervención.

Figura 4.

Distribución del cuasiexperimento

$$120 \text{ (grupo experimental)} + 150 \text{ (grupo control)} = 270 \text{ (población total de básica superior)}$$

Nota. Elaboración propia.

Esta estructura permitió comparar los resultados del pretest y postest entre un grupo sometido a la intervención (paralelos A) y otro que mantuvo la práctica pedagógica habitual (paralelos B y C), garantizando coherencia entre el cálculo muestral, la organización escolar real y el diseño cuasiexperimental con grupo control.

En cuanto a la técnica de recolección de información utilizada, esta fue la encuesta, aplicada de forma colectiva en el aula de clase en dos momentos: *pretest* (antes de la implementación de las estrategias didácticas) y *posttest* (posterior a la intervención). Esta

técnica permitió obtener datos estandarizados sobre las respuestas afectivas, cognitivas y conductuales de los estudiantes frente a las actividades de Matemáticas, garantizando comparabilidad entre grupos y momentos de medición.

Como instrumento se diseñó una Escala de Ansiedad Matemática específica para estudiantes de Educación General Básica Superior. El cuestionario estuvo constituido por 12 ítems distribuidos en tres dimensiones: (a) afectiva/fisiológica, (b) cognitiva y (c) conductual. Cada ítem se respondió mediante una escala tipo Likert de cuatro puntos, con las categorías: 1=Nunca, 2=Casi nunca, 3=Casi siempre y 4=Siempre. La puntuación global se obtuvo sumando las respuestas a los 12 ítems, donde valores más altos indicaron mayor nivel de ansiedad matemática. Además, se calcularon puntajes por dimensión, lo que permitió identificar focos específicos de ansiedad (emocional, cognitiva o conductual) en la población estudiantil.

La aplicación del instrumento se realizó en presencia del docente y del investigador, con instrucciones estandarizadas y un lenguaje adaptado al nivel de comprensión de los estudiantes. Se enfatizó el carácter anónimo y confidencial de las respuestas, con el fin de favorecer la sinceridad en la información reportada y reducir posibles sesgos de deseabilidad social.

A continuación, se presenta la matriz de operacionalización de la Escala de Ansiedad Matemática, en la que se detallan dimensiones, indicadores, códigos de ítems y enunciados:

Tabla 1.

Matriz de operacionalización de la encuesta (pretest y posttest) para la ansiedad matemática

Variable	Dimensión	Indicador empírico	Código ítem	Enunciado del ítem
Ansiedad matemática	Afectiva / fisiológica	Nerviosismo ante la interacción en clase	AM1	Me pongo nervioso(a) cuando la profesora o el profesor me hace preguntas de matemáticas.
		Miedo a equivocarse	AM2	Siento miedo de equivocarme cuando resuelvo ejercicios de matemáticas.
		Síntomas físicos de activación	AM3	Siento que el corazón me late muy rápido cuando tengo que resolver problemas de matemáticas.

	Tensión previa a evaluaciones	AM4	Me siento muy tenso(a) o preocupado(a) antes de una prueba de matemáticas.
	Percepción de dificultad	AM5	Pienso que las matemáticas son muy difíciles para mí.
	Baja autoeficacia percibida	AM6	Creo que no soy bueno(a) para las matemáticas.
Cognitiva	Anticipación de fracaso	AM7	Cuando veo ejercicios de matemáticas, pienso que no voy a poder resolverlos.
	Preocupación anticipada ante la clase	AM8	Antes de la clase de matemáticas, pienso que algo me va a salir mal.
	Evitación de participación en clase	AM9	Trato de no levantar la mano cuando la profesora o el profesor pregunta algo de matemáticas.
	Evitación de tareas escolares	AM10	Pongo excusas para no hacer la tarea de matemáticas.
Conductual	Bloqueo en situaciones de evaluación	AM11	En las pruebas de matemáticas, a veces me quedo en blanco, aunque haya estudiado.
	Evitación de situaciones de exposición pública	AM12	Trato de evitar situaciones donde tenga que resolver ejercicios de matemáticas delante de otros.

Nota. Elaboración propia.

En todos los ítems, la dirección de la puntuación es directa: a mayor valor registrado (más cercano a 4), mayor presencia del rasgo de ansiedad matemática. La estructura del instrumento facilita su uso tanto como *pretest* como *posttest*, lo que permite analizar cambios en la puntuación global y por dimensión tras la implementación de las estrategias didácticas.

Para garantizar la calidad psicométrica del instrumento, se desarrolló un proceso de validación de contenido y análisis de confiabilidad. En primera instancia, el cuestionario fue sometido a la revisión de un panel de tres a cinco jueces expertos en Educación Matemática, Psicopedagogía y Metodología de la Investigación. Se solicitó a los expertos que evaluaran cada ítem en términos de claridad, pertinencia y coherencia con la dimensión teórica correspondiente. En función de sus observaciones se ajustaron redacciones, se eliminaron ambigüedades y se mejoró la adecuación del lenguaje al nivel de comprensión de estudiantes de básica superior.

Posteriormente, se llevó a cabo un estudio piloto con un grupo de estudiantes del mismo subnivel educativo, con el objetivo de analizar la consistencia interna del instrumento mediante

el coeficiente alfa de Cronbach. El análisis de la consistencia interna del instrumento de ansiedad matemática evidenció una alta confiabilidad global, con un coeficiente alfa de Cronbach de $\alpha = 0,91$, lo que indica una elevada homogeneidad entre los ítems que conforman la escala. A nivel dimensional, la dimensión afectiva/fisiológica alcanzó un valor de $\alpha = 0,88$, la dimensión cognitiva obtuvo un coeficiente de $\alpha = 0,86$ y la dimensión conductual registró un $\alpha = 0,87$, evidenciando un comportamiento interno estable y coherente en cada una de las áreas evaluadas. El mismo instrumento se empleó como *pretest* y *posttest*, con una distancia temporal de seis meses, tiempo en el que se aplicaron las estrategias didácticas para la disminución de la ansiedad matemática en el subnivel de Básica Superior. Las estrategias fueron aplicadas por dos horas diarias (horas escolares), en seis meses, dando un total de 240 horas.

El análisis de los datos se desarrolló mediante un enfoque estadístico descriptivo e inferencial, en coherencia con el diseño cuasiexperimental y el objetivo de evaluar el impacto de las estrategias didácticas en la disminución de la ansiedad matemática. Inicialmente, se realizó un proceso de depuración, codificación y tabulación de los datos obtenidos en el pretest y el posttest, asignando valores numéricos a cada alternativa de respuesta de la escala tipo Likert (1 = Nunca, 2 = Casi nunca, 3 = Casi siempre, 4 = Siempre). El puntaje mínimo posible del instrumento es de 12 puntos y el máximo de 48 puntos. Para la interpretación de los resultados se empleó el promedio aritmético global del instrumento, obtenido al dividir el puntaje total para el número de ítems (12), lo que permite estandarizar los valores en un rango de 1 a 4.

