



ALEXANDRIA

# ALEXANDRIA

Revista de Educação em Ciência e Tecnologia

## Identificación de las causas fundamentales de la ansiedad matemática y posibles intervenciones a partir de una revisión exploratoria

*Identificação das causas raízes da ansiedade matemática e possíveis intervenções a partir de uma revisão exploratória*

**Joanderson de Almeida Reis<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0002-2970-5077>

**Francisca Helena de Oliveira Holanda<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-5555-5394>

**Maria Cleide da Silva Barroso<sup>1</sup>**

<https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>

**Lucelindo Dias Ferreira Junior<sup>2</sup>**

<https://orcid.org/0000-0003-1419-4152>

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, Brasil. E-mail: almeida.joanderson03@gmail.com; franciscahelena7788@gmail.com; ccleide@ifce.edu.br

2. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil. E-mail: lucelindo.ferreira@ufc.br

**Resumen:** La Ansiedad Matemática (AM) es un fenómeno que afecta a muchos individuos, teniendo causas multifactoriales y efectos diversos que implican problemas con la manipulación de números. Este artículo tuvo como objetivo mapear y establecer una estructura asociativa entre las causas, efectos y posibles intervenciones para AM, identificadas en artículos disponibles en la plataforma Google Scholar, a partir de una revisión exploratoria. Se revisaron trabajos publicados en revistas en los últimos 5 años, con acceso abierto, que contuvieran la palabra clave “ansiedad matemática” en el título. De los 18 artículos seleccionados, se extrajo información y se categorizó para su análisis. Aplicando la herramienta Diagrama de Ishikawa, se estableció una estructura asociativa entre causas y efectos de la AM, y se identificaron las causas raíz. También buscamos establecer una conexión entre estas causas y las intervenciones disponibles en la literatura. Desde este vínculo se observó que las intervenciones sugeridas son integrales, poco tangibles y requieren del involucramiento de toda la comunidad escolar, lo que dificulta su implementación.

**Palabras clave:** ansiedad matemática, estrategias e intervenciones, enseñanza de matemáticas, diagrama de Ishikawa.

**Resumo:** A Ansiedade Matemática (AM) é um fenômeno que afeta muitos indivíduos, tendo causas multifatoriais e efeitos diversos que implicam em problemas com a manipulação de números. Este artigo teve por propósito mapear e estabelecer uma estrutura associativa entre as causas, efeitos e possíveis intervenções para a AM, identificadas em artigos disponíveis na plataforma Google Scholar, a partir de uma revisão exploratória. Foram revisados trabalhos publicados em periódicos, nos últimos 5 anos, com acesso livre,



Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis, v. 18, p. 1-37, 2025.  
Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN 1982-5153  
DOI <http://doi.org/10.5007/1982-5153.2025.e100056>

contendo a palavra-chave “ansiedade matemática” no título. Dos 18 artigos selecionados, foram extraídas e categorizadas as informações para análise. Aplicando a ferramenta Diagrama de Ishikawa, foi estabelecida uma estrutura associativa entre causas e efeitos da AM, e identificadas as causas raízes. Também, buscou-se estabelecer uma conexão entre essas causas e as intervenções disponíveis na literatura. Desse elo, foi observado que as intervenções sugeridas, são abrangentes, pouco palpáveis e requisitam envolvimento de toda a comunidade escolar, o que dificulta suas implementações.

**Palavras-chave:** ansiedade matemática, estratégias e intervenções, ensino de matemática, diagrama de ishikawa.

## Introducción

La Ansiedad Matemática (AM) es un fenómeno que afecta los estados cognitivos, fisiológicos y conductuales (Carmo & Simionato, 2012) de muchas personas en diferentes etapas de la vida, sean estudiantes o no. Esta condición se manifiesta como un miedo o preocupación excesivo ante situaciones que involucran números, cálculos os problemas matemáticos en general (Ashcraft & Faust, 1994). Puede presentarse en niños, adolescentes y adultos, y puede tener diversas causas, desde experiencias negativas pasadas (Guerra & Matos, 2024) hasta presiones externas para obtener un excelente desempeño en matemáticas (Campos & Manrique, 2020; Campos, 2022a).

Una de las causas comunes de la ansiedad matemática es la falta de confianza en las propias habilidades matemáticas, a menudo reforzada en la escuela por los profesores o los compañeros, y dentro de la familia (Carmo & Simionato, 2012; Meyer et al. 2023). El miedo a cometer errores, a no poder resolver un problema o a ser juzgado por los demás puede generar sentimientos de ansiedad intensa ante actividades matemáticas.

Además, la ansiedad matemática puede verse exacerbada por las expectativas sociales y culturales en torno a la capacidad matemática. En una sociedad donde el dominio de las matemáticas suele asociarse con la inteligencia y el éxito académico y profesional, las personas pueden sentir una intensa presión para sobresalir en esta área, lo que puede aumentar su ansiedad.

Los síntomas de ansiedad matemática pueden variar de persona a persona, pero generalmente incluyen nerviosismo, taquicardia, sudoración, tensión muscular, dificultad para concentrarse y bloqueo mental (Carmo & Ferraz, 2012). Estos síntomas pueden interferir significativamente en el rendimiento académico y la autoestima de los afectados.

Existen referencias en la literatura a algunas posibles intervenciones o estrategias para mitigar los problemas vinculados a este fenómeno. Sin embargo, dado que la AM es un fenómeno multifactorial, es decir, su origen resulta de varias

causas, se vuelve una tarea compleja indicar el mejor camino a seguir para minimizar los efectos deletéreos de la AM sobre un sujeto determinado.

Identificar las causas centrales, o causas raíz, de la AM es el primer paso para comprender el alcance del problema, estudiar y desarrollar soluciones alineadas que puedan traer resultados efectivos. Así, el objetivo de este trabajo fue mapear y establecer una estructura asociativa entre las causas, efectos y posibles intervenciones para el fenómeno AM. Se utilizó la herramienta Diagrama de Ishikawa para apoyar el establecimiento de relaciones de causa y efecto y la identificación de las causas fundamentales de la ansiedad matemática. De esta forma se podrá realizar una mejor asignación de las intervenciones, en lugar de utilizarlas como recomendaciones globales, como se propone actualmente en varios estudios. Esto es importante, ya que cada sujeto (persona) tiene una configuración particular de causas de ansiedad matemática.

