

Mathematics anxiety, a didactic proposal for its attention from the pedagogical practice
Ansiedad a las matemáticas, una propuesta didáctica para su atención desde la práctica pedagógica

Autores:

Zurita-Delgado, Monserrate Elizabeth
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Ingeniera Eléctrica en Sistemas Eléctricos de Potencia
Instituto de Posgrado
Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención Matemática y Física
Maestrante
Portoviejo – Ecuador



mzurita6080@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0006-9140-6197>

Eugenio-Pilliza, Cristian Iván
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
Ingeniero Mecánico. Magister en Ingeniería Mecánica con mención en Sistemas de Transporte
Tutor Académico
Portoviejo – Ecuador



cristian.eugenio@utc.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0001-5335-0977>

Alay-Giler, Alba Dolores
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Instituto de Posgrado
Docente
Portoviejo – Ecuador



alba.alay@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-5436-9706>

Fechas de recepción: 01-MAR-2024 aceptación: 01-ABR-2024 publicación: 15-JUN-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigiar.com/>



Resumen

La ansiedad hacia las matemáticas es un indicador que afecta el rendimiento académico y la actitud de los estudiantes hacia esta disciplina. Investigaciones previas han identificado este problema en diversos entornos educativos. Esta puede manifestarse a través de actitudes negativas, rechazo a la materia, bloqueos cognitivos y emocionales. Para abordar esta problemática, es importante integrar estrategias prácticas dentro del contexto pedagógico. En este sentido se plantea una propuesta didáctica dirigida a estudiantes de décimo año de educación general básica. Esta propuesta busca atender la ansiedad matemática y reducirla, creando un entorno de aprendizaje más significativo. En este estudio, se utilizó un cuestionario estructurado para medir la ansiedad en matemáticas a los estudiantes. Se evaluó la confiabilidad del instrumento mediante el coeficiente alfa de Cronbach ($\alpha = 0.94$). La recolección de datos se realizó con 42 participantes, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Los resultados demostraron una distribución equilibrada por género y proporcionaron información detallada sobre los niveles de ansiedad reportados. Se identificaron diferencias significativas entre géneros y se resaltó la importancia de diseñar intervenciones pedagógicas para abordar la ansiedad en matemáticas. Para la propuesta didáctica se considera la metodología activa apoyada en la integración de herramientas tecnológicas como Wordwall, Phet Simulations y GeoGebra aplicadas a la enseñanza de funciones lineales que permitirán mejorar la comprensión y reducir la ansiedad en los estudiantes. Estos recursos hicieron los conceptos matemáticos más accesibles, aumentando la confianza y disminuyendo el estrés asociado con la resolución de problemas. En conclusión, esta metodología promovió un aprendizaje efectivo y una actitud positiva hacia las matemáticas.

Palabras clave: Ansiedad; enseñanza de las matemáticas; propuesta didáctica; práctica pedagógica



Abstract

Anxiety towards mathematics is an indicator that affects students' academic performance and attitude towards this discipline. Previous research has identified this problem as common in diverse educational environments, including Ecuador. It can manifest itself through negative attitudes, subject avoidance, and cognitive and emotional blocks. To address this problem of math anxiety, it is important to integrate practical strategies within the pedagogical context. In this sense, the article proposes a specific didactic proposal aimed at students in the tenth year of basic general education. This proposal seeks to address math anxiety and reduce it, creating a more inclusive and effective learning environment. In this study, a validated questionnaire was used to measure mathematics anxiety in tenth grade students. The reliability of the instrument was assessed using Cronbach's alpha coefficient ($\alpha = 0.94$). Data collection was conducted with 42 participants, combining quantitative and qualitative methods. The results demonstrated a balanced distribution by gender and provided detailed information on reported anxiety levels. Significant differences between genders were identified and highlighted the importance of designing pedagogical interventions to address math anxiety. The integration of resources such as Wordwall, Phet Simulations, and GeoGebra in the teaching of mathematical functions and the use of mathematics as a tool to address anxiety in mathematics was also highlighted.

Keywords: Anxiety; mathematics teaching; didactic proposal; pedagogical practice



Introducción

La ansiedad a las matemáticas es un problema común en muchos estudiantes y puede afectar negativamente su rendimiento académico, “si los niveles de ansiedad son excesivos pueden limitar, bloquear e incluso hacer que la persona evite afrontar cualquier aspecto asociado a las matemáticas porque lo interpreta como causa de angustia” (Fernandez *et al.*, 2018, p. 3). Esta problemática puede generar bloqueos cognitivos y emocionales que obstaculizan el aprendizaje significativo de esta disciplina. Además, Delgado *et al* (2017) menciona que es común

Escuchar decir a los estudiantes frases como: no me gusta la matemática, la matemática es muy difícil, la matemática me hace sentir nervioso y preocupado, quiero una carrera que no incluya cursos de matemática, entre otras. Estas referencias podrían ser síntomas de lo que algunos expertos han denominado ansiedad matemática. (p. 278)

Estas actitudes contribuyen a una percepción negativa de la asignatura y pueden llevar a los estudiantes a evitar carreras que incluyan cursos de matemáticas en su plan de estudios, lo que a su vez disminuye su confianza en sus habilidades para realizar cálculos y procesos numéricos, según lo señalado por Villamizar *et al* (2020).

En el campo de la educación matemática, la ansiedad se ha vuelto un elemento que se está tomando muy en cuenta, a la hora de analizar las distintas razones por las cuales los alumnos tienen dificultades de entender ciertos contenidos, secuencia de las operaciones y resolución de problemas independientemente del nivel educativo al que se hace referencia, ya que es un problema que afecta de forma transversal a todos ellos.(Ortiz *et al.*, 2020, p. 94)

La ansiedad en la enseñanza de las matemáticas ha sido objeto de atención creciente en la literatura académica. Varios estudios como los de Costa *et al* (2021) y Ruales *et al* (2022) señalan que la ansiedad es una respuesta emocional y cognitiva que está presente en todos los seres humanos. Esta respuesta es considerada básica y adaptativa, por lo cual se activa en situaciones que son percibidas como amenazantes, generando diferentes reacciones en el organismo.

