

Artículo de Investigación

Ansiedad hacia las matemáticas en bachillerato: una relación con el fomento del razonamiento, pensamiento y el apoyo docente

Anxiety towards mathematics in baccalaureate: a relationship with the promotion of reasoning, thinking and teaching support

Mario Alberto González Medina¹: Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
mario.gonzalezmdn@uanl.edu.mx

Diana Carolina Treviño Villarreal: Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
diana.trevinov@uanl.mx

Fecha de Recepción: 07-05-2024

Fecha de Aceptación: 02-07-2024

Fecha de Publicación: 05-07-2024

Cómo citar el artículo (APA 7^a):

González-Medina, M. A. y Treviño-Villarreal, D. C. (2024). Ansiedad hacia las matemáticas en bachillerato: una relación con el fomento del razonamiento, pensamiento y el apoyo docente. [Anxiety towards mathematics in baccalaureate: a relationship with the promotion of reasoning, thinking and teaching support]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-305>

Resumen:

Introducción: El estudio examina la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de bachillerato y evalúa cómo ciertas estrategias docentes pueden mitigarla. **Metodología:** Se realizó una investigación no experimental, transversal, descriptiva y correlacional con 6,288 escolares, utilizando el cuestionario del PISA 2022. Se aplicó modelaje con ecuaciones estructurales para evaluar la relación entre el fomento del razonamiento y pensamiento matemático, el apoyo docente y la ansiedad hacia las matemáticas. **Resultados:** Los resultados indicaron que el fomento del razonamiento y pensamiento matemático junto con el apoyo

¹ Mario Alberto González Medina: Universidad Autónoma de Nuevo León. (México)

docente están inversamente relacionados con la ansiedad hacia las matemáticas. Estudiantes que recibieron estas intervenciones reportaron menores niveles de ansiedad. **Conclusiones:** El estudio confirma que acciones educativas específicas, como el fomento del razonamiento y el apoyo continuo por parte de los docentes, son efectivas para reducir la ansiedad matemática. Este hallazgo respalda la implementación de prácticas pedagógicas enfocadas en el apoyo emocional y cognitivo en el aula para combatir la ansiedad matemática.

Palabras clave: ansiedad; emoción; enseñanza secundaria; matemáticas; modelaje con ecuaciones estructurales; pensamiento; profesores; razonamiento.

Abstract:

Introduction: The study examines mathematics anxiety in high school students and assesses how certain teaching strategies can mitigate it. **Methodology:** A non-experimental, cross-sectional, descriptive and correlational research was conducted with 6,288 school students, using the PISA 2022 questionnaire. Structural equation modelling was applied to assess the relationship between fostering mathematical reasoning and thinking, teacher support and mathematics anxiety. **Results:** Results indicated that the promotion of mathematical thinking and reasoning and teacher support are inversely related to mathematics anxiety. Students who received these interventions reported lower levels of anxiety. **Conclusions:** The study confirms that specific educational actions, such as encouraging reasoning and continuous teacher support, are effective in reducing mathematics anxiety. This finding supports the implementation of pedagogical practices focused on emotional and cognitive support in the classroom to combat maths anxiety.

Keywords: anxiety; emotion; secondary education; math; structural equation modeling; thought; teachers; reasoning.

1. Introducción

La educación efectiva es aquella que tiene como punto estratégico que las personas se desarrollen de manera integral y, para alcanzar este cometido, debe tener cabida en el ámbito académico la inclusión de prácticas y conocimientos que permitan al alumnado fortalecer las emociones positivas, así como saber manejar de forma adecuada las emociones negativas (Oros *et al.*, 2011).

Al respecto, se ha dado a conocer que las emociones positivas reducen la ansiedad y el estrés y mejoran la salud del estudiantado, por tanto, favorecer un espacio de aprendizaje en donde prevalezcan dichas emociones, facilitará la adquisición y profundidad de nuevos conocimientos, la generación de experiencias agradables e impactará en el rendimiento académico (Herrera-Bernal, 2023; Santander-Salmon y Schreiber-Parra, 2022; Suárez-Cretton y Castro-Méndez, 2022; Vives-Iglesias *et al.*, 2020).

Es una realidad que el alumnado asimilará en la escuela aquello que está motivado a aprender y lo que es de su interés con base en sus necesidades, por tanto, si alguna asignatura no le motiva, es porque no le está generando emociones positivas (Olivo-Álvarez *et al.*, 2018).

Bajo esta línea, en diferentes países, y a través de los Ministerios de Educación se han incluido en sus distintos programas, planes que tienen la encomienda de apoyar al estudiantado a que desarrollen emociones positivas, de forma general, hacia su estudio y de forma puntual, hacia las matemáticas (Ursini y Sánchez-Ruiz, 2019). Aquí, cabe resaltar que el manejo de las matemáticas es la habilidad que tienen tanto alumnas como alumnos para abstraer, hacer inferencias y validar lógicamente, habilidades necesarias del pensamiento racional que dan

paso a la explicación de la realidad y solución de problemas (Abascal-Mena y López-Ornelas, 2016).

Dentro de este marco, es incuestionable que las matemáticas son percibidas de forma frecuente como complicadas por parte del estudiantado, el cuerpo docente y la familia, y esto se ha atribuido a una falta de preparación, capacidad, conocimiento y destreza en esta área, por tanto, ha sido una barrera en la educación (López-Serrano Oliver, 2019; Novelo-Sánchez *et al.*, 2015; UNESCO, 2020).

En cuanto a los factores a nivel emocional, estos se han llegado a descartar como una de las principales causas de las dificultades en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, no obstante, hoy en día se ha resaltado desde el ámbito psicológico y de la educación que muchas alumnas y alumnos que se encuentran en distintos niveles educativos y que tienen diferentes edades, sobresaliendo los del grupo adolescente, manifiestan emociones negativas hacia esta asignatura, llegando a desencadenar una reacción desadaptativa denominada *ansiedad hacia las matemáticas*, una situación que pudiera traer consigo dificultades en el propio rendimiento y obstaculizar la formación académica (Armenta-Zazueta y Siari-Vizcarra, 2022; Hill *et al.*, 2016; Pérez-Tyteca *et al.*, 2009; UNESCO, 2020; Villamizar-Acevedo *et al.*, 2020).