En esta investigación es necesario responder las siguientes preguntas:

- Q1: ¿Puede el diagrama de Ishikawa ayudar a identificar las causas centrales y las causas fundamentales de la ansiedad matemática? Si es así, ¿cuáles son las causas centrales o causas fundamentales de la ansiedad matemática, según la información proporcionada por los autores estudiados en una revisión exploratoria de la literatura?
- Q2: ¿Cuáles son las posibles intervenciones que sugiere la literatura, a partir de la revisión exploratoria realizada, y cuáles pueden aplicarse para atacar las causas raíz?
- Q3: En consecuencia, ¿qué brechas existen en términos de intervenciones para minimizar los efectos de la Ansiedad Matemática, considerando el tipo de causa?

## Marco Teórico

### El fenómeno de la ansiedad matemática

El fenómeno de la Ansiedad Matemática (AM) ha sido abordado en diferentes contextos, como en estudios de neurociencia, en la implementación de experimentos y evaluación de regiones cerebrales; en el área de Psicología, investigando desafíos y potenciales soluciones, frente a estrategias intervencionistas fuera del aula; en el campo de la Educación, con la presentación de las principales causas y discursos sobre los efectos que trae la AM sobre los estudiantes y las personas en entornos

fuerza del aula. Meyer y otros. (2023), en una revisión sistemática de la literatura sobre el tema de la LM y las relaciones familiares y socioeconómicas, identificaron que ha habido un aumento considerable en las publicaciones, especialmente en los últimos diez años.

A pesar del creciente interés en el tema, cuyos estudios iniciales se remontan a la década de 1950, con los trabajos de Dreger y Aiken Jr. (1957), bajo la etiqueta de “number anxiety”, traducido libremente como “ansiedad hacia los números”, en el Journal of Educational Psychology, la segregación del tema ha llevado a una dispersión teórica, lo que a menudo dificulta la consolidación de estos estudios sobre una base conceptual más uniforme, clara y multidisciplinaria, cuyo propósito último sería modificar la realidad de los estudiantes y las personas involucradas con el fenómeno. Así, los principales problemas y causas de la MA pasan a ser objeto de estudio en campos que no necesariamente conversan, generando ruido en la proposición de soluciones o intervenciones prácticas.

La ansiedad matemática como fenómeno puede definirse como un grupo de sentimientos asociados a una fobia a las matemáticas. Ashcraft y Faust (1994) destacan que son los sentimientos de tensión y miedo los que interfieren a la hora de proponer soluciones cuando hay necesidad de resolver algún tipo de problema que involucra números. Por lo tanto, este miedo genera cambios fisiológicos, cognitivos y comportamentales (Carmo & Simionato, 2012) que, dependiendo del grado de AM, hacen que las personas eviten situaciones que involucren matemáticas. Por ejemplo, en un aula, un estudiante puede negarse a responder preguntas formuladas por el profesor en la interacción directa o utilizar recursos que minimicen esta confrontación, como el uso de equipos que reducen esta carga mental y pueden hacer que los estudiantes sean dependientes, es decir, calculadoras, software de resolución o atajos que eviten pensar en el tema. La aprensión causada por AM se puede ver en la tira cómica Peanuts (Schulz, 2011), figura 1.

**Figura 1**

Dibujo animado de Peanuts que muestra un efecto de la Ansiedad Matemática



Fuente: Schulz (2011, p. 22)

Nota.[Descripción de la imagen] Imagen de una tira cómica que representa el diálogo entre dos personajes en el contexto de uno de los efectos de la Ansiedad Matemática.[Fin de la descripción].

En el contexto social, la MA genera exclusión y diferenciación entre personas, al indicar que la comprensión de las matemáticas está asociada a factores étnicos y de género, como mencionan Sorvo et al. (2017), con implicaciones que van más allá del desempeño en el aula, sino que dirigen a toda una generación hacia cursos y profesiones. Un ejemplo es la falta de representación femenina en los cursos de Ingeniería y Ciencias Exactas, que muchas veces se atribuye a la persistencia de prejuicios y estereotipos de género (FIESC, 2024). Así, el fenómeno AM, además de ser un problema exclusivo del aula, con implicaciones en las calificaciones y expedientes de los estudiantes, tiene su origen en un ciclo continuo de retroalimentación, en elementos culturales (Sorvo et al., 2017), socioambientales (Ramirez et al. 2018) y económicos (Geist, 2010) con causas dentro y fuera del aula.

Cuando se trata de abordar la ansiedad matemática y encontrar soluciones, un primer paso crucial es reconocer e identificar claramente los síntomas asociados. Campos (2022a) señaló que una estrategia sugerida es el uso de herramientas psicológicas, como pruebas psicométricas, basadas en autoinformes que evalúan “aspectos cognitivos, conductuales y afectivos, con fines clínicos, educativos y académicos” (Campos, 2022a, p. 220). Estos estudios demuestran la preocupación por abordar el MA desde una perspectiva psicológica, aportando intervenciones como terapias en el ámbito de la salud mental, estrechamente vinculadas a las emociones y sentimientos de asco y cómo minimizarlos.

En el trabajo de Oliveira y Silva (2024) se revisan estudios que implementan escalas para evaluar el grado de Ansiedad Matemática del docente, como las siguientes: escala RMARS (Alexander & Martray, 1989); escala MARS-SV (Suinn & Winston, 2003); y escalas desarrolladas por Sari (2014) e Núñez-Peña et al. (2014). La implementación de escalas, como se identifica en Oliveira y Silva (2024), demuestra una atención significativa al docente y a la relación estudiante-docente

respecto a la Ansiedad Matemática. Este enfoque corrobora estudios que verifican los niveles de AM en docentes polivalentes/pedagogos (França & Dorneles, 2021) y/o docentes especializados.

Conociendo las causas que generan la AM, se proponen intervenciones en diferentes esferas del conocimiento. Las intervenciones sugeridas son: exposición a las matemáticas (Campos & Manrique, 2020), es decir, presentar al estudiante diferentes tipos de situaciones, problemas o actividades que permitan la interacción con las matemáticas; expresión de sentimientos (Campos & Manrique, 2020), como forma de trabajar las emociones en el individuo; y enfoques de enseñanza que permitan contextualizar las matemáticas (Meyer et al. 2023), aportando elementos cercanos a la realidad del estudiante.