En Ecuador la ansiedad a las matemáticas ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones. Un estudio realizado en la ciudad de Milagro, provincia del Guayas, Ecuador, en la Unidad Educativa "Julio Pimentel Carbo" reveló que los estudiantes experimentan ansiedad en diferentes situaciones relacionadas con las matemáticas, como al responder preguntas en clase y durante evaluaciones escritas (Salgado *et al.*, 2024). Otro estudio abordó los factores de actitud y ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas en



estudiantes adolescentes de la ciudad de Milagro. Se analizó la relación entre la estructura familiar, el rendimiento académico, la actitud negativa y la ansiedad matemática en siete colegios de la región. Se encontró que la mayoría de las dimensiones de la actitud y la ansiedad están relacionadas, y se describió la relación entre la situación de la separación de los padres y el rendimiento matemático (Molina, 2012).

Para Mogollón (2010), la enseñanza de las matemáticas es una labor compleja que ha generado una amplia gama de teorías y enfoques, los cuales ocupan un lugar destacado en las bibliotecas de todo el mundo. Por su parte, Zerna & Vergara (2024) indican que esta “impulsa el pensamiento lógico y la capacidad de abstracción, proporcionando una base sólida para diversas disciplinas académicas y profesionales” (p. 6031). En este sentido, la enseñanza de las matemáticas es fundamental para el desarrollo de habilidades específicas, preparando a los estudiantes como investigadores y profesionales en la sociedad contemporánea.

Una de las metodologías para mejorar el aprendizaje de las matemáticas es la resolución de problemas (Pifarré & Sanuy, 2001). En primer lugar, se busca entender cómo esta metodología puede ser un recurso valioso para facilitar la comprensión de los conceptos y temas dentro del campo de las matemáticas. Por otro lado, se busca promover el desarrollo de habilidades esenciales como el análisis, la síntesis, la capacidad de extraer información pertinente, la confrontación de ideas, la habilidad de argumentar, la reflexión crítica y la capacidad de comunicar resultados de manera clara y coherente (Arteaga *et al.*, 2020).

Otra metodología educativa es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Esta permite a los profesores usar herramientas innovadoras y anima a los estudiantes a participar activamente en su proceso educativo (Vargas *et al.*, 2020). La aplicación del ABP en la educación aprovecha al máximo las capacidades naturales de los estudiantes, les orienta hacia la responsabilidad y la motivación en su proceso de aprendizaje para su desarrollo integral (Vega & Ruiz, 2018). Al introducir en el aula proyectos que resuelven problemáticas del entorno, se produce curiosidad, creatividad, y capacidad de colaboración en los estudiantes.

Por otra parte, la metodología activa permite involucrar al estudiante en la resolución de problemas, simulaciones y experimentos apoyados en el uso de herramientas tecnológicas, esta metodología ha revolucionado la forma como se enseñan y se aprenden las matemáticas ofreciendo múltiples beneficios tanto para estudiantes como para profesores. “En la actualidad existe una amplia gama de aplicaciones que propician la utilización de metodologías innovadoras en el salón de clases” (Medina *et al.*, 2024, p. 1119). Estos avances tecnológicos han dado lugar a herramientas que ofrecen actividades medibles para los estudiantes (Lino *et al.*, 2023). Esto facilita la comprensión de los conceptos matemáticos,

brindando un ambiente de aprendizaje interactivo y dinámico. Como resultado, los estudiantes experimentan un aumento en su seguridad y confianza, lo que les ayuda a superar el miedo y la ansiedad asociados con las matemáticas.

Según Cortes *et al* (2017), una práctica educativa de alta calidad necesita contar con el respaldo de recursos tecnológicos dentro del entorno escolar. Estos recursos permiten mejorar y diversificar las estrategias pedagógicas. Esta idea se refuerza con la afirmación de Quille *et al* (2021), quienes mencionan que "las prácticas pedagógicas tienen el propósito de orientar la metodología"(p. 79). Estos se relacionan con la interacción tanto entre el maestro y los alumnos como entre los propios alumnos. Además, otra perspectiva importante se centra en la planificación específica de la aplicación de apoyos para los alumnos en general y aquellos con necesidades especiales (Carrillo *et al.*, 2018).

Considerar las necesidades individuales de los estudiantes con ansiedad en matemáticas implica implementar diversas prácticas pedagógicas. Estas incluyen adaptaciones curriculares, evaluaciones diferenciadas y apoyo emocional personalizado. Las adaptaciones curriculares pueden modificar el contenido, la enseñanza, los métodos de evaluación, entre otros. Todos estos cambios sirven para adaptarse al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante. Las evaluaciones diferenciadas permiten evaluar el progreso de los estudiantes de manera flexible y ajustada a sus habilidades y necesidades específicas. Además, es importante brindar apoyo emocional a través de sesiones de orientación individualizadas, técnicas de relajación o la promoción de un ambiente de clase acogedor y seguro.

En este trabajo, se desarrolla una propuesta didáctica para atender la ansiedad de los estudiantes desde la práctica pedagógica. Se exploran herramientas como: Wordwall, Phet Simulations y GeoGebra que permitan aplicar estrategias para disminuir el nivel de ansiedad de forma exitosa "Esta incorporación busca responder de manera efectiva a las demandas educativas actuales, adaptándose a las necesidades y preferencias específicas de los estudiantes" (Medina *et al.*, 2024, p. 1122).