Cabe resaltar que la ansiedad hacia las matemáticas es un sentimiento de preocupación, tensión leve o temor intenso que puede sobrepasar el ambiente escolar; es la falta de confianza del alumnado en cuanto a las habilidades para aprender y dar solución a actividades en dicha asignatura (Ansari, s.f.; García-Bullé, 2019; UNESCO, 2020). Referente a esto, algunos autores han señalado que, en México, distintas alumnas y alumnos de bachillerato tienen aversión hacia las matemáticas y manifiestan ansiedad cuando, se encuentran en esta clase y deben realizar alguna actividad (Sagasti-Escalona, 2019; Serrano-Clemente y Sánchez-Ruíz, 2017).

Lo antedicho recae en un serio problema reconocido a nivel mundial, aunado a que las últimas cifras reportadas por el Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) son poco alentadoras, ya que en este país mexicano se pudo observar que las alumnas y los alumnos de 15 años de edad que fueron evaluados, alcanzaron puntuaciones menores con respecto al promedio de la OCDE en matemáticas; para demostrar esto, el puntaje en México fue de 395, muy por debajo al puntaje medio de la OCDE en esta asignatura, el cual fue de 472 (OCDE, s.f.).

De frente a este escenario se han dado a conocer distintas acciones que lleva a cabo el profesorado en el salón de clases, mismas que se relacionan con la ansiedad hacia las matemáticas y que brindan un poco de claridad en este sentido, por tanto, a continuación, se profundiza en el tema que compete.

1.1. Fomento del razonamiento y ansiedad hacia las matemáticas

Las matemáticas se encuentran inmersas en disciplinas muy variadas, y es derivado de esto que las personas deben obtener a muy temprana edad aquellos conocimientos básicos en esta asignatura, por tanto, existe una preocupación latente desde diferentes campos sobre la forma en cómo mejorar su enseñanza y aprendizaje y desde una concepción consciente, reflexiva y transformadora (Clavijo-Riveros, 2024; Ursini y Sánchez-Ruiz, 2019).

Específicamente, la educación matemática en el aula es fundamental para el desarrollo del estudiantado, asimismo, el enfoque didáctico que brinda el cuerpo docente deberá ser efectivo y, para ello, se tienen que conocer las particularidades del alumnado y fomentar el razonamiento (Muñoz-Arboleda, 2024).

El razonamiento en mención es un ejercicio mental que se ejecuta en distintos contextos y se da cuando las personas relacionan los conocimientos previos con los actuales y se obtienen conclusiones, esto es, se construyen nuevos conocimientos; en cuanto al fomento del razonamiento en el área de las matemáticas, esta acción impulsa el pensamiento del estudiantado y la adquisición de conocimientos que construye con base en el ambiente que le rodea (Pachón-Alonso *et al.*, 2016).

Aunado a lo anterior, el fomento adecuado del razonamiento es relevante, ya que se ha comprobado en algunas investigaciones que está relacionado en diferentes situaciones escolares con la ansiedad hacia las matemáticas entre el alumnado (Bojorquez-Gutiérrez, 2021; Cordero-Arteaga, 2021; Ureña-Gutiérrez, 2015).

Bajo esta línea, Sánchez-Cano (2022) afirmó que el cuerpo docente tiene que fomentar las matemáticas entre sus alumnas y alumnos bajo la concepción de que estas son un instrumento de razonamiento crítico, ya que los métodos asentados en la memorización, en lugar de la comprensión, podrían elevar su ansiedad.

Peñañiel y Martínez (s.f.) hicieron público un material de apoyo orientado a la ansiedad matemática y dieron a conocer una serie de propuestas para contrarrestarla, y dentro de las cuales destacan, el que las maestras y maestros pidieran al estudiantado que demostrara los procedimientos que empleó para resolver cierto problema y diera a conocer, además, los posibles errores. Aunado a esto, desde el Ministerio de Educación (s.f.) en Chile, también se desarrolló un material en el cual se hizo extensiva la importancia del fomento de la discusión grupal o en parejas sobre contenidos matemáticos para acometer esta problemática relacionada con la ansiedad.

1.2. Fomento del pensamiento y ansiedad hacia las matemáticas

El pensamiento es un conjunto de ideas características de las personas (RAE, 2023). Ahora bien, el pensamiento considerado desde la parte crítica es una habilidad necesaria para poder afrontar los desafíos que se presentan, además, en el contexto educativo, permite al profesorado y al estudiantado desenvolverse en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Lopez-Ruiz, 2022).

De forma particular, el pensamiento matemático se fomenta partiendo de las diversas experiencias de vida y en conjunto con el impulso de los procesos lógicos y la solución de problemas, lo cual aportará en el desarrollo de funciones a nivel mental y coadyuvará en el establecimiento de vínculos y relaciones con las cantidades, formas, entre otros (Portal Colombia Aprende, s.f.).

Ahora bien, en el ámbito académico se ha demostrado que bajos niveles de pensamiento matemático están relacionados con altos niveles de ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes (Bojorquez-Gutiérrez, 2021), de ahí la importancia de su promoción.

Al respecto, Woodard (2004) afirmó que el fomento del pensamiento por parte del profesorado, así como también el demostrar entusiasmo durante la enseñanza, son algunas de las estrategias que coadyuvan en la ansiedad hacia las matemáticas del estudiantado, además, Sánchez-Cano (2022) señaló que las maestras y maestros deberían hacer notar a sus alumnas y alumnos que las matemáticas son valiosas en su vida diaria y que, para ello, tienen que establecer vínculos con tareas cotidianas, de esta forma, pudieran darse cuenta de lo útiles que son y, al mismo tiempo, se estaría reduciendo la ansiedad en mención.

Esta evidencia es similar a la reportada por Baila-Martínez (2017) y Peñafiel y Martínez (s.f.), ya que recomendaban la generación de clases con base en la experiencia, en donde el alumnado pudiera vivir las matemáticas a través de situaciones obtenidas de su realidad actual y bajo una dirección lúdica, una acción que disminuiría la ansiedad hacia las matemáticas.