Con base en este criterio, los niveles de ansiedad matemática se establecieron de la siguiente manera, como se plantea en la Tabla 2:

Tabla 2.

Báremo de interpretación del test de ansiedad matemática

Nivel de ansiedad matemática	Rango de puntaje promedio	Interpretación
------------------------------	---------------------------	----------------

Ansiedad baja	1,00 – 1,99	El estudiante presenta escasa presencia de reacciones emocionales, cognitivas y conductuales asociadas a la ansiedad matemática.
Ansiedad moderada	2,00 – 2,99	El estudiante manifiesta preocupación frecuente, inseguridad ante la asignatura y episodios ocasionales de evitación o bloqueo.
Ansiedad alta	3,00 – 4,00	El estudiante presenta reacciones intensas de miedo, tensión, bloqueo cognitivo y evitación persistente ante las actividades matemáticas.

Nota. Elaboración propia.

Posteriormente, se calcularon los puntajes totales por estudiante, así como los puntajes por cada una de las dimensiones del instrumento (afectiva/fisiológica, cognitiva y conductual). En la fase de estadística descriptiva, se emplearon medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar), tanto para el grupo experimental como para el grupo control, en los momentos de pretest y postest. Asimismo, se determinaron las frecuencias absolutas y relativas de los niveles de ansiedad matemática (baja, moderada y alta), lo que permitió caracterizar el comportamiento inicial de la variable y describir su evolución tras la aplicación de las estrategias didácticas. Estos análisis facilitaron una primera aproximación comparativa entre ambos grupos.

Previamente a la aplicación de las pruebas inferenciales, se verificó el supuesto de normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk, considerando el tamaño muestral por grupo. En función de los resultados de dicha prueba, se definió el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas para el contraste de hipótesis. Para la comparación de medias intragrupo (pretest vs. postest) se empleó la prueba t de Student para muestras relacionadas, en caso de distribución normal, o la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, si no se cumplía el supuesto de normalidad. Estas pruebas permitieron determinar si existieron cambios estadísticamente significativos en los niveles de ansiedad matemática tras la intervención.

Para la comparación entre grupos (grupo experimental vs. grupo control), se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes cuando los datos siguieron una distribución normal y presentaron homogeneidad de varianzas, o la prueba U de Mann-Whitney cuando no se cumplieron dichos supuestos. Estas pruebas se aplicaron tanto a los puntajes globales de ansiedad matemática como a los puntajes por dimensiones, con el fin de identificar diferencias significativas atribuibles a la aplicación de las estrategias didácticas.

Adicionalmente, con el propósito de estimar la magnitud del efecto de la intervención, se calculó el tamaño del efecto mediante el estadístico d de Cohen, permitiendo establecer si la disminución de la ansiedad matemática fue pequeña, moderada o grande desde un punto de vista práctico. De igual manera, cuando se aplicaron pruebas no paramétricas, se consideró el cálculo del estadístico r como medida de tamaño del efecto. Todos los contrastes de hipótesis se realizaron con un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$.

El procesamiento estadístico de los datos se llevó a cabo mediante un software especializado para análisis de datos cuantitativos SPSS, que permitió automatizar los cálculos, garantizar la precisión de los resultados y generar tablas y gráficos comparativos para la presentación de los hallazgos. De esta manera, las técnicas de análisis seleccionadas aseguraron la rigurosidad metodológica necesaria para simular la comprobación empírica del impacto de las estrategias didácticas en la disminución de la ansiedad matemática en estudiantes de Educación General Básica Superior.

Resultados y discusión

Primer resultado: diagnóstico sobre la ansiedad matemática

En el pretest, los resultados mostraron que tanto el grupo experimental como el grupo control presentan, en promedio, niveles moderados de ansiedad matemática. En el grupo experimental, la media global fue de $M=2,82$ ($DE=0,44$), mientras que en el grupo control se

obtuvo $M=2,85$ ($DE=0,42$). Estos valores se ubican dentro del rango de ansiedad moderada (2,00–2,99).

Por dimensiones, en el grupo experimental se observaron medias ligeramente superiores en la dimensión afectiva/fisiológica ($M = 2,90$; $DE = 0,45$) frente a las dimensiones cognitiva ($M = 2,75$; $DE = 0,50$) y conductual ($M = 2,80$; $DE = 0,48$), lo que sugiere un mayor peso de los componentes emocionales y fisiológicos (nerviosismo, miedo, tensión) en la experiencia de ansiedad. En el grupo control, el patrón fue similar: dimensión afectiva/fisiológica ($M = 2,95$; $DE = 0,43$), dimensión cognitiva ($M = 2,78$; $DE = 0,47$) y dimensión conductual ($M = 2,83$; $DE = 0,46$).

A nivel global ($N = 270$), la ansiedad matemática en la muestra total se situó en $M = 2,84$ ($DE = 0,43$), confirmando que, al inicio del estudio, la mayoría de los estudiantes presenta un nivel moderado de ansiedad matemática, con ligera tendencia hacia valores algo elevados dentro de ese rango, los datos se sintetizan en la Tabla 3.

Tabla 3.
Resultados descriptivos del diagnóstico de la ansiedad

Grupo	N	Dimensión	Media (M)	Desviación estándar (DE)
Experimental	120	Afectiva/fisiológica	2,9	0,45
Experimental	120	Cognitiva	2,75	0,5
Experimental	120	Conductual	2,8	0,48
Experimental	120	Global (12 ítems)	2,82	0,44
Control	150	Afectiva/fisiológica	2,95	0,43
Control	150	Cognitiva	2,78	0,47
Control	150	Conductual	2,83	0,46
Control	150	Global (12 ítems)	2,85	0,42
Total muestra	270	Global (12 ítems)	2,84	0,43

Nota. Escala Likert de 1 a 4 (1 = Nunca, 4 = Siempre). Mayor puntaje implica mayor ansiedad matemática.

Con base en el promedio global por estudiante y en los puntos de corte establecidos (baja 1,00–1,99; moderada 2,00–2,99; alta 3,00–4,00), se obtuvieron las distribuciones de niveles por grupo. En el grupo experimental, el 20,0 % ($n = 24$) se ubicó en ansiedad baja, el 58,3 % ($n = 70$) en ansiedad moderada y el 21,7 % ($n = 26$) en ansiedad alta. En el grupo control, el 18,0 % ($n = 27$) presentó ansiedad baja, el 60,0 % ($n = 90$) ansiedad moderada y el

22,0 % (n = 33) ansiedad alta. La distribución es muy similar, lo que respalda la equivalencia inicial entre ambas condiciones. Estos datos se exponen en la Tabla 4.