Dentro de estas herramientas, Wordwall se destaca por ofrecer una amplia variedad de plantillas adaptables a diferentes tipos de actividades, ya sean interactivas o para imprimir, como se resalta en el estudio de Valero *et al* (2023). Es importante señalar que estas plantillas son accesibles desde una variedad de dispositivos, incluyendo computadoras, tabletas y teléfonos móviles, dado que solo requieren un navegador web. Por su parte, Benalcázar *et al* (2024) menciona que Wordwall es "una herramienta de gamificación para llevar a cabo la evaluación formativa de los estudiantes" (p. 2865). Al incorporar elementos de juego en el proceso de aprendizaje, Wordwall promueve la participación activa de los estudiantes y fomenta un enfoque más dinámico y motivador en la evaluación de su desempeño.



Otra herramienta, que se menciona en el trabajo es el Phet Simulations la cual proporciona una valiosa plataforma para la enseñanza de conceptos científicos complejos de una manera interactiva y visualmente atractiva (Batuyong & Vida, 2018). Estas simulaciones no solo ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos, sino que también pueden reducir la ansiedad asociada con el aprendizaje de temas complejos. Por otro lado, GeoGebra ofrece una variedad de sistemas de representación, como la vista algebraica, las vistas en 2D y 3D, y la vista CAS que facilitan la experiencia educativa tanto para docentes como para estudiantes, permitiéndoles experimentar, verificar y explorar conceptos matemáticos de manera interactiva y dinámica. Además, GeoGebra puede ser utilizado a través de sus versiones en línea y en dispositivos móviles (Vergara, 2021; Vergara, 2022). Asimismo, según Ponce et al. (2019), el uso de este software no exige familiaridad previa porque su interfaz es intuitiva, provista de botones, funcionalidades y ayuda en línea, junto con ejemplos de problemas lo que facilita el acceso inmediato a las simulaciones. Al fomentar el descubrimiento y la experimentación, GeoGebra puede ayudar a reducir la ansiedad relacionada con las matemáticas al hacer que el aprendizaje sea más accesible y atractivo. Estas herramientas tecnológicas ofrecen diversas formas de abordar la ansiedad de los estudiantes en el aula, adaptándose a las necesidades individuales y promoviendo un ambiente de aprendizaje más inclusivo y participativo.

Abordar la ansiedad hacia las matemáticas desde la práctica pedagógica permitirá mejorar la calidad educativa y garantizar que todos los estudiantes puedan desarrollar competencias sólidas en esta disciplina. A este respecto, es importante destacar que la creación de propuestas didácticas específicas puede marcar la diferencia en el aula. Para Fernández (2020, p. 221), una propuesta didáctica “favorece la reflexión docente para evidenciar de manera objetiva los aprendizajes de los estudiantes y construir en el aula una cultura de evaluación que trascienda la evaluación sumativa en una formativa”. Es decir, las propuestas didácticas deben estar diseñadas de manera integral, considerando tanto los aspectos pedagógicos como los emocionales de los estudiantes.

Frente al desafío de la ansiedad matemática, surge la pregunta: ¿Cómo se puede abordar la ansiedad de los estudiantes hacia las matemáticas desde la práctica pedagógica? En respuesta a esta interrogante, se formula el siguiente objetivo de investigación: elaborar una propuesta didáctica que atienda y reduzca la ansiedad matemática en los estudiantes de décimo año de educación general básica.

Material y métodos

Material

Para la recolección de datos se utilizó el cuestionario propuesto por Muñoz & Mato (2007), compuesto por 24 preguntas, organizadas en factores de ansiedad a: la evaluación, temporalidad, comprensión de los problemas matemáticos, números y operaciones matemáticas y situación de la vida real que permiten medir la ansiedad a las matemáticas, desde la interacción en clase hasta la preparación para exámenes. Para evaluar todos los ítems del instrumento, se utilizó la escala tipo Likert, con las denominaciones: Nada (1), poco (2), regular (3), bastante (4) y mucho (5), permitiendo a los participantes indicar su nivel de ansiedad en cada situación. El test se distribuyó entre una población de 42 estudiantes del décimo año de educación general básica.

Confiabilidad del instrumento

Una medida para determinar la fiabilidad interna es el coeficiente alfa de Cronbach. La fórmula para calcular el coeficiente alfa de Cronbach es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

- K es el número de ítems en el cuestionario.
- S_i^2 es la varianza de los puntajes observados en cada ítem.
- S_T^2 es la varianza total de los puntajes observados en el cuestionario.

El coeficiente de alfa de Cronbach puede variar de 0 a 1.

Tabla 1

Prueba de Confiabilidad

Coefficiente de confiabilidad del cuestionario (α)	0.94
Número de ítems del instrumento (K)	24
Sumatoria de las varianzas de los ítems ($\sum S_i^2$)	34.43
Varianza total del instrumento (S_T^2)	361.19

Fuente: Base de datos. Elaboración propia

La Tabla 1 proporciona los resultados de la prueba de confiabilidad del cuestionario utilizado en el estudio, mostrando un coeficiente alfa de Cronbach (α) de 0.94, lo que indica una alta consistencia interna entre los ítems del instrumento. Este resultado sugiere que las preguntas del cuestionario miden de manera confiable la misma variable subyacente de ansiedad



relacionada con las matemáticas. El número total de ítems del cuestionario es de 24, con una sumatoria de las varianzas de los ítems de 34.43 y una varianza total del instrumento de 361.19. Estos datos respaldan la validez y fiabilidad del cuestionario para medir la ansiedad relacionada con las matemáticas en el contexto del estudio.

Métodos

El estudio se inició con una exhaustiva revisión bibliográfica que abarcó los principales trabajos relacionados con la ansiedad en matemáticas y las propuestas didácticas de enseñanza y aprendizaje, recopilados de artículos científicos, trabajos de titulación y libros pertinentes. Esta revisión proporcionó información científica para el desarrollo del proyecto al examinar y sintetizar el conocimiento existente sobre el tema de estudio.