Si bien en la literatura se encuentran estudios referentes a una variedad de obstáculos para la AM, así como causas y posibilidades de intervenciones, dichos estudios muchas veces no convergen, careciendo de un vínculo que permita una adecuada conexión de sus conceptos. Es decir, si existen problemas con la MA que pueden tener orígenes las causas específicas, no siempre una determinada intervención servirá como medio de solución, o incluso requerirá de una combinación de tipos de intervención que van desde una actuación en el aula, cambios de conductas y discursos por parte de los familiares y un abordaje psicológico.

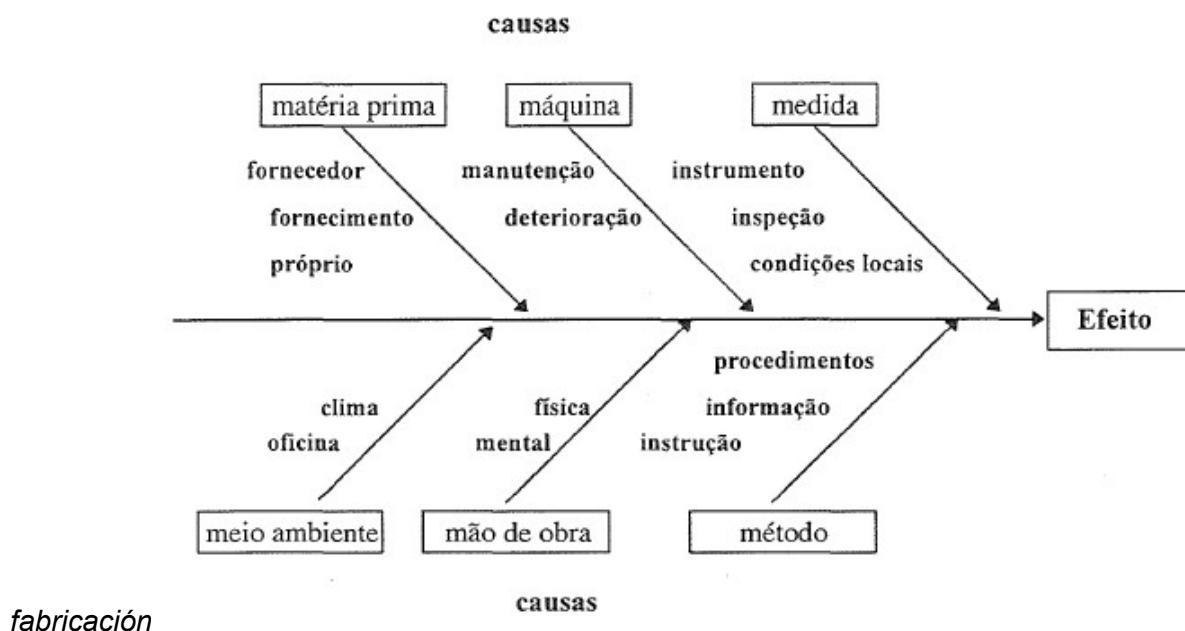
El presente estudio, en esencia, buscó mapear y establecer una estructura asociativa entre las causas, efectos y posibles intervenciones para la AM, de acuerdo con información de una revisión bibliográfica exploratoria. Para este propósito se utilizó la herramienta Diagrama de Ishikawa.

### **Diagrama de Ishikawa**

El diagrama de Ishikawa, también conocido en la literatura como diagrama de espina de pescado o diagrama de causa y efecto, es una herramienta de gestión visual que se utiliza para identificar y analizar las posibles causas de un problema o una situación específica. El Diagrama permite estructurar y clasificar las causas de un problema en categorías, tales como métodos, materiales, mano de obra, máquinas, ambiente y medidas (Faesarella et al. 2006), facilitando la identificación de las causas más importantes, también llamadas causas raíz, y la proposición de soluciones, acciones mitigadoras o correctivas, considerando cada perfil de causa. El diseño del diagrama se asemeja a una espina de pescado, como se muestra en la Figura 2.

**Figura 2**

Ejemplo de un diagrama de Ishikawa genérico para un proceso de



Fuente: Campos (1992)

Nota.[Descripción de la imagen] El diagrama de Ishikawa, o diagrama de causa y efecto, es una herramienta visual utilizada para identificar las causas de los problemas en los procesos. Organiza las causas en categorías como métodos, materiales y mano de obra. [Fin de la descripción].

Según Paladini (2019), el Diagrama ilustra las causas principales de un problema, un flujo que hace visibles las causas de un determinado efecto. Si se sabe que el efecto es perjudicial, se puede trabajar para eliminar las causas hasta que se resuelva el efecto principal. Para implementar la herramienta se pueden seguir algunos pasos simplificados: (1) primero se identifica el efecto (problema) a estudiar, como es el caso de la Ansiedad Matemática, definida como el efecto principal; (2) se enumeran las causas que pueden dar lugar al efecto, comenzando aquí por las causas obtenidas de la revisión; y, (3) las causas se agrupan según una categoría predefinida, indicando "áreas" de atención para resolver el problema principal. Dada la flexibilidad de implementación de la herramienta para resolver problemas en diferentes áreas, es posible encontrar aplicaciones del Diagrama de Ishikawa en trabajos de Ingeniería, como (Abdul-Rahman et al. 2011; Liliana, 2016), y otros, como la salud (Zanferrari et al. 2016; Braga et al. 2023).

Aquí, el término herramienta se utiliza en el sentido de un procedimiento metodológico, un conjunto de pasos que permiten el análisis y la resolución de problemas relacionados con un determinado proceso de toma de decisiones (Paladini, 2019). Herramientas como el Diagrama de Ishikawa tienen como características fundamentales facilidad de uso, lógica operacional, secuencia coherente de operaciones, alcance visual, pequeño número de pasos de

implementación, análisis de partes bien definidas del proceso, implicación en mejoras en el servicio al cliente final y enfoque en la solución (Paladini, 2019). Estas características hacen que la herramienta sea adecuada para aplicaciones que abordan mejoras de procesos en un sentido amplio, entendiéndose por proceso “una serie de actividades sistemáticas encaminadas a lograr un resultado final de tal manera que se actúa sobre una o más entradas para crear una o más salidas” (PMI, 2012).

La aplicación del Diagrama para estructurar las relaciones de causa y efecto relacionadas al efecto de la Ansiedad Matemática se hizo coherente, ya que siguiendo las características intrínsecas de la herramienta, se pretendió sistematizar y establecer la relación entre los problemas referidos en la literatura revisada, construyendo ramificaciones de causa-efecto, siendo el mayor efecto la Ansiedad Matemática, categorizada por tipo (en este trabajo se utilizó el término factor).