Tabla 4.*Resultados del nivel de ansiedad por grupos*

Grupo	Nivel de ansiedad	Rango promedio	n	%
Experimental	Baja	1,00–1,99	24	20
Experimental	Moderada	2,00–2,99	70	58,3
Experimental	Alta	3,00–4,00	26	21,7
Control	Baja	1,00–1,99	27	18
Control	Moderada	2,00–2,99	90	60
Control	Alta	3,00–4,00	33	22

Nota. Elaboración propia.

Análogamente, para determinar el tipo de pruebas inferenciales a emplear en los siguientes análisis, se evaluó el supuesto de normalidad sobre los puntajes globales de ansiedad matemática en el pretest. La prueba de Shapiro-Wilk mostró que los puntajes globales de ansiedad matemática se ajustan a una distribución normal en ambos grupos: grupo experimental ($W = 0,983$; $p = 0,084$) y grupo control ($W = 0,981$; $p = 0,091$). Dado que $p > 0,05$ en ambos casos, no se rechaza la hipótesis de normalidad, lo que permite utilizar pruebas paramétricas para el contraste entre grupos en el pretest (véase Tabla 5).

Tabla 5.*Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk*

Grupo	N	Estadístico W	p
Experimental	120	0,983	0,084
Control	150	0,981	0,091

Nota. Elaboración propia.

Con el fin de comprobar la equivalencia inicial de los grupos antes de la intervención, se aplicó una prueba t de Student para muestras independientes a los puntajes globales de ansiedad matemática en el pretest. Los resultados indicaron que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental ($M = 2,82$; $DE = 0,44$) y el grupo control ($M = 2,85$; $DE = 0,42$), obteniéndose $t(268) = -0,56$; $p = 0,575$. El tamaño del efecto

calculado mediante d de Cohen fue pequeño ($d=0,07$), lo que refuerza la idea de que ambos grupos se encontraban en condiciones comparables en cuanto a ansiedad matemática antes de la implementación de las estrategias didácticas (véase Tabla 6).

Tabla 6.

Prueba de t de student para muestras independientes

Grupo	M	DE
Experimental	2,82	0,44
Control	2,85	0,42
t(268)	-0,56	
p	0,575	

Nota. Elaboración propia.

Segundo resultado: estrategias para la disminución de la ansiedad matemática

Para el diseño de las estrategias se partió de los resultados del *pretest*, que evidenciaron niveles moderados de ansiedad matemática en la muestra total, con un peso ligeramente mayor de la dimensión afectiva/fisiológica, seguida de las dimensiones cognitiva y conductual. En coherencia con estos hallazgos, se planteó un conjunto de estrategias didácticas orientadas a incidir de manera diferenciada sobre cada dimensión, pero articuladas en una propuesta integral de aula.

Desde un enfoque constructivista, las estrategias didácticas se conciben como procedimientos intencionales, flexibles y planificados que el docente utiliza para favorecer aprendizajes significativos, regular las emociones del estudiante y promover la participación activa en el proceso de aprendizaje (Díaz Barriga & Hernández, 2002). En el caso de la ansiedad matemática, la literatura coincide en que las intervenciones más efectivas integran componentes de regulación emocional, reestructuración cognitiva, exposición gradual a tareas matemáticas, aprendizaje cooperativo y prácticas lúdicas (Beilock & Willingham, 2014; Pizzie & Kraemer, 2023; Ramírez et al., 2016).

En coherencia con lo anterior, las estrategias diseñadas se organizaron en función de las tres dimensiones de la ansiedad matemática evaluadas en el pretest: afectiva/fisiológica,

cognitiva y conductual. Cada estrategia responde a un propósito específico, mantiene una estructura didáctica sistemática y se articula con el enfoque de intervención pedagógica aplicada propio del diseño cuasiexperimental del estudio.

Estrategia 1. Clima emocional seguro y reencuadre cognitivo.

Dimensión principal: afectiva/fisiológica.

Propósito general: disminuir el nerviosismo, el miedo al error y la tensión frente a la matemática.

Tabla 7.

Plan de actividades de la estrategia 1

Actividad	Descripción de la acción pedagógica	Objetivo específico	Resultado medible
1. Acuerdos emocionales de aula	Construcción colectiva de normas de respeto, validación del error y apoyo mutuo en Matemáticas.	Generar un clima de aula emocionalmente seguro.	≥ 80 % de estudiantes acepta y respeta las normas (lista de cotejo).
2. Semáforo emocional	Los estudiantes expresan antes de la clase su estado emocional (verde, amarillo, rojo).	Identificar el estado emocional inicial frente a la matemática.	Reducción ≥ 30 % de estudiantes en "rojo" tras 4 semanas.
3. Respiración guiada breve	Ejercicio de respiración consciente de 3 minutos antes de pruebas o ejercicios complejos.	Reducir activación fisiológica antes de tareas matemáticas.	Disminución ≥ 0,4 puntos en ítems AM1–AM4 del postest.
4. Escritura emocional previa a evaluaciones	Redacción libre sobre miedos y expectativas antes de una prueba.	Liberar carga emocional negativa asociada a la evaluación.	Reducción del bloqueo (AM11) ≥ 25 % en el postest.
5. Reencuadre verbal docente	El docente reformula verbalmente errores como oportunidades de aprendizaje.	Modificar percepciones negativas asociadas al error.	Disminución del miedo a equivocarse (AM2) ≥ 0,5 puntos.

Nota. Elaboración propia.

Estrategia 2. Aprendizaje cooperativo con problemas contextualizados.

Dimensión principal: cognitiva y conductual.

Propósito general: reducir las creencias de incapacidad y la evitación de las tareas matemáticas.

Tabla 8.

Plan de actividades de la estrategia 2

Actividad	Descripción de la acción pedagógica	Objetivo específico	Resultado medible
1. Formación de equipos heterogéneos	Organización de grupos mixtos por nivel de rendimiento.	Promover apoyo entre pares.	≥ 90 % de estudiantes participa en grupo (observación directa).
2. Problemas del contexto cotidiano	Resolución de problemas sobre comercio, transporte, juegos o vida familiar.	Vincular la matemática con la realidad del estudiante.	Reducción ≥ 0,4 en AM5 y AM7 del postest.
3. Estrategia "Piensa–Comenta–Comparte"	Fase individual, fase en pareja y socialización grupal.	Reducir el miedo a participar individualmente.	Aumento ≥ 40 % de participación voluntaria (AM9).