A partir de esta investigación preliminar, se seleccionó como grupo de estudio un paralelo del 10mo grado de educación general básica. La recolección de datos se llevó a cabo mediante la aplicación de un cuestionario estructurado, diseñado para medir el nivel de ansiedad relacionada con las matemáticas. Para el análisis de datos, se adoptó un enfoque de investigación mixta, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Los datos obtenidos a través de la escala de Likert se convirtieron en datos cuantitativos y fueron sometidos a análisis estadístico para identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables.

Por último, se aplicó el método deductivo para obtener conclusiones sobre los indicadores de ansiedad en las matemáticas. En lugar de realizar experimentos controlados, se emplearon técnicas de análisis lógico y razonamiento deductivo para examinar los datos existentes y llegar a conclusiones sobre la relación entre la ansiedad y las matemáticas. Esta metodología permitió explorar y comprender los factores que contribuyen a la ansiedad en este contexto específico sin la necesidad de manipular variables independientes.

Resultados y Discusión

Como resultados de la investigación, se ha encontrado que el instrumento utilizado para medir la ansiedad relacionada con las matemáticas demostró una alta consistencia interna, respaldando su validez y fiabilidad. Además, se identificaron diversos factores que contribuyen a la ansiedad en este contexto educativo. A continuación, se presenta el análisis de los datos de los estudiantes:

Tabla 2

Distribución de la muestra por género



Variab les	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Género			
Masculino	20	47.62	47.62
		%	%
Femenino	22	52.38	100.00
		%	%
Total	42	100.00	
		%	

Fuente: Base de datos. Elaboración propia

La tabla 2 presenta la distribución de la muestra según el género de los participantes. Se observa que el 47.62% son de género masculino y el 52.38% son de género femenino, lo que representa una distribución equilibrada en términos de género en la muestra total de 42 participantes.

Tabla 3

Distribución de los niveles de ansiedad por pregunta

Nivel de Ansiedad	Nada	Poco	Regular	Bastante	Mucho(extremo)	TOTAL
Pregunta 1	3	8	11	13	7	42
Pregunta 2	6	6	11	11	8	42
Pregunta 3	6	7	6	5	18	42
Pregunta 4	1	8	14	12	7	42
Pregunta 5	21	7	8	5	1	42
Pregunta 6	21	5	11	4	1	42
Pregunta 7	12	11	13	5	1	42
Pregunta 8	15	7	10	6	4	42
Pregunta 9	31	3	4	2	2	42
Pregunta 10	9	15	7	10	1	42
Pregunta 11	3	6	9	10	14	42
Pregunta 12	3	8	10	11	10	42
Pregunta 13	8	9	14	9	2	42
Pregunta 14	3	5	10	10	14	42
Pregunta 15	1	4	7	8	22	42



Pregunta 16	4	11	13	12	2	42
Pregunta 17	15	7	8	9	3	42
Pregunta 18	5	3	17	9	8	42
Pregunta 19	18	15	3	6	0	42
Pregunta 20	3	5	6	8	20	42
Pregunta 21	24	6	9	3	0	42
Pregunta 22	21	11	4	5	1	42
Pregunta 23	4	6	12	4	16	42
Pregunta 24	20	11	8	2	1	42
Total	257	184	225	179	163	1008

Fuente: Base de datos. Elaboración propia

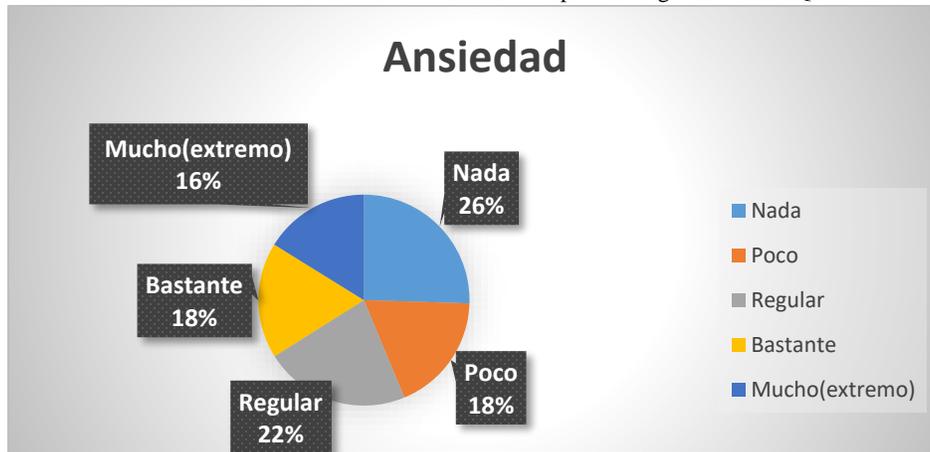
La Tabla 3 muestra la distribución de los niveles de ansiedad reportados por los participantes para cada una de las 24 preguntas del cuestionario. Se presenta el número de participantes que indicaron cada nivel de ansiedad, desde "Nada" hasta "Mucho (extremo)", así como el total de respuestas para cada pregunta y en conjunto.

Según Tejedor *et al* (2009), tener ansiedad a las matemáticas es un problema importante en el ámbito educativo que es relativamente ignorado. Sus consecuencias son observables tanto a nivel fisiológico, como a nivel educativo y social. A este respecto, muchos estudiantes manifiestan al concluir el bachillerato que desean cursar carreras en donde la malla curricular y perfil profesional no tengan relación con el ámbito numérico. Además, de acuerdo con Aguero *et al* (2017) existe una relación directa entre la ansiedad matemática y el nivel educativo al que pertenecen los estudiantes, distinguiendo niveles de ansiedad matemática distintos para los estudiantes de grados inferiores y los estudiantes de grados superiores, resultando más ansiosos los últimos.