Esta estructuración tuvo el beneficio de simplificar la información sobre AM, utilizando el esquema visual para comunicar y facilitar la focalización de intervenciones para cada perfil de causa, o causas raíz, es decir, con un enfoque en la solución, que informa, de manera más objetiva, las fortalezas, debilidades, desafíos y brechas para sustentar un estudio profundo sobre el tema.

## **Procedimientos Metodológicos**

En esta investigación se utilizó como metodología de investigación la revisión bibliográfica exploratoria. El propósito fue identificar en la literatura las causas e intervenciones para la Ansiedad Matemática. Para realizar la revisión exploratoria se utilizó como fuente de datos la plataforma de investigación Google Scholar. La selección se restringió a artículos publicados en revistas disponibles en portugués, accesibles de forma gratuita y en su totalidad, en el período comprendido entre 2019 y 2024, con la fecha de búsqueda establecida hasta el 17 de marzo de 2024. El término de búsqueda utilizado fue "ansiedad matemática", en el título de los artículos. Inicialmente se identificaron 51 registros. Sin embargo, dada la presencia de trabajos presentados en congresos y la culminación de estudios de pregrado, maestría y doctorado, se realizó una fase de selección manual. Esta etapa consistió en la revisión de títulos, resúmenes y palabras clave, con el objetivo de seleccionar artículos relevantes al tema de investigación.

Por tanto, las obras seleccionadas fueron sometidas a lectura completa para su análisis. Durante esta etapa se identificó y extrajo información pertinente al

concepto de Ansiedad Matemática, el enfoque del estudio, sus causas, consecuencias e intervenciones asociadas. A partir de esta información se tabularon los datos para su posterior análisis. Este análisis se realizó con base en preguntas orientadoras, organizadas en cinco parámetros, con el objetivo de facilitar la categorización y discusión de los estudios seleccionados. En la Tabla 1 se presentan los parámetros de análisis adoptados, junto con sus respectivas preguntas orientadoras.

**Tabla 1**  
*Preguntas orientadoras y parámetros de análisis*

| Parámetros de análisis                               | Preguntas orientadoras   |
|--|--|
| Parámetro 1: Definición de ansiedad matemática       | ¿Existe una definición clara de lo que es la ansiedad matemática? ¿Existen otras definiciones que aborden el concepto de Ansiedad Matemática? ¿Existe divergencia o inconsistencia entre las definiciones? |
| Parámetro 2: Enfoque                                 | ¿Cuales son los enfoques que se le dan al tema? ¿Cuáles son los objetos de investigación? ¿En qué áreas se están realizando los estudios identificados?  |
| Parámetro 3: Causas de la Ansiedad Matemática        | ¿Cuáles son las posibles causas de la ansiedad matemática? ¿Existe convergencia/divergencia respecto a las causas en los diferentes estudios?  |
| Parámetro 4: Consecuencias de la Ansiedad Matemática | ¿Cuáles son las consecuencias de la ansiedad matemática? ¿Qué áreas de la asignatura abarcan?  |
| Parámetro 5: Intervención                            | ¿Se sugieren intervenciones en las obras analizadas? ¿Cual? ¿Son claras, operativas y fáciles de implementar? ¿Existen estudios con implementaciones de las intervenciones sugeridas?                      |

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

Los resultados identificados en los Parámetros 1 y 2 se utilizaron para desarrollar el marco teórico sobre AM, mientras que los Parámetros 3 y 4 se utilizaron para estructurar el diagrama de causa y efecto e identificar las causas raíces, es decir, las causas de origen de los principales efectos primarios y secundarios. El parámetro 5 se utilizó para indicar los principios de solución para las causas fundamentales de los efectos.

## Resultados y discusión

En la literatura revisada se identificaron algunas de las principales causas de AM. Estas causas, según presentaran convergencia o divergencia en el significado o sentido conceptual, se agruparon en cinco factores: personales; método; ambiente; medida; y materiales. Se considera factor en el sentido de este trabajo un componente que agrega variables similares que afectan o generan un fenómeno, resultado o problema, en este caso AM.

En la categoría denominada Factor Personal se agruparon causas que abordaban los aspectos intrínsecos, físicos y mentales de los individuos involucrados con el problema, así como elementos de las relaciones interpersonales que influyen en la MA. Las causas incluidas en este Factor se agruparon en cinco grupos con definiciones de etiquetas más amplias y significativas: influencia de la familia en la educación; Influencia del profesorado y aspectos formativos; influencia de los pares; variables psicológicas; y predictores biológicos. En la Tabla 2 se presentan las causas extraídas de la literatura revisada, según el grupo relacionado.

**Tabla 2**

*Lista de causas de Ansiedad Matemática categorizadas bajo Factor Personal*

| Agrupación de causas                             | Causas   | Autores leídos <sup>1</sup> | Autores base <sup>2</sup>   |
|--|--|-----------------------------|---|
| La influencia de la familia en la educación      | “influencia parental”                                    | Campos & Manrique (2020)    |   |
|  | “Actitudes de los padres”                                | Meyer et al. (2023)         |   |
|  | “factores familiares”                                    | Curilla & Carmo (2023)      |   |
|  | “la influencia de la familia”                            | Ferreira et al. (2023)      | Campos & Manrique (2020)  |
|  | “papel parental”   | Campos (2022a)              | Hembree (1990), Meece et al. (1990), Mendes & Carmo (2014), Tobias (1987) |
| Influencia del profesorado y aspectos formativos | “estrés y frustración con los profesores de matemáticas” | Campos & Manrique (2020)    | Ruff & Boes (2014)  |
|  | “actitudes de los profesores”                            | Campos & Manrique (2020)    |   |

<sup>1</sup>Autores identificados y leídos en la revisión bibliográfica exploratoria, objeto de este trabajo.