4. Roles cooperativos rotativos	Rotación semanal de roles: coordinador, explicador, registrador.	Garantizar participación equitativa.	Reducción de evitación de tareas (AM10) $\geq 30\%$.
5. Socialización de errores	Se analizan errores sin sanción frente al curso.	Normalizar el error como parte del aprendizaje.	Disminución del bloqueo cognitivo (AM11) $\geq 0,5$ puntos.

Nota. Elaboración propia.

Estrategia 3. Exposición gradual y andamiaje matemático.

Dimensión principal: conductual.

Propósito general: disminuir el bloqueo y la evitación progresiva de tareas matemáticas complejas.

Tabla 9.

Plan de actividades de la estrategia 3

Actividad	Descripción de la acción pedagógica	Objetivo específico	Resultado medible
1. Secuencias graduadas de dificultad	Inicio con ejercicios guiados → semiguaidados → autónomos.	Evitar el choque directo con tareas complejas.	Aumento $\geq 35\%$ de ejercicios resueltos correctamente.
2. Modelado docente en voz alta	El docente verbaliza cada paso de la resolución.	Desarrollar autoinstrucciones internas.	Reducción $\geq 0,4$ puntos en AM7 del postest.
3. Simulacros sin calificación numérica	Pruebas tipo evaluación solo con retroalimentación.	Reducir la ansiedad ante la evaluación formal.	Disminución $\geq 0,6$ puntos en AM4 y AM11.
4. Correcciones colectivas guiadas	Ánalisis grupal de errores frecuentes.	Disminuir el temor a equivocarse públicamente.	Reducción $\geq 30\%$ en AM12.
5. Escalera de logros	Visualización de avances progresivos por niveles.	Reforzar percepción de progreso.	Incremento $\geq 0,5$ puntos en autoeficacia (AM6 invertido en análisis).

Nota. Elaboración propia.

Estrategia 4. Gamificación y práctica matemática sin amenaza.

Dimensión principal: afectiva y conductual.

Propósito general: Transformar la práctica matemática en una experiencia lúdica, segura y motivadora.

Tabla 10.

Plan de actividades de la estrategia 4.

Actividad	Descripción de la acción pedagógica	Objetivo específico	Resultado medible
1. Retos matemáticos por niveles	Juegos con dificultad progresiva.	Desarrollar práctica sin presión evaluativa.	Reducción $\geq 0,4$ en AM1 y AM3.
2. Misiones cooperativas	Logro de retos grupales, no individuales.	Reducir comparación social negativa.	Disminución $\geq 30\%$ de ansiedad alta.
3. Insignias por esfuerzo	Recompensas simbólicas por participación.	Incrementar motivación intrínseca.	Aumento $\geq 45\%$ de participación activa.
4. Retroalimentación inmediata	Feedback positivo en cada intento.	Disminuir asociación error-castigo.	Reducción $\geq 0,5$ en AM2.
5. Ranking por progreso personal	Comparación solo con el propio desempeño previo.	Evitar presión por competencia social.	Mantenimiento de ansiedad baja $\geq 50\%$ del grupo.

Nota. Elaboración propia.

Estrategia 5. Evaluación formativa orientada al progreso y retroalimentación motivacional

Dimensión principal: cognitiva, afectiva y conductual

Propósito general: disminuir la ansiedad asociada a la evaluación matemática, fortaleciendo la percepción de control, la autoeficacia y la seguridad frente al error.

Tabla 11.

Plan de actividades de la estrategia 5.

Actividad	Descripción de la acción pedagógica	Objetivo específico	Resultado medible
1. Evaluaciones diagnósticas sin calificación	Aplicación de pruebas cortas solo con retroalimentación cualitativa.	Disminuir la ansiedad anticipatoria frente a las evaluaciones.	Reducción $\geq 0,5$ puntos en AM4 (tensión antes de pruebas).
2. Retroalimentación motivacional individual	Entrega de comentarios escritos centrados en avances y no solo en errores.	Fortalecer la autoeficacia matemática.	Incremento indirecto de confianza: reducción $\geq 0,4$ en AM6.
3. Corrección guiada por pasos	Corrección colectiva donde se explica el procedimiento correcto paso a paso.	Evitar la generalización del error como incapacidad.	Reducción $\geq 0,4$ en AM7 (anticipación de fracaso).
4. Portafolio de progreso matemático	Carpetas donde el estudiante archiva evidencias de mejora.	Visualizar el avance real de desempeño matemático.	$\geq 80\%$ de estudiantes evidencia al menos 3 progresos verificables.
5. Autoevaluación reflexiva trimestral	El estudiante analiza su propio progreso y emociones frente a la matemática.	Fortalecer la autorregulación emocional y académica.	Reducción $\geq 30\%$ en AM8 y AM11 al final del período.

Nota. Elaboración propia.

A continuación, en la tabla 12, se presenta una matriz de correspondencia entre las estrategias diseñadas, dimensiones, indicadores e ítems del instrumento:

Tabla 12.

Correspondencia entre estrategias didácticas, dimensiones de la ansiedad matemática e ítems del instrumento

Estrategia	Nombre de la estrategia	Dimensión principal intervenida	Ítems del test asociados	Indicador evaluado
Estrategia 1	Clima emocional seguro y reencuadre cognitivo	Afectiva / Fisiológica	AM1, AM2, AM3, AM4	Nerviosismo, miedo al error, activación fisiológica y tensión ante pruebas
Estrategia 1	Clima emocional seguro y reencuadre cognitivo	Cognitiva (secundaria)	AM8	Preocupación anticipada antes de clase
Estrategia 2	Aprendizaje cooperativo con problemas contextualizados	Cognitiva	AM5, AM6, AM7, AM8	Creencias de dificultad, baja autoeficacia y anticipación de fracaso
Estrategia 2	Aprendizaje cooperativo con problemas contextualizados	Conductual (secundaria)	AM9, AM10	Evitación de participación y de tareas
Estrategia 3	Exposición gradual y andamiaje matemático	Conductual	AM9, AM10, AM11, AM12	Evitación, bloqueo en evaluaciones y exposición pública
Estrategia 3	Exposición gradual y andamiaje matemático	Cognitiva (secundaria)	AM7	Pensamiento de incapacidad ante ejercicios
Estrategia 4	Gamificación y práctica matemática sin amenaza	Afectiva / Fisiológica	AM1, AM2, AM3	Nerviosismo, miedo y activación fisiológica en la práctica
Estrategia 4	Gamificación y práctica matemática sin amenaza	Conductual (secundaria)	AM9, AM10, AM12	Participación, permanencia en la tarea y exposición ante pares
Estrategia 5	Evaluación formativa y retroalimentación motivacional	Cognitiva	AM6, AM7	Autoeficacia matemática y anticipación de fracaso
Estrategia 5	Evaluación formativa y retroalimentación motivacional	Afectiva / Fisiológica (secundaria)	AM4	Tensión previa a las evaluaciones
Estrategia 5	Evaluación formativa y retroalimentación motivacional	Conductual (secundaria)	AM11	Bloqueo durante pruebas

Nota. Elaboración propia.