Figura 1

Nivel de Ansiedad





Fuente: Base de datos. Elaboración propia

La Figura 1 detalla el porcentaje de participantes que experimentaron diferentes niveles de ansiedad en el estudio. Se observa que el 16% de los participantes reportaron sentir "mucho" nivel de ansiedad, mientras que el 18% indicó sentir "bastante". El 22% reportó sentir un nivel "regular" de ansiedad, seguido por un 18% que experimentó un nivel "poco". Por último, el 26% de los participantes indicó que no experimentaron ansiedad ("nada").

En su investigación Villamizar *et al* (2020) indican que las matemáticas producen un nivel de ansiedad mayor en las niñas que en los niños; y menciona que hay una correlación inversa entre el rendimiento académico y la ansiedad matemática, ya que a medida que la ansiedad aumenta, el rendimiento académico disminuye. Coincidiendo con estos resultados, Pérez *et al* (2009) manifiesta que “existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en su ansiedad ante las matemáticas. Los hombres sufren menos ansiedad al enfrentarse a tareas matemáticas” (p.32). Además, esta relación es mayor en el caso de las mujeres que cursan carreras relacionadas a ciencias de la salud en comparación con las que cursan ciencias experimentales.

Estos resultados respaldan la elaboración de propuestas didácticas orientadas a reducir la ansiedad y mejorar el rendimiento académico en esta área. Se deben diseñar intervenciones pedagógicas centradas en abordar las necesidades emocionales de los estudiantes, proporcionando estrategias prácticas para gestionar la ansiedad y fomentar un ambiente de aprendizaje positivo y de apoyo. Esto resalta la importancia de integrar el bienestar emocional de los estudiantes en el contexto educativo, promoviendo así un desarrollo integral y efectivo en el aprendizaje de las matemáticas.

El dominio de métodos educativos adecuados proporciona a los estudiantes una mayor percepción de competencia y la adquisición de habilidades sólidas, lo cual a su vez genera una mejora en su actitud hacia las matemáticas. Como lo sugiere Palacios *et al* (2013), la

disponibilidad de recursos metacognitivos y de resolución de problemas matemáticos fomenta actitudes positivas hacia las matemáticas. En resumen, mencionan que “Las actitudes hacia las matemáticas forma parte importante de la ansiedad” (p.106).

Cuando se implementan estrategias o recursos didácticos lúdicos en la asignatura de matemáticas, los docentes pretenden conseguir un aprendizaje significativo y reducen los niveles de ansiedad de los estudiantes. Por su parte, Intriago *et al* (2023) destacan la importancia de incorporar recursos educativos tecnológicos interactivos en las clases de matemáticas, debido a que los estudiantes resuelven ejercicios y problemas, no solo, de manera manual o analítica, sino, utilizando herramientas tecnológicas. Esto promueve la experimentación, la confirmación de resultados y aumenta la confianza en los estudiantes.

Propuesta didáctica: Dominando Funciones Lineales y Afines. Estrategias para Mitigar la Ansiedad en Matemáticas

La ansiedad relacionada con las matemáticas puede obstaculizar el aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Para enfrentar esta problemática, se propone una metodología activa que integre el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la resolución de problemas. En esta propuesta, se enfoca en el tema de las funciones lineales y afines, con el objetivo de promover la confianza y la competencia matemática de los estudiantes.

Fase 1: Exploración y Contextualización

Temas:

- Introducción al concepto de funciones lineales y afines.
En esta fase se desarrollará el objetivo: Definir y reconocer funciones lineales en \mathbb{Z} , en base a su formulación algebraica y representación gráfica mediante el libro de texto y el uso de la tecnología.

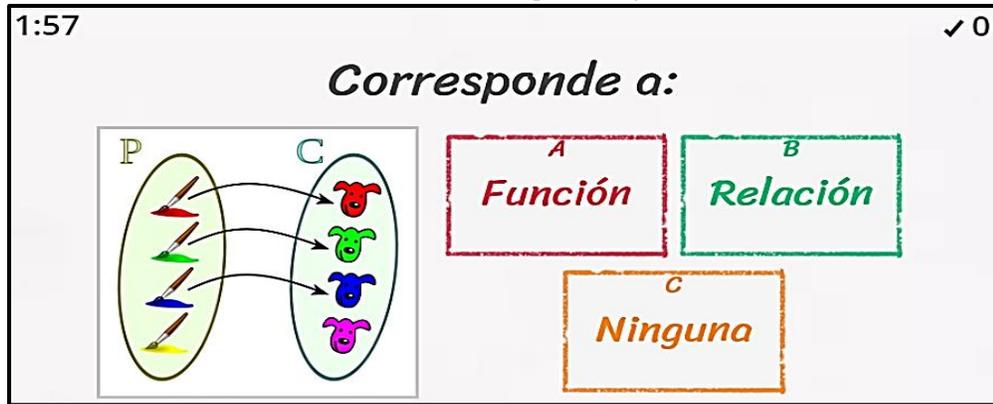
Para el desarrollo de este contenido se utilizará el libro de texto de décimo año (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016) páginas 53-54.

- Utilización de recursos digitales y aplicaciones interactivas para visualizar y comprender funciones lineales.

Figura 2

Cuestionario en Wordwall



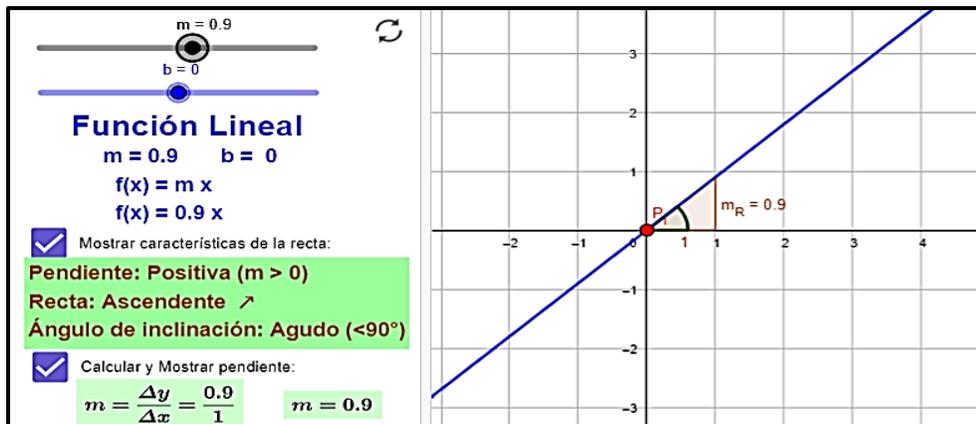


Fuente: <https://wordwall.net/es/resource/5639407/funciones-lineales-y-afines>

- Dinámicas de grupos a través de Applets GeoGebra

Figura 3

Applets GeoGebra



Fuente: <https://www.geogebra.org/m/aaUEq5U7>

- Aplicación práctica mediante el desarrollo de actividades del libro de décimo página 57 (actividades 2 y 3).