<sup>2</sup>Autores utilizados como referencia por los autores leídos en la revisión bibliográfica exploratoria.

|                        |  |                           |   |
|------------------------|--|---------------------------|---|
|                        | <i>“el papel de los docentes”</i>  | Campos (2022a)            | Hembree (1990), Meece et al. (1990), Mendes & Carmo (2014), Tobias (1987) |
|                        | <i>“formación docente insuficiente”</i>  | Curilla & Carmo (2023)    |   |
|                        | <i>“actitudes de los profesores”</i>   | Ferreira et al. (2023)    | Campos & Manrique (2020)  |
|                        | <i>“falta de formación específica para muchos docentes”</i>  | Guerra & Matos (2024)     |   |
| Influencia los pares   | <i>“interacciones negativas entre pares”</i>   | Campos & Manrique (2020)  | Ruff & Boes (2014)  |
|                        | <i>“reforzado por compañeros que reafirman estas ideas sobre lo difícil que son las matemáticas”</i> | Campos (2022b)            |   |
| Variables psicológicas | <i>“factores emocionales”</i>  | Campos (2021)             | Geist (2010)  |
|                        | <i>“factores afectivos [...]”</i>  | Campos (2021)             | Geist (2010)  |
|                        | <i>“factores motivacionales [...]”</i>   | Campos (2021)             | Geist (2010)  |
|                        | <i>“factores intelectuales (baja aptitud para las matemáticas)”</i>                                  | França & Dorneles (2021)  | Hadfield & McNeil (1994)  |
|                        | <i>“habilidades individuales”</i>  | Simões & Silva (2022)     | Artemenko et al. (2021), Ramirez et al. (2018), Yi & Na (2020)            |
|                        | <i>“problemas de personalidad (resistencia a exponerse para aclarar dudas)”</i>                      | França & Dorneles (2021)  | Hadfield e McNeil (1994), Chinn (2009)                                    |
|                        | <i>“problemas de personalidad (baja autoestima)”</i>   | França & Dorneles (2021)  | Hadfield & McNeil (1994), Chinn (2009)                                    |
|                        | <i>“variables de origen psicológico”</i>   | Matos et al. (2023)       |   |
|                        |  |                           |   |
| Predictores biológicos | <i>“predictores genéticos”</i>   | Figueira & Freitas (2020) | Haase et al. (2019)   |
|                        | <i>“predisposiciones genéticas”</i>  | Simões & Silva (2022)     | Artemenko et al. (2021), Ramirez et al. (2018), Yi & Na (2020)            |
|                        | <i>“variables de origen neurobiológico”</i>  | Matos et al. (2023)       |   |

Fonte: Elaborado por los autores (2024)

En la categoría denominada Factor Método se agruparon las causas relacionadas con los procedimientos de enseñanza y formas de participación de los estudiantes que influyen en la MA, tal como se muestra en la Tabla 3. Las causas

incluidas en este Factor se agruparon en tres grupos con las etiquetas: enfoques pedagógicos; abstracción de conceptos matemáticos; y la participación estudiantil.

**Tabla 3**

Lista de causas de Ansiedad Matemática categorizadas bajo el Factor Método

| Agrupación de causas                 | Causas   | Autores leídos           | Autores base  |
|--------------------------------------|--|--------------------------|---|
| Enfoques pedagógicos                 | “estilos de enseñanza”   | Campos & Manrique (2020) | Ruff & Boes (2014)  |
|                                      | “metodologías de enseñanza inadecuadas”  | Silva et al. (2021)      | Carmo & Simionato (2012)  |
|                                      | “resolución de problemas”  | Campos (2021)            | Dreger & Aiken Jr. (1957), Hembree (1990), Carmo (2003)                   |
|                                      | “metodología de enseñanza inadecuada”  | Curilla & Carmo (2023)   |   |
|                                      | “métodos inadecuados”  | Guerra & Matos (2024)    |   |
|                                      | “estilos de enseñanza”   | Oliveira & Silva (2024)  | Campos (2023)   |
|                                      | “prácticas de aprendizaje ineficaces”  | Oliveira & Silva (2024)  | Campos (2023)   |
| Abstracción de conceptos matemáticos | “conceptos, operaciones y [...] resolución de problemas que [...] no están [...] relacionados con la vida cotidiana” | Campos (2021)            |   |
|                                      | Introducción de símbolos alfabéticos al álgebra  | França & Dorneles (2021) | Datta & Scarfin (1983)  |
|                                      | “introducción de [...] números negativos”  | França & Dorneles (2021) | Datta & Scarfin (1983)  |
|                                      | “Introducción de [...] fracciones”   | França & Dorneles (2021) | Datta & Scarfin (1983)  |
| Participación estudiantil            | “participación estudiantil en el aprendizaje de las matemáticas”   | Campos (2022a)           | Hembree (1990), Meece et al. (1990), Mendes & Carmo (2014), Tobias (1987) |
|                                      | “enseñanza no motivacional”  | Domingues et al. (2022)  | Carmo & Simionato (2012)  |
|                                      | “no implicación de los estudiantes”  | Oliveira & Silva (2024)  | Campos (2023)   |

Fonte:Elaborado por los autores (2024)

En el Factor Ambiente se incluyeron aspectos relacionados con el contexto educativo, cultural y socioambiental, presentados en la Tabla 4. Se crearon dos

grupos con las etiquetas: influencias culturales y socioambientales; y experiencias en el aula.

**Tabla 4**

*Lista de causas de Ansiedad Matemática categorizadas bajo el Factor Ambiental*

| Agrupación de causas                      | Causas  | Autores leídos                 | Autores base   |
|---|---|--------------------------------|--|
| Influencias culturales y socioambientales | “Cultural”  | Campos & Manrique (2020)       | Sorvo <i>et al.</i> (2017), Ashcraft (2002)                                  |
|   | “predictores ambientales”   | Figueira & Freitas (2020)      | Haase <i>et al.</i> (2019)   |
|   | “factores socioculturales”  | França & Dorneles (2021)       | Datta & Scarfin (1983)   |
|   | “causas socioambientales”   | Simões & Silva (2022)          | Artemenko <i>et al.</i> (2021), Ramirez <i>et al.</i> (2018), Yi & Na (2020) |
|   | “cultural”  | Campos (2022a)                 | Ashcraft (2002), Ashcraft <i>et al.</i> (2007), Sorvo <i>et al.</i> (2017)   |
|   | “el mito en la cultura y/o familia occidental de que la disciplina es difícil”                | Domingues <i>et al.</i> (2022) | Carmo & Simionato (2012)   |
|   | “bajo nivel socioeconómico”   | Meyer <i>et al.</i> (2023)     | Geist (2010)   |
|   | “factores culturales”   | Curilla & Carmo (2023)         |  |
|   | “variables de origen cultural [...]”  | Matos <i>et al.</i> (2023)     |  |
|   | “La perpetuación de creencias inapropiadas sobre las matemáticas de generación en generación” | Guerra & Matos (2024)          |  |
| Experiencias en el aula                   | “factores ambientales (percepciones culturales de las matemáticas)”                           | França & Dorneles (2021)       | Hadfield & McNeil (1994)   |
|   | “al escuchar el nombre del profesor de matemáticas”   | Campos (2021)                  | Dreger & Aiken Jr. (1957), Hembree (1990), Carmo (2003)                      |
|   | “día de clase de matemáticas”   | Campos (2021)                  | Dreger & Aiken Jr. (1957), Hembree (1990), Carmo (2003)                      |
|   | “factores ambientales (problemas del aula)”   | França & Dorneles (2021)       | Hadfield & McNeil (1994)   |
|   | “factores ambientales (presión para el rendimiento)”  | França & Dorneles (2021)       | Hadfield & McNeil (1994)   |

|  |  |                      |  |
|--|--|----------------------|--|
|  | <i>“experiencias negativas en el aula”</i> | Guerra & Matos(2024) |  |
|--|--|----------------------|--|