Por añadidura, Romero-García (2022) hizo extensiva la importancia de que el cuerpo docente actuara como guía y diseñara actividades en donde el estudiantado pudiera poner en práctica aquello que aprendió durante sus clases de matemáticas; mencionó que esto sería motivador y se podría evitar la manifestación de emociones negativas entre las alumnas y los alumnos.

1.3. Apoyo docente y ansiedad hacia las matemáticas

El rol que juega el cuerpo docente al interior de la escuela es por demás destacado (González-Medina y Treviño-Villarreal, 2023; Treviño-Villarreal y González-Medina, 2024), ya que transmiten tanto contenidos como emociones al estudiantado durante sus clases en el aula, asimismo, está comprobado que las propias actitudes que asume pudieran llegar a obstaculizar o favorecer el aprendizaje (García-Bullé, 2019; Olivo-Álvarez *et al.*, 2018). En este sentido, el apoyo docente, mismo que es definido como la ayuda e interés que brindan maestras y maestros a sus alumnas y alumnos durante la práctica académica, también es apreciable.

Específicamente, Cordero-Arteaga (2021) señaló que el profesorado tiene injerencia en la ansiedad hacia las matemáticas, y que, por tanto, tendría que favorecer el interés y gusto por esta asignatura entre el alumnado. Woodard (2004) propuso bajo esta misma línea la importancia de brindar retroalimentación durante la práctica académica y Sagasti-Escalona (2019) puntuó la relevancia de que las maestras y maestros modelaran actitudes positivas en este sentido.

Armenta-Zazueta y Siari-Vizcarra (2022) recalcaron recientemente que el cuerpo docente debía mostrar interés en el estudiantado y saber identificar, además, las condiciones propias a través de un diagnóstico en esta asignatura, lo cual permitiría brindar una ayuda clara y efectiva y se podría prevenir la ansiedad hacia las matemáticas. Igualmente, Sánchez-Cano (2022) sugirió que las maestras y los maestros deberían crear distintas formas de aprendizaje y modificar su enseñanza con la finalidad de superar la ansiedad hacia las matemáticas.

Barrera-Posadas y Rodríguez-Gómez (2013) hicieron notar en un trabajo de investigación dirigido al nivel de bachillerato que, cuanto más positiva era la actitud que percibía el estudiantado sobre el profesorado, menor era su ansiedad hacia las matemáticas. Cabe aclarar que, dentro de dicha actitud, había ítems orientados, entre otras cosas, al impulso que maestras y maestros brindaban a las alumnas y los alumnos para estudiar matemáticas y al interés que mostraban en cuanto a su avance en esta asignatura. Por último, Romero-García (2022) también afirmó que el profesorado debería fungir como guía del alumnado en cuanto a su aprendizaje, así como también demostrar interés y dar atención a sus particularidades.

1.4. Fomento del razonamiento, fomento del pensamiento y apoyo docente

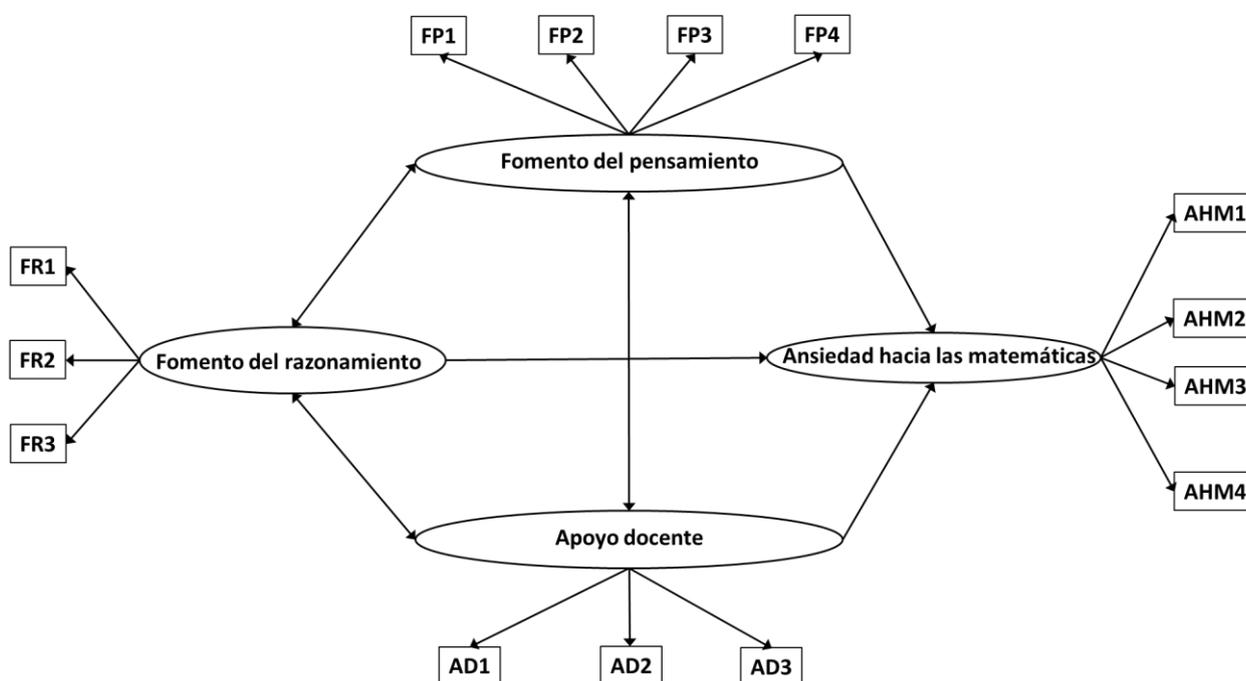
Una enseñanza matemática integral es esencial para un adecuado desarrollo académico, por tanto, el cuerpo docente debe emplear métodos que fomenten un profundo razonamiento seguido de un pensamiento crítico, asimismo, deben crear ambientes positivos en donde prevalezca el apoyo docente a través de la comunicación y empatía y el alumnado se pueda sentir valorado durante el aprendizaje (Merino-Barona, 2023), por tanto, las maestras y los

maestros tienen que establecer alternativas de acción durante las clases con la finalidad de que estas sean activas (Valbuena-Duarte *et al.*, 2021).