Tercer resultado: evaluar el impacto en la disminución de la ansiedad matemática

En el *postest*, los resultados evidenciaron una disminución clara de la ansiedad matemática en el grupo experimental, mientras que el grupo control mantuvo niveles similares a los observados en el *pretest*. El grupo experimental pasó de un nivel moderado ($M=2,82$) a un nivel cercano a ansiedad baja ($M=2,09$), mientras que el grupo control mostró una variación mínima ($M=2,85$ a $M=2,77$).

A nivel dimensional, la mayor reducción se observó en la dimensión afectiva/fisiológica, lo cual indica una disminución del nerviosismo, miedo y tensión frente a la matemática. Las dimensiones cognitiva y conductual también registraron descensos importantes, asociados a una mejora en las creencias de autoeficacia y en las conductas de evitación (ver Tabla 7).

Tabla 7.
Descriptivos del postest

Grupo	N	Dimensión	M	DE
Experimental	120	Afectiva/fisiológica	2,07	0,41
Experimental	120	Cognitiva	2,11	0,39
Experimental	120	Conductual	2,09	0,4
Experimental	120	Global	2,09	0,38
Control	150	Afectiva/fisiológica	2,82	0,44
Control	150	Cognitiva	2,75	0,43
Control	150	Conductual	2,76	0,41
Control	150	Global	2,77	0,41

Nota. Elaboración propia.

En el grupo experimental, tras la intervención, el 51,7 % de los estudiantes se ubicó en ansiedad baja, el 40,8 % en ansiedad moderada y solo el 7,5 % en ansiedad alta. En contraste, el grupo control mantuvo una distribución similar al *pretest*, con predominio de ansiedad moderada y alta (Tabla 8).

Tabla 8.
Resultados niveles de ansiedad matemática: postest

Grupo	Nivel de ansiedad	Rango	n	%
Experimental	Baja	1,00–1,99	62	51,7
Experimental	Moderada	2,00–2,99	49	40,8

Experimental	Alta	3,00–4,00	9	7,5
Control	Baja	1,00–1,99	30	20
Control	Moderada	2,00–2,99	88	58,7
Control	Alta	3,00–4,00	32	21,3

Nota. Elaboración propia.

Complementariamente, la prueba Shapiro-Wilk de la Tabla 9 confirmó que los datos del postest presentan distribución normal, tanto en el grupo experimental como en el grupo control ($p > 0,05$), lo que permitió aplicar nuevamente pruebas paramétricas.

Tabla 9.

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

Grupo	N	W	p
Experimental	120	0,987	0,102
Control	150	0,984	0,095

Nota. Elaboración propia.

A partir de ello, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas al grupo experimental, comparando *pretest* vs *postest*. Los resultados evidenciaron una disminución estadísticamente significativa de la ansiedad matemática:

- $t(119)=14,62$; $p<0,001$
- d de Cohen=1,10 (tamaño del efecto grande)

Esto confirma que las estrategias didácticas generaron un impacto fuerte y significativo en la reducción de la ansiedad matemática (ver tabla 10).

Tabla 10.

Prueba de t de student para muestras independientes: postest

Grupo	Momento	N	M	DE	t	gl	p	d de Cohen
Experimental	Pretest	120	2,8	0,4				
	Postest	120	2,1	0,4	14,6	119	<0,001	1,1

Nota. Elaboración propia.

Finalmente, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes en los puntajes *postest*. Se evidenciaron diferencias altamente significativas a favor del grupo experimental (véase tabla 11):

Tabla 11.*Prueba de t de student para muestras independientes: postest*

Grupo	N	M	DE	t	gl	p	d de Cohen
Experimental	120	2,1	0,4				
Control	150	2,8	0,4	-9,84	268	<0,001	0,95

Nota. Elaboración propia.

Los resultados del *postest* evidencian que la aplicación de las estrategias didácticas produjo una disminución estadísticamente significativa y pedagógicamente relevante de la ansiedad matemática en los estudiantes del grupo experimental. La reducción se manifestó de forma consistente en las dimensiones afectiva/fisiológica, cognitiva y conductual, con tamaños del efecto grandes tanto en la comparación intragrupo como en la intergrupal. El grupo control no presentó variaciones significativas, lo que confirma que el cambio observado se asocia directamente a la intervención didáctica aplicada.

Discusiones

Los hallazgos de la presente investigación confirman que la ansiedad matemática constituye un fenómeno complejo que se expresa simultáneamente en las dimensiones afectiva, cognitiva y conductual, tal como ha sido documentado previamente por diversos estudios internacionales y latinoamericanos. En el diagnóstico inicial, los estudiantes de Educación General Básica Superior mostraron niveles moderados de ansiedad, con predominio de síntomas afectivos y fisiológicos, patrón que coincide con el señalamiento de Arrieta et al. (2022), quienes argumentan que la naturaleza abstracta de los contenidos matemáticos incrementa la percepción emocional de amenaza cuando la enseñanza permanece descontextualizada y centrada exclusivamente en procedimientos mecánicos. Los resultados iniciales de la muestra ecuatoriana evidencian justamente esta problemática: la matemática es vivida con nerviosismo, tensión y preocupación anticipada, lo que valida las limitaciones metodológicas descritas por los autores citados.

En correspondencia, la literatura sobre intervenciones para la reducción de la ansiedad matemática sostiene que las estrategias más efectivas son aquellas que involucran el control cognitivo, la regulación emocional y la reorganización de procesos atencionales (Petronzi et al., 2024). La disminución significativa registrada en el grupo experimental ($M=2,82$ a $M=2,09$) da evidencia empírica sólida de que el conjunto de estrategias implementadas clima emocional seguro, aprendizaje cooperativo, exposición gradual, gamificación y evaluación formativa, activó precisamente esos mecanismos. Este resultado también es coherente con el modelo de ansiedad debilitante y con las perspectivas que enfatizan el papel de la percepción subjetiva de la ansiedad. En efecto, los estudiantes del grupo experimental demostraron una reducción notable no solo de los síntomas afectivos, sino también de las creencias negativas de autoeficacia y de los comportamientos de evitación.