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

En el Factor Medición se incluyeron aspectos asociados a métricas y formas de evaluación que permiten verificar el progreso del estudiante y sus principales dificultades, mostradas en la Tabla 5. En este sentido, formas de evaluación inadecuadas dificultan la comprensión de la situación del estudiante y/o pueden estimular el fenómeno del AM. Se definieron tres grupos con las etiquetas: desprecio por la trayectoria académica del estudiante; desafíos desproporcionados al nivel de aprendizaje de los estudiantes; y, enfoque aversivo en la enseñanza.

**Tabla 5**

Lista de causas de Ansiedad Matemática categorizadas bajo el Factor de Medición

| Agrupamiento de causas  | Causas   | Autores lidos             | Autores base  |
|---|--|---------------------------|---|
| Desprecio por la trayectoria académica del estudiante                 | <i>“expediente académico del estudiante con experiencias negativas en la asignatura”</i> | Domingues et al. (2022)   | Carmo & Simionato (2012)                                |
| Desafíos desproporcionados al nivel de aprendizaje de los estudiantes | <i>“el elevado número de pruebas o problemas a resolver”</i>                             | Domingues et al. (2022)   | Carmo & Simionato (2012)                                |
|   | <i>“reseñas”</i>   | Campos (2021)             | Dreger & Aiken Jr. (1957), Hembree (1990), Carmo (2003) |
|   | <i>“la demanda de respuestas o soluciones rápidas”</i>                                   | Domingues et al. (2022)   | Carmo & Simionato (2012)                                |
| Enfoque aversivo en la enseñanza                                      | <i>“errores [...] vistos negativamente en las clases de matemáticas”</i>                 | Moura-Silva et al. (2020) |   |
|   | <i>“control aversivo”</i>  | Curilla & Carmo (2023)    |   |
|   | <i>“Técnicas aversivas durante la enseñanza en el aula”</i>                              | Guerra & Matos (2024)     |   |

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

En el Factor Materiales se incluyó una única causa identificada en la revisión, etiquetada como “Forma de presentación de los temas en los recursos didácticos”, que trata de los recursos didácticos implementados que pueden generar MA, dependiendo del enfoque de cómo se presenta la información en el material, como se muestra en la Tabla 6.

**Tabla 6**

Lista de causas de Ansiedad Matemática categorizadas bajo el Factor Materiales

| Agrupación de causas                         | Causas                           | Autores leídos | Autores base  |
|--|----------------------------------|----------------|---|
| Presentación de temas en recursos didácticos | "libros de texto de matemáticas" | Campos (2021)  | Dreger & Aiken Jr. (1957), Hembree (1990), Carmo (2003) |

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

También se identificaron efectos secundarios, o problemas, de la AM. En este sentido, el principal efecto, o mayor problema, es la propia Ansiedad Matemática. En la Tabla 7, estos efectos se agrupan en nueve categorías: respuestas emocionales negativas; desmotivación y desinterés; conducta de evitación y escape; reacciones fisiológicas y síntomas del estrés; impacto conductual y psicológico; abandono y deserción escolar; impacto cognitivo y académico; restricción de elección e impacto profesional; y la perpetuación de los estereotipos de género en las matemáticas.

**Tabla 7**

Lista de consecuencias de la Ansiedad Matemática según la literatura revisada

| Agrupación de efectos secundarios | Efectos secundarios de la AM                         | Autores leídos           | Autores base   |
|-----------------------------------|--|--------------------------|--|
| Respuestas emocionales negativas  | "estrés"; "resultados negativos"; "miedo al fracaso" | Campos & Manrique (2020) | Putwain & Symes (2011), Mendes & Carmo (2011), Carmo & Simionato (2012), Lin et al. (2017) |
|                                   | "reacciones emocionales de miedo, ira y tensión"     | Figueira et al. (2023)   |  |
| Desmotivación y desinterés        | "desmotivación"; "desinterés"; "aburrimiento"        | Campos (2021)            |  |
|                                   | "frustración";                                       | Campos & Manrique (2020) | Putwain & Symes (2011), Mendes & Carmo (2011), Carmo & Simionato (2012), Lin et al. (2017) |
|                                   | "frustración"  | Campos (2021)            | Santos et al. (2012)   |
| Conductas de evitación y escape   | "escapar"; "esquivar"                                | Silva & Maximino (2022)  |  |
|                                   | "escapar"  | Campos & Manrique (2020) | Putwain & Symes (2011), Mendes & Carmo (2011), Carmo & Simionato (2012), Lin et al. (2017) |