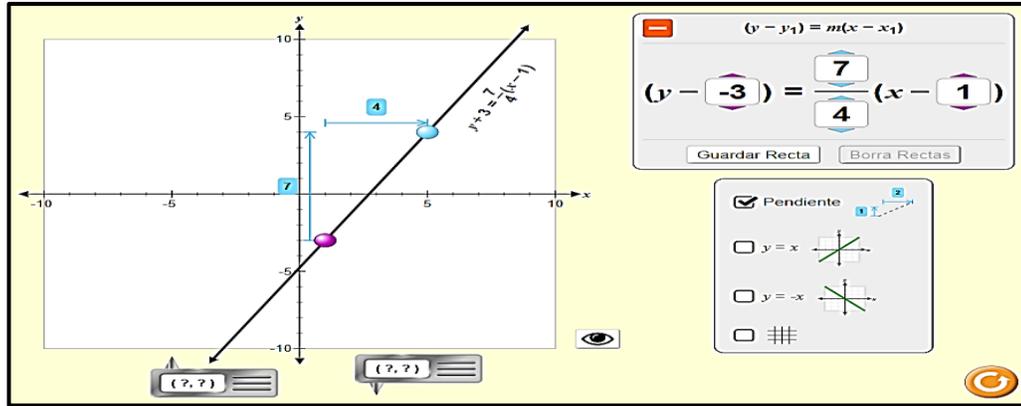
Fase 2: Resolución de Problemas y Reforzamiento mediante Applets.

- Actividades interactivas por medio Phet Simulations para reforzar los conceptos aprendidos (Retroalimentación).

Figura 4

Simulador PhET





Fuente. https://phet.colorado.edu/sims/html/graphing-lines/latest/graphing-lines_all.html?locale=es

- Práctica de resolución de problemas (de manera manual y con el uso de GeoGebra) números 8, 9 y 10 de la página 57 del libro de décimo.
- Implementación de estrategias de autoevaluación y retroalimentación entre pares (actividades autoevaluables con GeoGebra).

Figura 5
Retos con GeoGebra

Rellena los datos de cada función. . .		Variables	y	solución...
<p>➤ Marina usa 4 bobinas de hilo en cada camiseta que decora. Todavía le quedan 52 bobinas.</p> <p>P) ¿Cuántas bobinas le quedarán cuando cosa 8 camisetas?</p>	Independiente (x)	(Elige) ▼	Dependiente (y)	(Elige) ▼
	y=		Sol.	
<p>➤ A Álvaro le quedan 102 peras en su frutería.</p> <p>P) Para cada cesta de fruta que prepara, necesita 6 peras.</p> <p>¿Cuántas cestas habrá preparado cuando le queden 84 peras?</p>	Independiente (x)	(Elige) ▼	Dependiente (y)	(Elige) ▼
	y=		Sol.	
<p>➤ Cada presa de escalada le cuesta a Teresa 4€.</p> <p>P) El instituto le ha dado para gastar en total 170€.</p> <p>¿Cuánto dinero le sobrará si compra 10 presas?</p>	Independiente (x)	(Elige) ▼	Dependiente (y)	(Elige) ▼
	y=		Sol.	

Ver resultados ¡Mejor hago otro!

Fuente. <https://www.geogebra.org/m/AsMKtWd4#material/kJ7xK27s>

- Sesiones de tutoría individualizada para abordar áreas de dificultad y brindar apoyo adicional a los estudiantes que lo necesiten.
- Reflexión final sobre el proceso de aprendizaje y el desarrollo de confianza en matemáticas.

Fase 3: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Formato de presentación del proyecto final



Idea General: Explorar y aplicar funciones lineales como herramientas para la creación de modelos matemáticos con el fin de entender y predecir fenómenos de la vida real.

Pregunta Esencial: ¿Cómo se desarrollan los modelos matemáticos mediante funciones y cómo pueden contribuir como alternativas en estos fenómenos?

Reto: Evalúe si una función puede ajustarse al comportamiento exacto de un fenómeno físico o químico, y determine su viabilidad en estas áreas.

Preguntas, Actividades y Recursos Guía: Investigue diversas aplicaciones de funciones, seleccionando una para profundizar.

Realice cálculos manuales (use GeoGebra para complementar los resultados analíticos y gráficos) y utilice instrumentos de medición para comparar los resultados obtenidos con las soluciones analíticas propuestas por el problema de valor inicial seleccionado.

Solución: Elabore un informe que explique el proceso de selección, desarrollo y aplicación de la función, con los resultados obtenidos mediante cálculos manuales y experimentación.

Implementación: Ajuste y aplique la función en una situación real y recabe observaciones para evaluar su eficacia y precisión.

Evaluación: La evaluación se realizará mediante una rúbrica de exposición, en la que los estudiantes deberán explicar sus hallazgos y decisiones tomadas en la ejecución del trabajo.

Validación: Analice críticamente los resultados obtenidos, determinando si la función es una herramienta válida y útil en la comprensión del fenómeno estudiado.