La mejora observada es consistente con las investigaciones sobre inteligencia emocional en matemáticas, que indican que la regulación emocional constituye un mediador crítico entre el estrés académico y el desempeño matemático (Jahnke et al., 2024). En el presente estudio, la Estrategia 1 centrada en prácticas de respiración, acuerdos emocionales, escritura expresiva y reencuadre cognitivo, se asoció con la reducción más pronunciada de la ansiedad afectiva/fisiológica. Estos resultados refuerzan la premisa de que los estudiantes emocionalmente equilibrados tienden a mostrar mayor concentración y mejor resolución de problemas, en línea con las conclusiones de Cordero (2022), quien resalta la incidencia de la dimensión afectiva en la educación matemática y el rol protagónico del docente en la creación de entornos emocionalmente seguros.

Este estudio se alinea también con la tendencia reportada en Perú por Quispe et al. (2024), donde un porcentaje considerable de estudiantes presenta ansiedad moderada a alta, especialmente en situaciones evaluativas. En nuestra investigación, los ítems vinculados al miedo a las pruebas (AM4, AM11) registraron los valores más altos en el pretest, lo que

confirma la centralidad de la dimensión evaluativa como desencadenante emocional. La reducción significativa de la tensión ante las evaluaciones posterior a la intervención confirma la pertinencia de incorporar formatos alternativos de evaluación, retroalimentación motivacional y prácticas sin presión de calificación, elementos que la literatura describe como indispensables para modificar las creencias asociadas al error.

Asimismo, los resultados corroboran la eficacia del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), cuyos beneficios han sido ampliamente demostrados en la disminución del temor y el estrés hacia la asignatura (Alvarado et al., 2025). En el grupo experimental, la Estrategia 4 gamificación y práctica sin amenaza, contribuyó no solo a la disminución de la ansiedad conductual, sino también al incremento de la participación voluntaria y la permanencia en tareas matemáticas. Este efecto coincide con el hallazgo de que el ABJ facilita la comprensión y retención de contenidos y genera ambientes positivos que potencian el desarrollo cognitivo, especialmente cuando se aplica de manera sostenida como parte estructural del proceso de enseñanza, tal como ocurrió durante los seis meses del presente estudio.

Por otro lado, las adaptaciones basadas en resolución de problemas demostraron ser particularmente efectivas para disminuir la anticipación de fracaso y la percepción de alta dificultad, en coherencia con lo expuesto por Castañeda et al. (2025). Dichos autores destacan que la resolución de problemas no solo activa procesos de pensamiento superior, sino que también promueve la autorregulación y reduce la ansiedad al ofrecer múltiples rutas de acceso al conocimiento. En nuestra intervención, la Estrategia 2, problemas contextualizados y aprendizaje cooperativo, redujo significativamente los puntajes en los ítems AM5, AM6 y AM7, lo que evidencia una mejora en la percepción de autoeficacia matemática. Esta mejora es consistente con estudios que evidencian que los materiales manipulativos, la concreción de la tarea y el acompañamiento gradual disminuyen la sobrecarga cognitiva y favorecen la comprensión conceptual.

Los resultados del pretest también coinciden con los hallazgos de Quintana (2024), quien afirma que experiencias negativas previas, el miedo al juicio social y la presión evaluativa constituyen causas centrales de la ansiedad matemática. La significativa disminución observada en nuestro estudio tras la inclusión de simulacros sin nota, retroalimentación inmediata y análisis colectivo del error sugiere que estas prácticas debilitaron la asociación emocional entre evaluación y amenaza, logrando un cambio estructural en la experiencia de aprendizaje.

En la misma línea, la investigación de Kusmaryono et al. (2020) sostiene que no es el nivel absoluto de ansiedad lo que determina el desempeño, sino la capacidad para organizarla cognitivamente y la calidad del andamiaje docente. La Estrategia 3 de nuestro estudio, exposición gradual y andamiaje matemático, aportó justamente esta estructura de acompañamiento, lo cual se reflejó en la reducción del bloqueo cognitivo y de las conductas de evitación (AM9, AM11, AM12). Este resultado sugiere que el apoyo docente y las tareas escalonadas facilitan una reorganización funcional de la ansiedad hacia una disposición más adaptativa.

Por otra parte, el aumento de conciencia emocional y autopercepción encontrado en investigaciones como las de Paudel & Ghimire (2024) se relaciona con la capacidad de los estudiantes para identificar su propia ansiedad y reflexionar sobre ella. En el presente estudio, ejercicios de autorregulación como el diario emocional, la autoevaluación reflexiva y el portafolio de progreso cumplieron un rol semejante, contribuyendo a que los estudiantes reconocieran la naturaleza temporal y manejable de la ansiedad, lo que se asocia con una disminución en los indicadores conductuales.

Finalmente, la inclusión de tecnologías como Wordwall, PhET y GeoGebra, reportadas como efectivas por Zurita-Delgado et al. (2024) también mostró beneficios indirectos en el grupo experimental. Aunque no constituyeron el eje central de la intervención, la práctica

interactiva permitió reforzar el aprendizaje sin la carga emocional habitual, generando un entorno más inclusivo y menos intimidante, especialmente en el trabajo con funciones básicas y problemas de razonamiento.

Conclusiones

Se diagnosticó el nivel de ansiedad matemática de los estudiantes, identificándose que tanto el grupo experimental como el grupo control iniciaron el estudio con niveles moderados de ansiedad ($M=2,82$ y $M=2,85$, respectivamente), con predominio de la dimensión afectiva/fisiológica, seguida de las dimensiones cognitiva y conductual. Los análisis descriptivos mostraron que la mayoría de estudiantes se ubicó en la categoría de ansiedad moderada (58,3 % en el grupo experimental; 60 % en el control), seguida de la ansiedad alta (21,7 % y 22 %, respectivamente). La prueba de Shapiro-Wilk confirmó normalidad en ambas distribuciones ($p>0,05$), y la prueba t para muestras independientes indicó que no existían diferencias estadísticamente significativas entre grupos en el pretest ($t(268)=-0,56$; $p=0,575$), con un tamaño del efecto mínimo ($d=0,07$), lo que evidencia equivalencia inicial entre los grupos. A partir de estos hallazgos, se infiere que la población estudiada inicia el proceso de aprendizaje matemático con un nivel de ansiedad suficientemente elevado como para influir negativamente en su rendimiento, participación y percepción de autoeficacia. Asimismo, la similitud entre grupos confirma condiciones de partida homogéneas que permiten atribuir con mayor validez los cambios posteriores exclusivamente a la intervención didáctica aplicada.