De acuerdo con Hernández-Mesa *et al.* (2014), las profesoras y profesores deben aplicar el conocimiento de las matemáticas de una manera concisa y reflexiva, reflejando una actitud positiva ante dicha asignatura, una acción que permitirá desarrollar entre las alumnas y los alumnos su pensamiento y la utilización de lo aprendido en situaciones de su entorno.

Por lo anteriormente descrito, surge la relevancia de llevar a cabo el presente trabajo, el cual tiene como objetivo determinar la relación del fomento del razonamiento, fomento del pensamiento y el apoyo docente con la ansiedad hacia las matemáticas en bachillerato. Dicho objetivo se representa en la figura 1.

Figura 1.
Modelo teórico



Fuente: Elaboración propia con información de PISA 2022.

2. Metodología

2.1. Tipo de investigación

La presente investigación fue cuantitativa; no experimental, ya que no se manipularon las variables (Reyes, 2022), transversal, debido a que se tomaron los datos una vez en el tiempo (Losada, 2022), descriptiva y correlacional ya que se describió y midió la relación entre variables y factores (Jiménez, 2020) y retrospectiva, ya que se recopilaron los resultados del estudiantado de la prueba PISA 2022 (Corona-Martínez y Fonseca-Hernández, 2021).

2.2. Participantes

El total de participantes en la muestra fue de 6.288 escolares que cursaban el bachillerato en México en el año 2022. De ellos, 3.318 (52,8%) fueron mujeres y 2.979 (47,2%) fueron hombres;

su edad media y desviación estándar fue de 15,8 años y 0,3 años, respectivamente. Dicha muestra se segmentó en dos grupos; el primero consistió en 280 (4,5%) jóvenes con los cuales se midió la confiabilidad a través del coeficiente alfa (α) de Cronbach y se realizó la validación por constructo de los factores ansiedad hacia las matemáticas, fomento del razonamiento, fomento del pensamiento y apoyo docente. El segundo grupo lo conformaron 6.008 (95,5%) jóvenes para comprobar el modelo teórico propuesto.

2.3. Instrumento

El instrumento utilizado fue parte de PISA 2022. Dicho instrumento es un cuestionario de contexto con el cual se recopiló información del estudiantado acerca de ciertos aspectos relacionados con sus maestras y maestros, además de ciertos sentimientos del alumnado hacia las matemáticas (OECD, s.f.). De este cuestionario se extrajeron 14 preguntas, las cuales se agruparon en los factores ya mencionados; ansiedad hacia las matemáticas, fomento del razonamiento, fomento del pensamiento y apoyo docente. Para cada uno de estos factores se calculó el coeficiente alfa (α) de Cronbach. En la tabla 1 se muestran los valores de α para cada factor, sus preguntas y las opciones de respuesta.

Tabla 1.

Factores, coeficiente alfa (α), preguntas y las opciones de respuesta.

Factor	Preguntas	Opciones de respuesta
Ansiedad hacia las matemáticas ($\alpha = 0,867$)	A menudo me preocupa tener dificultades en las clases de Matemáticas. (AHM1)	Totalmente de acuerdo. De acuerdo. En desacuerdo. Totalmente en desacuerdo.
	Me pongo muy tenso cuando tengo que hacer la tarea de Matemáticas en casa. (AHM2)	
	Me pongo muy nervioso cuando trabajo con problemas matemáticos. (AHM3)	
	Me siento perdido cuando trabajo con un problema matemático. (AHM4)	
Apoyo docente ($\alpha = 0,912$)	El profesor se interesa en el aprendizaje de cada uno de los estudiantes. (AD1)	En todas las clases. En la mayoría de las clases. En algunas clases. Nunca o casi nunca.
	El profesor aporta ayuda complementaria cuando los estudiantes la necesitan. (AD2)	
	El profesor ayuda a que los estudiantes aprendan. (AD3)	
	El profesor nos pidió que explicáramos cómo habíamos resuelto un problema matemático. (FR1)	
Fomento del razonamiento ($\alpha = 0,902$)	El profesor nos pidió que explicáramos nuestros razonamientos al momento de resolver un problema matemático. (FR2)	En cada clase. Más de la mitad de las clases. Cerca de la mitad de las clases. Menos de la mitad de las clases. Nunca o casi nunca.
	El profesor nos pidió que justificáramos nuestra respuesta a un problema matemático. (FR3)	
	El profesor nos pidió que pensáramos en problemas de la vida cotidiana que	

($\alpha = 0,905$)	<p>podrían resolverse con los nuevos conocimientos matemáticos aprendidos. (FP1)</p> <p>El profesor nos mostró la utilidad de las matemáticas en la vida diaria. (FP2)</p> <p>El profesor nos dio problemas de la vida diaria que incluían números y nos pidió que opináramos sobre la situación. (FP3)</p> <p>El profesor nos alentó a reflexionar sobre la resolución de un problema de la vida diaria utilizando las matemáticas. (FP4)</p>
--------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia con información de PISA 2022.

Con respecto a la validación, esta se llevó a cabo por medio de los análisis factoriales exploratorio (AFE) y confirmatorio (AFC). En el AFE se realizó una rotación varimax y el método de extracción de los factores fue a través del análisis de componentes principales, de ellos, se obtuvo un Kaiser-Meyer-Olkin = 0,818, un p-valor de la prueba de esfericidad de Bartlett < 0,001; todas las comunalidades fueron superiores a 0,5 y el porcentaje de variación explicada fue de 85,7%. La matriz de componentes rotada se muestra en la tabla 2.

Tabla 2.