|   |   |                                  |   |
|---|---|----------------------------------|---|
|   | <i>“Respuestas de escape y evitación ante situaciones que involucran matemáticas”</i>               | Figueira & Freitas (2020)        | Carmo (2011)  |
|   | <i>“evitación de actividades que involucren matemáticas”</i>  | Campos (2021)                    |   |
|   | <i>“aversión”</i>   | Campos (2021)                    | Santos <i>et al.</i> (2012)                                     |
| Reacciones fisiológicas y síntomas del estrés | <i>“activación de áreas cerebrales relacionadas con la percepción del dolor”</i>                    | Moura-Silva <i>et al.</i> (2020) | Lyons & Beilock (2012a)   |
|   | <i>“síntomas físicos: taquicardia, temblor, sudoración y náuseas”</i>                               | Figueira & Freitas (2020)        | Carmo (2011)  |
|   | <i>“reacciones fisiológicas”</i>  | Silva <i>et al.</i> (2021)       | Carmo & Ferraz (2012)   |
|   | <i>“reacciones fisiológicas desagradables, como sudoración, taquicardia, dolor de estómago”</i>     | Meyer <i>et al.</i> (2023)       | Carmo & Ferraz (2012)   |
|   | <i>“síntomas fisiológicos, como: taquicardia, sudoración, calambres intestinales y escalofríos”</i> | Figueira <i>et al.</i> (2023)    | Carmo (2011)  |
| Impacto conductual y psicológico              | <i>“reacciones conductuales”</i>  | Silva <i>et al.</i> (2021)       | Carmo & Ferraz (2012)   |
|   | <i>“impacto en la concepción de autoeficacia del niño”</i>  | Meyer <i>et al.</i> (2023)       | Jameson (2014)  |
|   | <i>“perjudicial [...] para la autoestima de los estudiantes”</i>                                    | Ferreira <i>et al.</i> (2023)    | Carmo & Simionato (2012), Attie & Moura (2017)                  |
|   | <i>“causar un impacto en la autoestima”</i>   | Guerra & Matos (2024)            |   |
| Abandono y deserción escolar                  | <i>“abandono escolar”</i>   | Campos (2021)                    |   |
|   | <i>“abandono escolar”</i>   | Figueira <i>et al.</i> (2023)    | Suárez-Pellicioni <i>et al.</i> (2016)                          |
| Impacto cognitivo y académico                 | <i>“Limitaciones de la memoria de trabajo durante tareas matemáticas complejas”</i>                 | Moura-Silva <i>et al.</i> (2020) | Ashcraft & Kirk (2001), Ashcraft & Ridley (2005)                |
|   | <i>“reacciones cognitivas”</i>  | Silva <i>et al.</i> (2021)       | Carmo & Ferraz (2012)   |
|   | <i>“déficit cognitivo”</i>  | Campos (2021)                    | Santos <i>et al.</i> (2012)                                     |
|   | <i>“puede afectar el rendimiento de recursos cognitivos como la memoria de trabajo”</i>             | Simões & Silva (2022)            | Chang & Beilock (2016), Yi & Na (2020), Yu <i>et al.</i> (2021) |
|   | <i>“Afecta negativamente tu capacidad para aprender y prosperar en la materia”</i>                  | Ferreira <i>et al.</i> (2023)    | Carmo & Simionato (2012), Attie & Moura (2017)                  |
|   | <i>“Afectar negativamente el rendimiento académico”</i>   | Guerra & Matos (2024)            |   |
|   | <i>“interfiere con la memoria de trabajo de los estudiantes”</i>                                    | Campos (2022a)                   |   |

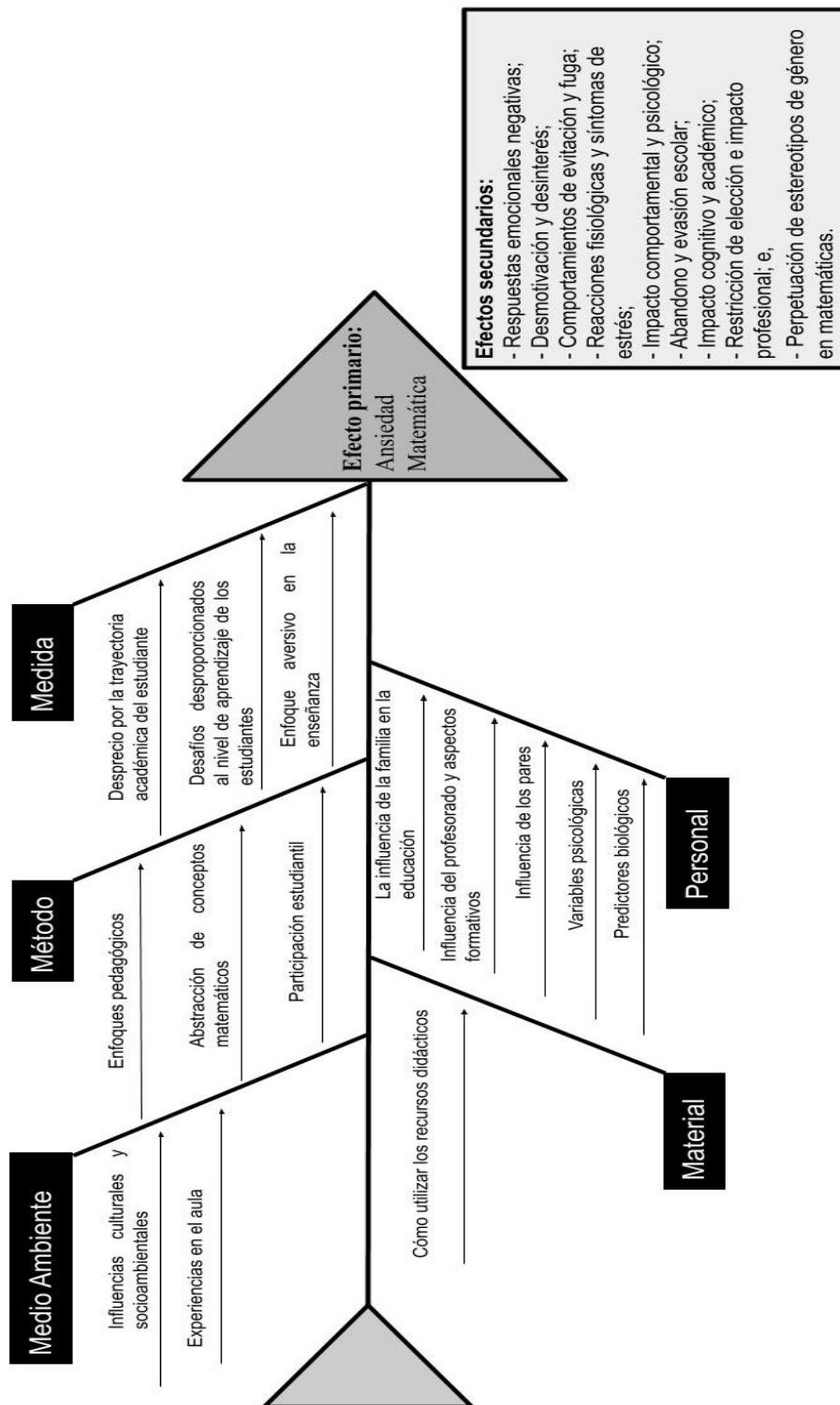
|  |   |                                  |  |
|--|---|----------------------------------|--|
|  | <p><i>“sobrecargar e interrumpir la memoria de trabajo durante las tareas matemáticas”</i></p> <p><i>“disminución del rendimiento académico”</i></p> <p><i>“disminución [...] de las evaluaciones externas”</i></p> | Matos <i>et al.</i> (2023)       | Dowker <i>et al.</i> (2016)                          |
|  |   | Domingues <i>et al.</i> (2022)   | Carey <i>et al.</i> (2017), Ashcraft & Krause (2007) |
| Restricción de elección e impacto profesional                    | <i>“Influir negativamente en la elección de carreras y profesiones que impliquen cálculos”</i>  | Domingues <i>et al.</i> (2022)   | Young <i>et al.</i> (2012)                           |
|  | <i>“Lo que lleva a los estudiantes a evitar los cursos de matemáticas y las opciones profesionales relacionadas con ellas”</i>  | Campos (2022b)                   |  |
|  | <i>“negación de carreras que enfatizan las habilidades numéricas”</i>   | Moura-Silva <i>et al.</i> (2020) | Hembree (1990), Brown <i>et al.</i> (2008)           |
|  | <i>“limitar las oportunidades profesionales”</i>  | Guerra & Matos (2024)            |  |
|  | <i>“limitación de las opciones profesionales a áreas que no involucran las matemáticas”</i>   | Figueira <i>et al.</i> (2023)    | Suárez-Pellicioni <i>et al.</i> (2016)               |
| La perpetuación de los estereotipos de género en las matemáticas | <i>“Expandir el prejuicio de que los niños son mejores que las niñas en matemáticas”</i>  | Curilla & Carmo (2023)           | Beilock <i>et al.</i> (2010)                         |