Documentación y Publicación: Presente el informe y elabore un video documentando el proceso y resultados. Cree un blog para compartir la experiencia y conocimientos adquiridos.

Reflexión y Diálogo: Desarrollo de un diálogo entre el docente y los estudiantes para recopilar impresiones y experiencias, facilitando la conclusión en conocimientos significativos sobre el poder y las limitaciones de las funciones en la modelación matemática.

Validación de las actividades didácticas por criterio de expertos

La evaluación y revisión de la propuesta didáctica que aborda el aprendizaje de funciones lineales y afines a través de tres fases distintas: exploración y contextualización, resolución de problemas y refuerzo mediante applets, y aprendizaje basado en proyectos (ABP). Se realizó por cuatro expertos en educación matemática que evaluaron cada fase de la propuesta, destacando sus puntos fuertes y áreas de mejora, así como proporcionaron críticas generales sobre la estructura y el enfoque pedagógico en su totalidad. A continuación, se detallan las observaciones de los expertos:

Tabla 4

Observaciones de expertos sobre la propuesta didáctica

Expertos	Fase 1: Exploración y Contextualización	Fase 2: Resolución de Problemas y Reforzamiento mediante Applets	Fase 3: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Críticas Generales
Experto 1	La propuesta aborda efectivamente la introducción de funciones lineales y afines. Se utiliza una variedad de recursos que fomentan la comprensión activa.	La inclusión de actividades interactivas ofrece una excelente oportunidad para consolidar la comprensión. La tutoría individualizada es clave para brindar apoyo adicional.	La integración del ABP permite aplicar los conceptos en un contexto relevante. Sería beneficioso proporcionar ejemplos adicionales de aplicaciones prácticas.	La propuesta está bien estructurada y hace buen uso de recursos y estrategias pedagógicas. Se podría mejorar proporcionando más ejemplos de aplicaciones prácticas.
Experto 2	La propuesta presenta una sólida introducción a las funciones lineales y afines. Se utilizan actividades prácticas y dinámicas de grupo.	La integración de simuladores interactivos es acertada. Las sesiones de tutoría individualizada son valiosas.	El enfoque en el ABP proporciona una oportunidad para profundizar la comprensión. Sería útil proporcionar ejemplos adicionales de proyectos pasados.	Se podrían adaptar las actividades y recursos para satisfacer mejor las necesidades de los estudiantes con diferentes niveles de habilidad y ansiedad.
Experto 3	La introducción de funciones lineales y afines se realiza de manera efectiva. Se utiliza una variedad de recursos digitales y aplicaciones interactivas.	Las actividades interactivas ofrecen una manera práctica de explorar conceptos matemáticos. Las sesiones de tutoría individualizada son medios esenciales.	El ABP proporciona una oportunidad para aplicar los conceptos en contextos relevantes. Se podrían proporcionar más ejemplos de proyectos pasados.	La propuesta presenta estrategias efectivas para abordar la ansiedad en matemáticas y promover el dominio de funciones lineales y afines.



Experto 4	La propuesta proporciona una introducción sólida a las funciones lineales y afines. Se utilizan recursos tradicionales y digitales.	Los simuladores interactivos son una herramienta valiosa para consolidar la comprensión. La tutoría individualizada es clave para brindar apoyo personalizado.	El ABP ofrece una oportunidad para profundizar la comprensión a través de la aplicación práctica. Se podrían proporcionar más ejemplos de proyectos pasados.	La propuesta presenta una variedad de estrategias efectivas para abordar la ansiedad en matemáticas. Se podría mejorar ofreciendo más orientación sobre cómo adaptar las actividades y recursos para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes.
------------------	---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia



Conclusiones

- A partir de los resultados obtenidos del cuestionario estructurado para medir la ansiedad, se determinará que un porcentaje significativo de los participantes reportó experimentar niveles de ansiedad frente a las matemáticas. Específicamente, el 16% de los participantes indicaron sentir "mucho" nivel de ansiedad, mientras que el 18% señaló experimentar un nivel "bastante" alto. Esto sugiere que un total del 34% de los estudiantes encuestados presentan ansiedad relacionada con las matemáticas. Además, se observará un coeficiente alfa de Cronbach (α) de 0,94, lo que indica una alta confiabilidad en la medición de la ansiedad mediante las preguntas del cuestionario.
- La integración de recursos didácticos como Wordwall, PhET Simulators y GeoGebra en la enseñanza de funciones lineales ha demostrado mejorar significativamente la comprensión y el aprendizaje de este tema, tanto en su aspecto teórico como aplicado. Estas herramientas proporcionan un entorno de aprendizaje interactivo y visualmente estimulante en el aula, lo que contribuye a reducir la ansiedad asociada con esta materia. Al permitir a los estudiantes avanzar a su propio ritmo y ofrecerles apoyo adicional y retroalimentación específica según sus necesidades individuales, estas herramientas tecnológicas ayudan a disminuir la sensación de presión y ansiedad.
- Los resultados obtenidos de la validación de la propuesta didáctica confirman que esta presenta estrategias efectivas para abordar la ansiedad en matemáticas y promover el dominio de funciones lineales y afines. La inclusión de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza no solo facilita la comprensión de los conceptos, sino que también contribuye a generar un ambiente de aprendizaje más inclusivo y estimulante para los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Aguero, E., Meza, L., Valdés, Z., & Schmidt, S. (2017). Estudio de la ansiedad matemática en la educación media. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 35–45. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/849/1505>
- Arteaga, B., Macías, J., & Pizarro, N. (2020). La representación en la resolución de problemas matemáticos: un análisis de estrategias metacognitivas de estudiantes de secundaria. *Uniciencia*, 34(1), 263–280. <https://doi.org/10.15359/ru.34-1.15>
- Batuyong, C. T., & Vida, A. (2018). Exploring the Effect of PhET® Interactive Simulation-