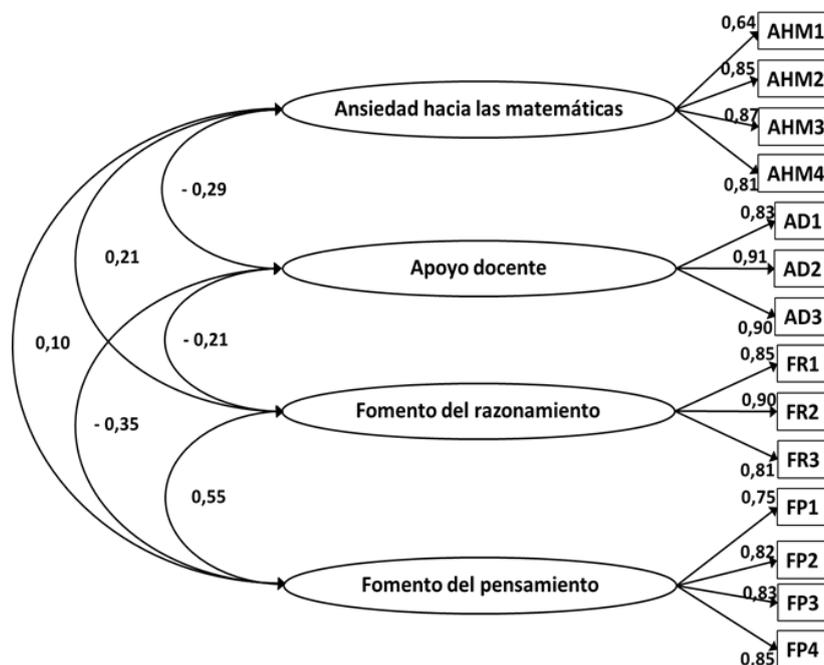
Matriz de componentes rotada

Preguntas	Ansiedad hacia las matemáticas	Apoyo docente	Fomento del razonamiento	Fomento del pensamiento
AHM1	0,889	0,233	0,326	0,006
AHM2	0,884	0,202	0,331	0,034
AHM3	0,864	0,199	0,322	0,036
AHM4	0,737	0,171	0,321	0,058
AD1	0,110	0,873	0,320	0,085
AD2	0,100	0,864	0,312	0,198
AD3	0,013	0,818	0,300	0,282
FR1	0,012	0,112	0,931	0,312
FR2	0,009	0,109	0,908	0,325
FR3	0,008	0,100	0,905	0,340
FP1	0,006	0,006	0,224	0,905
FP2	0,005	0,003	0,200	0,894
FP3	0,004	0,002	0,127	0,870
FP4	0,002	0,001	0,113	0,862

Fuente: Elaboración propia con información de PISA 2022.

Para realizar el análisis factorial confirmatorio y asegurar que los resultados fueran válidos, se obtuvieron los índices de ajuste de $\chi^2/g.l. = 1.278$, el índice de ajuste comparativo (CFI) = 0,997, el índice de Tucker-Lewis (TLI) = 0,926 y la raíz del error cuadrático medio de aproximación (RMSEA) = 0,001. La figura 2 muestra el análisis factorial confirmatorio. Con base en los resultados del coeficiente alfa de Cronbach y de los análisis factoriales exploratorio y confirmatorio, se puede decir que las 14 preguntas midieron los factores de ansiedad hacia las matemáticas, fomento del razonamiento, fomento del pensamiento y apoyo docente.

Figura 2.
Análisis factorial confirmatorio



Fuente: Elaboración propia.

2.4. Análisis de datos

Para comprobar empíricamente el modelo teórico se aplicó la técnica de modelaje con ecuaciones estructurales. Además, se verificaron los índices de ajuste $\chi^2/g.l.$, el índice de ajuste comparativo y la raíz del error cuadrático medio de aproximación (RMSEA). Todos los resultados fueron estadísticamente significativos para un p-valor < 0,05. El análisis de datos se hizo en el software SPSS 27 y AMOS 27.

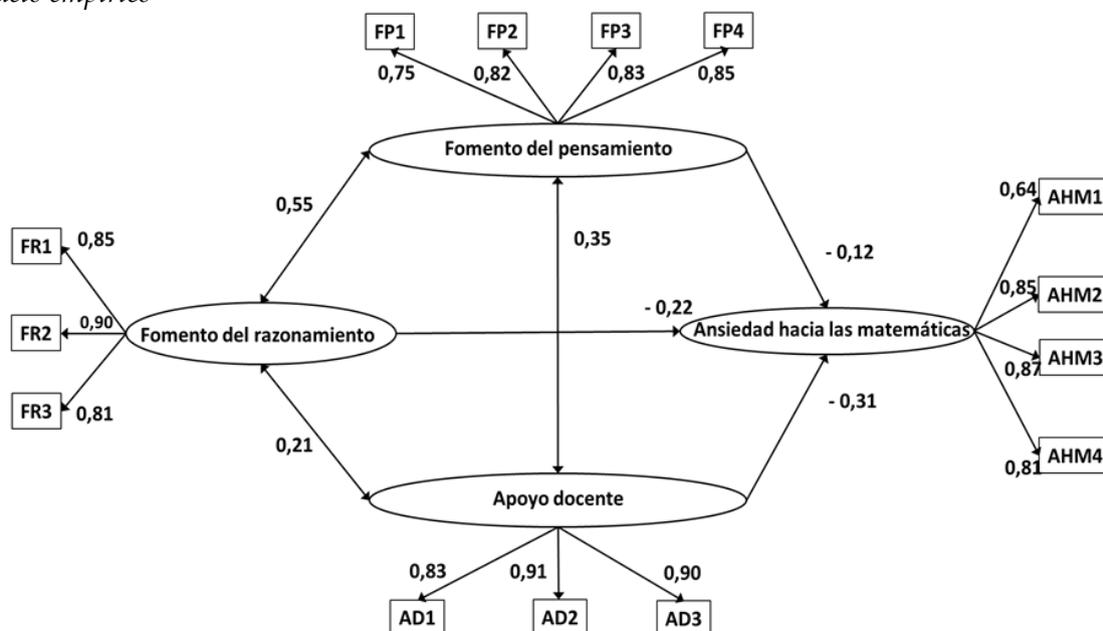
3. Resultados

Al aplicar el modelaje con ecuaciones estructurales se obtuvo el modelo empírico que se muestra en la figura 3. Los estadísticos de ajuste fueron $\chi^2/g.l. = 2.102$, el CFI = 0,996 y el RMSEA = 0,017, que indican un buen ajuste del modelo. Por su parte, los pesos estandarizados en la ansiedad hacia las matemáticas fueron significativos y los valores fueron de - 0,31, - 0,22 y - 0,12 para el apoyo docente, fomento del razonamiento y fomento del pensamiento, respectivamente. Esto significa que, la mayoría de las alumnas y los alumnos que tienen apoyo docente y se les fomenta el razonamiento y el pensamiento matemático tienen menos ansiedad hacia las matemáticas.