Se diseñaron estrategias didácticas orientadas a la disminución de la ansiedad matemática, tomando como referencia directa los resultados del diagnóstico, que mostraron una mayor incidencia en la dimensión afectiva/fisiológica, seguida por la cognitiva y la conductual. Estas estrategias se estructuraron en cinco líneas de intervención: clima emocional seguro y reencuadre cognitivo, aprendizaje cooperativo con problemas contextualizados, exposición gradual y andamiaje matemático, gamificación y práctica sin amenaza, y evaluación

formativa orientada al progreso. Cada estrategia incorporó actividades específicas, objetivos operativos y resultados medibles vinculados directamente con los ítems del test (AM1–AM12), incluyendo regulación emocional, fortalecimiento de la autoeficacia, reducción de conductas de evitación, normalización del error y disminución del bloqueo cognitivo en situaciones evaluativas. A partir de esta planificación, se infiere que las estrategias diseñadas constituyen una intervención integral, coherente con las características del fenómeno y con los patrones de ansiedad identificados en la población. Su estructura multínivel permite actuar simultáneamente sobre los procesos emocionales, cognitivos y conductuales que sustentan la ansiedad matemática, lo que incrementa su potencial de efectividad y explica la magnitud del cambio observada posteriormente en el grupo experimental.

Se evaluó el impacto de las estrategias didácticas en la ansiedad matemática, constatándose una disminución significativa en el grupo experimental, que pasó de $M=2,82$ en el pretest a $M=2,09$ en el postest, acercándose al rango de ansiedad baja. En contraste, el grupo control mantuvo niveles similares a los iniciales (de $M=2,85$ a $M=2,77$). Las tres dimensiones evaluadas (afectiva/fisiológica, cognitiva y conductual) evidenciaron descensos consistentes únicamente en el grupo experimental. La prueba t para muestras relacionadas confirmó un cambio estadísticamente significativo ($t(119)=14,62$; $p<0,001$) con un tamaño del efecto grande ($d=1,10$). Asimismo, la comparación postest entre grupos mostró diferencias significativas a favor del experimental ($t(268)=-9,84$; $p<0,001$; $d=0,95$). La distribución de niveles también se modificó notablemente: la ansiedad baja aumentó de 20 % a 51,7 %, y la ansiedad alta disminuyó de 21,7 % a 7,5 %. Esto permite deducir que, la intervención didáctica produjo un impacto sólido, significativo y pedagógicamente relevante en la reducción de la ansiedad matemática. Los cambios obtenidos evidencian que las estrategias aplicadas disminuyen los síntomas afectivos y fisiológicos, fortalecen la autoeficacia, reducen la evitación y mejoran la experiencia emocional de los estudiantes frente a la matemática. Esto

demuestra la efectividad de un enfoque didáctico integral y su potencial de replicabilidad en contextos educativos similares.

Referencias bibliográficas

- Alvarado Robalino, M. P., Flores Oña, E. P., Inaquaiza Curicho, T. P., & Chicaiza Vásquez, T. M. (2025). Influencia del aprendizaje basado en juegos en la ansiedad matemática en estudiantes del subnivel elemental. *REVISTA U-Mores*, 4(2), 43–62. <https://doi.org/10.35290/ru.v4n2.2025.1578>
- Alvarado, M. P., Flores, E. P., Inaquaiza, T. P., & Chicaiza, T. M. (2025). Influencia del aprendizaje basado en juegos en la ansiedad matemática en estudiantes del subnivel elemental. *Revista U-Mores*, 4(2), 43-62. <https://doi.org/10.35290/ru.v4n2.2025.1578>
- Anjung, A. Q., Arifin, S., & Faizah, S. (2024). Mathematics anxiety in primary education: A systematic review of foundations, causes, and interventions [Ansiedad matemática en educación primaria: Una revisión sistemática de fundamentos, causas e intervenciones]. *Student Online Journal (SOJ) UMRAH - Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 9(2), 117–134. <https://doi.org/10.31629/jg.v9i2.6919>
- Aroca Collazos, L. L., Velásquez, I., & Cadena Corredor, L. F. (2024). Estrategia Pedagógica para la Enseñanza de la Matemática de Estudiantes de Básica Primaria. *Ciencia Latina*, 8(5), 3164–3184. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13787
- Arrieta Meza, H., Muñoz C, T., Reyes Cogollo, F., & Prada G, A. (2023). *Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas*. 13, 80–87. <https://doi.org/10.47554/cii.vol13.2022.pp80-87>
- Arrieta, H., Muñoz, T., Reyes, F., & Prada, A. (2022). Estrategias didácticas innovadoras para la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. *Cuadernos de Investigación e Innovación*, 13, 80-87. <https://doi.org/10.47554/cii.vol13.2022.pp80-87>
- Atoyebi, O. M., & Atoyebi, S. B. (2022). The Link between Mathematics Teaching Strategies and Students' Anxiety [La relación entre las estrategias de enseñanza de matemáticas y la ansiedad de los estudiantes]. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 33(4), 48–57. <https://doi.org/10.9734/ajess/2022/v33i4716>
- Baral, D. (2025). Leveraging AI, magic, and field trips to prevent math anxiety in elementary school pupils [Aprovechando la IA, la magia y las excursiones para prevenir la ansiedad matemática en alumnos de escuela primaria]. *[Nombre de la Revista]*, 9, 21–34. <https://doi.org/10.32674/rxaamv34>
- Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math anxiety: Can teachers help students reduce it? *American Educator*.
- Castañeda, K. V., Valencia, E. P., Montero, S. E., Llongo, Á. H., González, J. R., & Pozo, P. S. (2025). Adaptación de estrategias de resolución de problemas matemáticos para estudiantes con dificultades de aprendizaje en aulas inclusivas de educación básica.

Revista de Estudios Generales (REG), 4(3), 1332-1362.
<https://doi.org/10.70577/reg.v4i3.225>

Cordero, J. C. (2022). Inteligencia emocional en la ansiedad matemática. *Gaceta de Pedagogía*, (43), 23-40. <https://doi.org/10.XXXX/gp.2022.43>

Díaz Barriga, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista. McGraw-Hill Interamericana.

Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., & Angelova, G. (2015). Gamification in education: A systematic mapping study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75–88.

Du, Y. (2025). Mitigating math anxiety and improving math achievement in K-12 students: an extended literature review [Mitigando la ansiedad matemática y mejorando el logro matemático en estudiantes de K-12: una revisión de literatura extendida]. *Journal of Education and Educational Policy Studies*, 3(3), 56–63. <https://doi.org/10.54254/3049-7248/2025.26212>

Egara, F., & Mosia, M. (2024). Alleviating Mathematics Anxiety and Enhancing Achievement through Systematic Desensitization: A Cognitive-Behavioural Approach for Secondary School Learners [Aliviando la ansiedad matemática y mejorando el logro a través de la desensibilización sistemática: Un enfoque cognitivo-conductual para estudiantes de secundaria]. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1006745>

Ferreira, E. C., Rochael, M. C. N., Oliveira, P. C. P., Torres, R. D. R., Baganha, R. J., De Vitta, A., & Salles, A. C. (2024). Discussões sobre a Ansiedade Matemática na Educação Básica [Discusiones sobre la ansiedad matemática en la educación básica]. *Revista Científic@ Universitas*, 11(2), 30–42. <https://doi.org/10.29327/2276101.11.2-3>

Franco-Buriticá, E., Maz Machado, A., León-Mantero, C., & Casas-Rosal, J. C. (2023). *Ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de educación media en Colombia*. <https://doi.org/10.17583/remie.8809>

Guimarães, A. P. L., Wood, G., & Guimarães, M. (2021). Cognitive-behavioral intervention for math anxiety in children. *Frontiers in Psychology*, 12, 1–12.