Based Activities on Students' Performance and Learning Experiences in Electromagnetism. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 6(2), 121–131. www.apjmr.com

- Benalcázar, E., Valencia, K., Vázquez, G., & Tapia, T. (2024). Evaluación del aprendizaje en estudiantes con escolaridad incoclusa mediante recursos digitales. *MQR Investigator*, 8(1), 2859–2878. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2859-2878>
- Carrillo, S., Forgiony, J., Rivera, D., Bonilla, N., Montasanxhez, M., & Alarcón, M. (2018). Prácticas Pedagógicas frente a la Educación Inclusiva desde la perspectiva del Docente. *Revista Espacios*, 39(17), 17–26.
- Cortes, S., Vargas, T., & Neira, J. (2017). Uso de las TIC en la práctica pedagógica. *Tecnología, Investigación y Academia*, 5(1), 46–56.
- Costa, C., Palma, X., & Farías, C. S. (2021). Docentes emocionalmente inteligentes. Importancia de la Inteligencia Emocional para la aplicación de la Educación Emocional en la práctica pedagógica de aula. *Estudios Pedagogicos*, 47(1), 219–233. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052021000100219>
- Delgado, I., Espinoza, J., & Fonseca, J. (2017). Ansiedad matemática en estudiantes universitarios de Costa Rica y su relación con el rendimientos académico y variables sociodemográficas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 275. <https://doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.148>
- Fernández, A. (2020). Regulación y autorregulación de los aprendizajes: Una propuesta didáctica en básica secundaria. *Sophia-Educación*, 16(1), 219–232. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18634/sophiaj.16v.2i.972> Información
- Fernandez, R., Hernández, A., Prada, R., & Ramirez, P. (2018). Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. *Revista Espacios*, 39(23), 1–25. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p25.pdf>
- Intriago, Y., Vergara, J., & López, R. (2023). Uso de los recursos didácticos , desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría. *Juornal Scientific MQR Investigator*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023>
- Lino, V., Barberán, J., Lopez, R., & Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific MQR Investigator*, 7(3), 2297–2322. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>
- Medina, M., Pin, J., Chinga, R., & Lino, V. (2024). Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales. *Polo Del Conocimiento*, 9(3), 1118–1136. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6708>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Matemática. Texto del estudiante 10°* (Primera Ed).



- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14(2), 113–124. <https://doi.org/10.15359/ree.14-2.8>
- Molina, E. (2012). Factores de la actitud y ansiedad al aprendizaje de la matemática en estudiantes adolescentes de la ciudad de Milagro. La relación de la estructura familiar y el rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 29, 109–120.
- Muñoz, J., & Mato, M. (2007). Elaboración y estructura factorial de un cuestionario para medir la “ansiedad hacia las matemáticas” en alumnos de educación secundaria obligatoria. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, 14, 221–231.
- Ortiz, M., Paredes, M., Soto, R., & Aldana, E. (2020). Mathematical anxiety and academic performance in engineering students. *Formación Universitaria*, 13(4), 93–100.
- Palacios, A., Hidalgo, S., Maroto, A., & Ortega, T. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 31(2), 93–111. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.891>
- Pérez, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F., & Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA*, 4(1), 23–35. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/3510>
- Pifarré, M., & Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: Un ejemplo completo. *Enseñanza de Las Ciencias*, 19(2), 297–308.
- Ponce, J. C., Roberts, A. P., Matthews, K. E., Wegener, M. J., Kenny, E. P., & McIntyre, T. J. (2019). Dynamic visualization of line integrals of vector fields: a didactic proposal. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(6), 934–949. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2018.1510554>
- Quille, T., Bernal, D., & Cueva, E. (2021). Las TIC y la práctica pedagógica, en los docentes de instituciones particulares del Perú. *Paidagogo. Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 3(2), 73–93.
- Ruales, R., Lucero, S., & Gómez, Á. (2022). La autorregulación emocional desde una perspectiva educativa. *Revista Fedumar Pedagogía y Educación*, 9(1), 64–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.31948/rev.fedumar9-1.art-4>
- Salgado, E., Castro, Y., Salgado, A., & Bajaña, C. (2024). Nivel de ansiedad matemática en los estudiantes de la Unidad Educativa Julio Pimentel Carbo. *Ciencia Latina Internacional*, 8(1), 1–20. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9571
- Tejedor, B., Santos, M. A., García, J., Carratalà, P., & Navas, M. (2009). Variables explicativas de la ansiedad frente a las matemáticas: Un estudio de una muestra de 6°

- de primaria. *Anuario de Psicología*, 40(3), 345–355.
- Valero, V. N., Paricoto, R. M., & Carrizales, D. L. (2023). Wordwall como recurso didáctico para mejorar la competencia lectora en niños peruanos. *Comuni@cción: Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 14(1), 27–40. <https://doi.org/10.33595/2226-1478.14.1.806>
- Vargas, N., Niño, J., & Fernández, F. (2020). Aprendizaje Basado en Proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas. *Revista Boletín REDIPE* 9, 9(3), 167–180.
- Vega, N. del C., & Ruiz, A. M. (2018). Retos y desafíos de la educación superior para responder a la demanda de profesionales en la subregión del Oriente Antioqueño Colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(1), 115–126. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8510>
- Vergara, J. (2022). Sólidos de Revolución y suma de Riemann en GeoGebra. *Revista Digital: Matemática, Educación e Internet*, 22(2), 1–20. <https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i2.6134>
- Vergara, L. (2021). Dinamizando funciones trigonométricas con GeoGebra. *NÚMEROS Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 109, 151–160. <http://www.sinewton.org/numeros>
- Villamizar, G., Araujo, T., & Trujillo, W. (2020). Relacion entre la ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), 1–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>
- Zerna, A., & Vergara, J. (2024). Diseño de una propuesta didáctica innovadora para la enseñanza y el aprendizaje de conjuntos. *MQR Investigar*, 8(1), 6028–6047. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.6028-6047>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