Además, también se encontró una correlación positiva y significativa entre el apoyo docente con el fomento del razonamiento de 0,21 y de 0,35 con el fomento del pensamiento. Es decir, cuando el cuerpo docente muestra interés en el aprendizaje del estudiantado y les brinda ayuda adicional con su aprendizaje, sus alumnas y alumnos pueden explicar cómo resuelven un problema, el razonamiento que siguen para solucionarlo y, además, defienden su respuesta. Del mismo modo, el apoyo docente beneficia al estudiantado en el sentido en que pueda pensar cómo las matemáticas resultan útiles para resolver problemas cotidianos con respecto a los nuevos conocimientos matemáticos adquiridos y viceversa.

Por último, el fomento del razonamiento tuvo una correlación positiva y significativa de 0,55 con el fomento del pensamiento. Esto es, la mayoría del estudiantado a quien se le pide explicar cómo resolvió un problema, el razonamiento que sigue para hacerlo y que defiende su respuesta, puede pensar en resolver problemas cotidianos con base en los nuevos conocimientos matemáticos adquiridos.

Figura 3.
Modelo empírico



Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión y conclusiones

En la presente investigación se ha dado por sentada la relación que guarda el fomento del razonamiento, el fomento del pensamiento y el apoyo docente con la ansiedad hacia las matemáticas en bachillerato.

Específicamente, el fomento del razonamiento que brindan maestras y maestros a la mayor parte de sus alumnas y alumnos contribuye a que tengan menos ansiedad hacia las matemáticas. Esta evidencia fue descrita de forma semejante por Sánchez-Cano (2022), quien señaló que el cuerpo docente debía fomentar el razonamiento, ya que los métodos de memorización en esta asignatura aumentaban dicha ansiedad; aunado a esto, desde el Ministerio de Educación (s.f.) en Chile y Peñafiel y Martínez (s.f.) dieron a conocer estrategias para neutralizarla; aquí, se abordó la importancia de que el profesorado solicitara a las alumnas y los alumnos que demostraran aquellos procedimientos que llevaron a cabo para la resolución de un problema, así como también que favoreciera la discusión sobre contenidos matemáticos. Derivado de esto, valdría la pena que el cuerpo docente pidiera a sus alumnas y alumnos que explicaran tanto la forma en que resolvieron un problema de matemáticas como el razonamiento que emplearon y pidiera, además, defender una respuesta a cierto problema realizado.

Por otro lado, el fomento del pensamiento matemático por parte de las profesoras y profesores también contribuye a que las alumnas y los alumnos presenten menos ansiedad hacia las

matemáticas. Una evidencia reportada de forma similar por parte de Woodard (2004). Específicamente, Sánchez-Cano (2022) recalcó la importancia de que el cuerpo docente infundiera en sus alumnas y alumnos la idea de que las matemáticas son importantes para la vida diaria, lo cual venía a ser una estrategia para reducir la propia ansiedad. Ahora bien, Baila-Martínez (2017), Romero-García (2022) y Peñafiel y Martínez (s.f.) hicieron la recomendación de que las clases impartidas por parte de las maestras y maestros estuvieran fundadas con base en la experiencia, esto es, que provinieran de situaciones actuales, asimismo, que fungieran como guía y diseñaran ejercicios en los cuales el estudiantado pudiera aplicar lo aprendido durante la clase de matemáticas; acciones que disminuirían la ansiedad en mención.

Por lo anterior, es pertinente que el profesorado, pida al estudiantado que piense en problemas de la vida que pudieran resolverse con los conocimientos que aprendieron durante la clase, muestre constantemente cómo las matemáticas son de beneficio para su diario vivir, exponga problemas cotidianos que estén asociados con números y pida que se tome una decisión sobre dicha situación y, además, anime a pensar en cómo los problemas habituales que se presentan pueden solucionarse con las matemáticas. Siguiendo esta línea, el apoyo docente favorece una menor ansiedad hacia las matemáticas entre el estudiantado, de ahí que, Cordero-Arteaga (2021) recomendaba que las propias maestras y maestros favorecieran el gusto e interés por la asignatura entre sus alumnas y alumnos.

Esto también ha quedado evidenciado en distintos trabajos, en los cuales se han expuesto propuestas dirigidas a profesoras y profesores, y dentro de las cuales destacan, la importancia de que sean guías, den retroalimentación durante las clases, tengan actitudes positivas, muestren interés en el alumnado, atiendan sus particularidades, identifiquen sus condiciones actuales, les impulsen para estudiar matemáticas, generen formas diferentes de aprendizaje y hagan cambios en la enseñanza (Armenta-Zazueta y Siari-Vizcarra, 2022; Barrera-Posadas y Rodríguez-Gómez, 2013; Romero-García, 2022; Sagasti-Escalona, 2019; Sánchez-Cano, 2022; Woodard, 2004). Con base en lo descrito, es valioso que el cuerpo docente manifieste interés por el aprendizaje de sus alumnas y alumnos y les proporcione apoyo general y apoyo adicional cuando lo requieran en el área de matemáticas.

Finalmente, el fomento del razonamiento, pensamiento y el apoyo docente estuvieron relacionados, una evidencia dada a conocer de forma análoga en otros trabajos (Hernández-Mesa *et al.*, 2014; Merino-Barona, 2023; Valbuena-Duarte *et al.*, 2021) y bajo la cual se requeriría posteriormente, una mayor focalización.

Derivado de lo anterior, se da por sentado el valor del presente trabajo, que brinda aportes importantes para el contexto investigativo en el área de las matemáticas. Ante esto, no hay que dejar de lado que existieron algunas limitaciones, que van encaminadas a la segmentación por sexo del profesorado y el estudiantado; por tanto, no se pudieron vislumbrar las diferencias existentes entre mujeres y hombres, aunque otros estudios (UNESCO, 2020) indican que, en muchas culturas, las mujeres estudiantes presentan una mayor ansiedad hacia las matemáticas que los hombres. Asimismo, no se analizó la ansiedad hacia las matemáticas en alumnas y alumnos de diferentes países de América Latina.