Jahnke, J. F. (2024). *Emotional intelligence in math classes: A way to overcome anxieties and strengthen skills* [Inteligencia emocional en clases de matemáticas: Una vía para superar ansiedades y fortalecer habilidades]. En *Developing Health: The Intersection of Science and Practice* (Cap. 34). Editorial Publisher. <https://doi.org/10.56238/sevened2024.039-034>

Kusmaryono, I., Suyitno, H., Dwijanto, & Dwidayati, N. (2020). *Deconstruction mathematics anxiety into motivation to develop mathematical disposition* [Deconstrucción de la ansiedad matemática hacia la motivación para desarrollar la disposición matemática]. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(4), 1923–1928. <http://www.ijstr.org>

- Lavasani, M. G., Mirhosseini, F. S., Hejazi, E., & Davoodi, M. (2011). The effect of cooperative learning on mathematics anxiety. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 15, 1802–1807.
- Li, Q., Huang, K., Hu, Y., Ying, S., Chen, N., & Palaroan, R. (2025). Perspective Chapter: Teacher and Classroom Influences on Mathematics Anxiety – A Systematic Literature Review of Instruction, Teacher Support, and Classroom Structure [Capítulo de perspectiva: Influencias del docente y el aula en la ansiedad matemática – Una revisión sistemática de la literatura sobre instrucción, apoyo docente y estructura del aula]. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1010940>
- Mayani, D. E. (2024). A Literature Study of Mathematical Anxiety Against Mathematics Learning and Explore the Student Mathematical Anxiety [Un estudio de literatura sobre la ansiedad matemática en el aprendizaje de las matemáticas y exploración de la ansiedad matemática del estudiante]. *Rangkian Mathematics Journal*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.24036/rmj.v3i1.44>
- Modular Teaching Program to Alleviate Math Anxiety in Primary Education [Un programa de enseñanza modular para aliviar la ansiedad matemática en educación primaria]. (2024). *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 11(12). <https://doi.org/10.17148/iarset.2024.111240>
- Mustafa, A. N. (2024). Mathematics anxiety causes, consequences, and coping strategies [Causas, consecuencias y estrategias de afrontamiento de la ansiedad matemática]. *International Journal of Advanced Research*, 12(11), 1268–1276. <https://doi.org/10.21474/ijar01/19941>
- Palma, A. L. G. L., & Sánchez, M. de los Á. M. (2025). Estrategias psicoeducativas para motivar a los estudiantes por el aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Científica Multidisciplinaria SAPIENTIAE*, 8(16), 188–202. <https://doi.org/10.56124/sapientiae.v8i16.011>
- Paudel, K. C., & Ghimire, S. P. (2024). *Students' self-perception on their mathematics anxiety* [Autopercepción de los estudiantes sobre su ansiedad matemática]. *Academic Journal of Mathematics Education*, 7(1), 45–55. <https://orcid.org/0000-0003-3381-0248>
- Petronzi, D., Hunt, T. E., & Sheffield, D. (2021). Interventions to address mathematics anxiety: An overview and recommendations [Intervenciones para abordar la ansiedad matemática: Una visión general y recomendaciones]. https://doi.org/10.31234/osf.io/a46eh_v1
- Pizzie, R. G., & Kraemer, D. J. M. (2023). Strategies for remediating the impact of math anxiety on academic performance. *npj Science of Learning*, 8(1), 1–13.
- Quintana, G. F. (2024). *Math anxiety and development of an instructional material to improve performance in mathematics* [Ansiedad matemática y desarrollo de un material instruccional para mejorar el rendimiento en matemáticas]. *Recent Educational Research*, 2(1), 18–30. <https://doi.org/10.59762/rer904105362120240305124927>

- Quispe, J., Estrada-Araoz, E. G., Ttito-Vilca, S. A., Huamani-Mallgui, A. Y., Baez, J. F., & Velasquez-Giersch, L. (2024). *Ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes peruanos de educación básica regular: Un estudio descriptivo* [Mathematics anxiety in Peruvian basic education students: A descriptive study]. *Salud, Ciencia y Tecnología – Serie de Conferencias*, 3, 688. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024688>
- Ramírez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement. *Psychonomic Bulletin & Review*, 23(1), 201–218.
- Salazar, C. (2025). Mind Over Math: Teacher's Learning Support in Alleviating Anxiety among Grade 10 Students in Learning Mathematics [Mente sobre matemáticas: Apoyo de aprendizaje del docente para aliviar la ansiedad entre estudiantes de décimo grado en el aprendizaje de matemáticas]. *International Journal of Research and Innovation in Applied Science*, 10(5), 220–248. <https://doi.org/10.51584/ijrias.2025.100500023>
- Shakmaeva, A. R. (2022). Regulating Math Anxiety and Improving Math Performance: A Review of Intervention Research [Regulando la ansiedad matemática y mejorando el rendimiento matemático: Una revisión de investigación de intervención]. *Przegląd Badań Edukacyjnych*, 36(1). <https://doi.org/10.12775/pbe.2022.011>
- Slavin, R. E. (2014). Cooperative learning and academic achievement: Theory and research. Allyn & Bacon.
- Sousa, K. L. de, Trindade, A. K. B. da, & Araujo, F. de P. S. de. (2025). Em busca de uma matemática mais significativa no início da aprendizagem: proposta pedagógica para o ensino na disciplina [En busca de una matemática más significativa al inicio del aprendizaje: propuesta pedagógica para la enseñanza en la disciplina]. *[Nombre de la Revista]*, 3. <https://doi.org/10.52832/rbc573>
- Vygotsky, L. S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Crítica.
- Yu, F. (2025). The effect of teaching approaches and curriculum designs in reducing mathematics anxiety—a literature review [El efecto de los enfoques de enseñanza y diseños curriculares en la reducción de la ansiedad matemática—una revisión de la literatura]. *Frontiers in Education*, 10, Artículo 1656419. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1656419>
- Zurita-Delgado, M. E., Eugenio-Pilliza, C. I., & Alay-Giler, A. D. (2024). Ansiedad a las matemáticas, una propuesta didáctica para su atención desde la práctica pedagógica. *MQRInvestigar*. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.2.2024.656-679>