Por consiguiente, en futuras investigaciones sería de interés desarrollar una escala válida y confiable que ayude a medir la ansiedad hacia las matemáticas en el alumnado; diferenciar dicha ansiedad frente a los exámenes, clases, tareas; llevar a cabo estudios longitudinales que permitan observar la problemática a través del tiempo; considerar distintas emociones positivas y negativas para ser evaluadas; incluir el logro educativo y violencia escolar dentro

de los factores a analizar; hacer segmentaciones por sexo e incluir a distintos países de América Latina para realizar comparaciones entre unos y otros.

En suma, las acciones que lleva a cabo el profesorado, esto es, el fomento del razonamiento, el fomento del pensamiento y el apoyo docente, contribuyen en la disminución de la ansiedad hacia las matemáticas que experimentan alumnas y alumnos de bachillerato, por tanto, las maestras y maestros tienen en sus manos la gran responsabilidad de dirigir la enseñanza de esta asignatura desde un enfoque participativo, reflexivo, ligado a la realidad y bajo un interés y apoyo continuo con base en las necesidades que se lleguen a presentar durante su instrucción. Sin duda, es una tarea ardua, pero necesaria en el contexto educativo.

5. Referencias

- Abascal-Mena, R. y López-Ornelas, E. (2016). *Pensar en matemáticas*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ansari, D. (s.f.). *¿Qué es la ansiedad matemática?* <https://acortar.link/qqNlal>
- Armenta-Zazueta, L. y Siari-Vizcarra, C. D. (2022). La ansiedad en el rendimiento escolar del estudiante de secundaria en matemáticas. *Revista de Investigación Académica sin Frontera*, 38. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi38.493>
- Baila-Martínez, A. (2017). *Estudio de caso y propuesta de mejora para trabajar la ansiedad matemática en el aula de 4º de primaria*. [Trabajo final de grado. Universidad Jaume II]. Repositorio Universitat Jaume I. <https://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/172174>
- Barrera-Posadas, L. y Rodríguez-Gómez, J. (2013). Actitudes que los alumnos perciben del maestro de matemáticas hacia ellos como estudiantes y su ansiedad por esta disciplina. *Revista Internacional de Estudios en Educación*, 1, 30-40. <https://riee.um.edu.mx/index.php/RIEE/article/view/138/131>
- Bojorquez-Gutiérrez, K. (2021). *Correlación entre ansiedad matemática, pensamiento matemático y razonamiento covariacional en estudiantes de ingeniería*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Chihuahua]. Repositorio Universidad Autónoma de Chihuahua. http://repositorio.uach.mx/352/1/TESIS_KARLA_BOJ%C3%93RQUEZ.pdf
- Clavijo-Riveros, M. C. (2024). Análisis reflexivo de prácticas matemáticas a través de las éticas imperantes y las subjetividades éticas. *Revista Venezolana de Investigación en Educación Matemática (REVIEM)*, 4(1), 1-28. <https://doi.org/10.54541/reviem.v4i1.93>
- Cordero-Arteaga, J. C. (2021). Conociendo la ansiedad matemática. El rol del docente. *Revista Franz Tamayo*, 3(7), 260-276. <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v3i7.583>
- Corona-Martínez, L. A. y Fonseca-Hernández, M. (2021). Acerca del carácter retrospectivo o prospectivo en la investigación científica. *MediSur*, 19(2), 338-341. <https://www.redalyc.org/journal/1800/180068639021/html/>
- García-Bullé, S. (2019, 28 junio). *¿Qué es la 'ansiedad matemática' y cómo se coló en las aulas?* <https://observatorio.tec.mx/edu-news/ansiedad-matematica/>
- González-Medina, M. A. y Treviño-Villarreal, D. C. (2023). Actualización docente y su relación con el rendimiento académico en alumnos de bachillerato: un estudio orientado a

- países de Latinoamérica. En B. Eyspaña (ed.). *RELEP. Educación y Pedagogía en Latinoamérica*. (pp. 35-46). iQuatro Editores.
- Hernández-Mesa, L., Martínez-Soto, Y. y Mendivil-Rosas, G. (2014). ¿Qué debemos tener en cuenta como docentes de matemática en relación a los estilos de aprendizaje,...? *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 1(2). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/380>
- Herrera-Bernal, J. A. (2023, 23 de mayo). *Emociones positivas y su rol en un entorno de aprendizaje*. <https://acortar.link/0qzJhq>
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C. y Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.006>
- Jiménez, L. (2020). Impacto de la investigación cuantitativa en la actualidad. *Convergence Tech*, 4(1), 59-68. <https://doi.org/10.53592/convtech.v4i1V.35>
- Lopez-Ruiz, C. del P. (2022). *Pensamiento crítico en estudiantes de educación superior: Una revisión sistemática*. [Tesis de doctorado Universidad César Vallejo]. Repositorio Universidad César Vallejo. <https://acortar.link/ykevSy>
- López-Serrano Oliver, Y. (2019). *Educación emocional en matemáticas*. [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Universidad Politécnica de Madrid. https://oa.upm.es/56994/1/TFM_YOLANDA_LOPEZ_SERRANO_OLIVER.pdf
- Losada, A., Zambrano-Villalba, M. C. y Marmo, J. (2022). Clasificación de métodos de investigación en psicología. *Psicología UNEMI*, 6(11), 13-31. <https://doi.org/10.29076/issn.2602-8379vol6iss11.2022pp13-31p>
- Merino-Barona, A. C. (2023). *Relacionado de las matemáticas en la educación preescolar y educación primaria*, 7(6), 6947-6964. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9212
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Abordando la ansiedad matemática*, 1-49.
- Muñoz-Arboleda, M. (2024). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático y su relación con las prácticas pedagógicas. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinaria*, 8(1), 4556-4565. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9794
- Novelo-Sánchez, S. del C., Herrera-Sánchez, S. del C., Díaz-Perera, J. J. y Salinas-Padilla, H. A. (2015). Temor a las matemáticas: causa y efecto. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 1-15.
- OECD. (s.f.). PISA 2022 Country Notes. México. https://www.oecd.org/pisa/publications/Countrynote_MEX_Spanish.pdf
- Olivo-Álvarez, S. C., Bustos-Bustos, M. y Madero-Nuñez, O. (2018). Manejo de las emociones negativas desde el aula: un reto para el equilibrio, salud y conocimiento. *Revista Electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social*, 25(13), 180-196. <https://ojs.urbe.edu/index.php/redhecs/article/view/1617>

- Oros, L. B., Manucci, V. y Richaud-de Minzi, M. C. (2011). Desarrollo de emociones positivas en la niñez. Lineamientos para la intervención escolar. *Educación y Educadores*, 14(3), 493-509. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83422605004.pdf>
- Pachón-Alonso, L. A., Parada-Sánchez, R. A. y Chaparro-Cardozo, A. Z. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber*, 7(14), 219-243. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19053/22160159.5224>
- Peñañiel, B. y Martínez, F. (s.f.). *Entendiendo y superando la ansiedad matemática. Material de apoyo al seminario: "abordando la ansiedad matemática"*. Universidad de Chile.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Segovia, I., Castro, E., Fernández, F. y Cano, F. (2009). El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria. *PNA: Revista de investigación en Didáctica de la Matemática*, 4(1), 23-35. <http://hdl.handle.net/10481/3510>
- Portal Colombia Aprende. (s.f.). *Aulas que promueven el pensamiento matemático y científico*. <https://acortar.link/Fcn11>
- RAE. (2023). *Definición de pensamiento*. <https://dle.rae.es/pensamiento?m=form>
- Reyes, E. (2022). *Metodología de la investigación científica*. Page Publishing Inc.
- Romero-García, C. (2022, 20 de enero). *El odio a las matemáticas se transmite: los docentes tienen la clave*. <https://www.redem.org/el-odio-a-las-matematicas-se-transmite-los-docentes-tienen-la-clave/>
- Sagasti-Escalona, M. (2019). La ansiedad matemática. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2(2), 1-18. <https://journals.uco.es/mes/article/view/12841>
- Sánchez-Cano, C. M. (2022). *Ansiedad a las matemáticas* [Trabajo fin de grado, Universidad de Jaen]. CREA: colección de Recursos Educativos, Universidad de Jaen. <https://hdl.handle.net/10953.1/17629>
- Santander-Salmon, E. S. y Schreiber-Parra, M. J. (2022). Importancia de la motivación en el proceso de aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 4095-4106. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3378
- Serrano-Clemente, R. y Sánchez-Ruíz, J. G. (2017). La especificidad de la ansiedad matemática en estudiantes mexicanos de bachillerato. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 178-187. <https://acortar.link/QOWcqQ>
- Suárez-Cretton, X. y Castro-Méndez, N. (2022). Competencias socioemocionales y resiliencia de estudiantes de escuelas vulnerables y su relación con el rendimiento académico. *Revista de Psicología*, 40(2), 879-904. <http://dx.doi.org/10.18800/psico.202202.009>
- Treviño-Villarreal, D. C. y González-Medina, M. A. (2024). Prácticas docentes que mejoran el logro educativo en Bachillerato. *Revista de Investigación en Educación*, 22(2), 332-347. <https://doi.org/10.35869/reined.v22i2.5386>
- UNESCO. (2020). *Ansiedad hacia las matemáticas*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373402_spa

- Ureña-Gutiérrez, M. del P. (2015). *Ansiedad a las matemáticas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad de Jaén. https://crea.ujaen.es/jspui/bitstream/10953.1/2145/1/UREA_G~1.PDF
- Ursini, S. y Sánchez-Ruiz, J. G. (2019). *Actitudes hacia las matemáticas. Qué son. Cómo se miden. Cómo se evalúan. Cómo se modifican*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://acortar.link/4h2o3k>
- Valbuena-Duarte, S., De La Hoz Coronado, K. y Berrio Valbuena, J. (2021). El rol del docente de matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza remota. *Revista Boletín REDIPE*, 10(1), 372-386. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1188>
- Villamizar-Acevedo, G., Araujo-Arenas, T. Y. y Trujillo-Calderón, W. J. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), 1-13. <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>
- Vives-Iglesias, A. E., Alemany-Naveiras, M. A., Hernández-Rodríguez, E., Cahuich-Cahuich, T. F. y Hernández-Vives, A. E. (2020). Las emociones positivas y su relación con el rendimiento académico en la materia de métodos de investigación. *Revista Internacional de Estudios en Educación – Estudios*, 2, 102-115. <https://doi.org/10.37354/rie.2020.205>
- Woodard, T. (2004). The effects of math anxiety on post-secondary developmental students as related to achievement, gender, and age. *Inquiry*, 9(1). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ876845.pdf>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los/as autores/as:

Conceptualización, Redacción-Preparación del borrador original, Redacción-Revisión y Edición, Visualización, Supervisión, Administración de proyectos: Treviño-Villarreal, Diana Carolina; **Software, Validación, Análisis formal, Curación de datos:** González-Medina, Mario Alberto. **Todos los/as autores/as han leído y aceptado la versión publicada del manuscrito:** González-Medina, Mario Alberto; Treviño-Villarreal, Diana Carolina.

AUTORES:**Mario Alberto González Medina**

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Síntesis del currículum

Doctor en Educación y profesor investigador de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México. Es Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), México. Imparte docencia a nivel de licenciatura, maestría y doctorado.

mario.gonzalezmdn@uanl.edu.mx

Índice H: 8

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-8923-1491>

Google Scholar: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=FaOF--4AAAAJ&hl=es>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Mario-Alberto-Medina>

Diana Carolina Treviño Villarreal

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Síntesis del currículum

Doctora en Educación e Investigadora del Centro de Incubación de Empresas y Transferencia de Tecnología (CIETT) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT), México. Profesora a nivel de maestría y doctorado. Colabora en proyectos científicos, se desempeña como asesora en veranos de investigación científica y es par evaluador en revistas científicas nacionales e internacionales.

diana.trevinov@uanl.mx

Índice H: 6

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0002-2559-5368>

Google Scholar: <https://scholar.google.com.mx/citations?user=BPWjYJUAAAAJ&hl=es>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Diana-Trevino-Villarreal>