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

Los efectos enumerados y categorizados en la Tabla 7 son parte del efecto mayor, y lo caracterizan en cierta medida, siendo generados por las causas agrupadas en los cinco tipos de factores anteriormente descritos: personal, método, entorno, medición y materiales. A partir de los datos categorizados, fue posible desarrollar el Diagrama de Ishikawa para describir las relaciones de causa y efecto, cuyo efecto principal es la Ansiedad Matemática, presentada en la Figura 2.

## Figura 2

*Diagrama de causa y efecto del fenómeno de la Ansiedad Matemática*



Fuente: Elaborado por los autores (2024)

Nota.[Descripción de la imagen] Diagrama de Ishikawa aplicado a la Ansiedad Matemática identificando las causas y efectos raíces en situaciones que involucran Matemáticas.[Fin de la descripción].

Finalmente, se identificaron sugerencias de intervenciones/mitigación de las causas de la ansiedad matemática. La implementación de intervenciones para mitigar las causas debe resultar en suprimir los efectos secundarios o, al menos, minimizarlos, conduciendo a una atenuación del efecto mayor, es decir, la Ansiedad Matemática (efecto primario). En la Tabla 8 se muestran las intervenciones,

utilizando extractos de los artículos revisados, y categorizadas en etiquetas más completas.

**Tabla 8**

*Posibles intervenciones para mitigar los efectos de la Ansiedad Matemática según la literatura revisada*

| Intervenciones   | Intervenciones (mitigación de causas)  | Autores leídos            | Autores base                                |
|--|--|---------------------------|---|
| (A) Inmersión continua en estímulos matemáticos                              | “Exposición sostenida a estímulos matemáticos”   | Campos & Manrique (2020)  | Supekar et al. (2015)                       |
|  | “Intervenciones expositivas”   | Simões & Silva (2022)     | Ganley et al. (2021), Ramirez et al. (2018) |
| (B) Desarrollo emocional a través de la expresión y gestión de sentimientos. | “identificar y expresar sentimientos”  | Campos & Manrique (2020)  | Ruff & Boes (2014)                          |
|  | “intervenciones educativas que enfatizan el control de los factores emocionales negativos”   | Moura-Silva et al. (2020) | Lyons & Beilock (2012b)                     |
|  | “cambiar patrones de pensamiento negativos”  | Campos & Manrique (2020)  | Ruff & Boes (2014)                          |
|  | “escritura expresiva”  | Figueira & Freitas (2020) | Park et al. (2014)                          |
|  | “Intervención matemática multifuncional basada en el aprendizaje autorregulado”  | Curilla & Carmo (2023)    | Johnson et al. (2021)                       |
|  | “El proceso de coaching [...] le permite controlar sus emociones y conocer las maneras de superar situaciones emocionales”   | Oliveira & Silva (2024)   |   |
|  | “Reconocimiento y gestión de emociones y sentimientos, utilizando técnicas basadas en la terapia cognitivo-conductual mediante ejercicios de respiración, juegos, cuentos y actividades lúdicas” | Curilla & Carmo (2023)    | Passolunghi et al. (2020)                   |
| (C) Prácticas de relajación  | “ejercicios de relajación”   | Campos & Manrique (2020)  | Ruff & Boes (2014)                          |
|  | “ejercicios de respiración”  | Figueira & Freitas (2020) | Brunyé et al. (2013)                        |
|  | “Consciencia”  | Simões & Silva (2022)     | Luttenberger et al. (2018)                  |
|  | “Técnicas basadas en la hipótesis de la Teoría del Control Atencional”   | Figueira & Freitas (2020) | Eysenck et al. (2007)                       |
| (D) Gestión de errores pedagógicos   | “aceptar los errores como parte del aprendizaje”   | Campos & Manrique (2020)  | Ruff e Boes (2014)                          |
|  | Intervenciones educativas que redimensionan positivamente el “error” en tareas matemáticas   | Moura-Silva et al. (2020) |   |

|   |   |                          |                           |
|---|---|--------------------------|---------------------------|
| (E) Participación de los padres en el proceso de aprendizaje                      | <p><i>“Padres [...] sensibles a los problemas relacionados con el aprendizaje de las matemáticas [...] dispuestos a brindar ayuda”</i></p> <p><i>“Apoyo familiar, implicación parental con actitudes motivacionales e influencia en el bienestar educativo”</i></p> <p><i>“Intervenciones con familias cuyos padres presentan ansiedad matemática, favoreciendo las interacciones entre padres e hijos”</i></p> | Campos & Manrique (2020) | Huihua (2007)             |
| (F) Enfoques educativos centrados en el estudiante y socialmente contextualizados | <p><i>“Cambiar la forma de entender el proceso de enseñanza y aprendizaje, comprendiendo la individualidad de los niños”</i></p> <p><i>“Métodos de enseñanza, estrategias y formación”</i></p> <p><i>“Políticas educativas para la investigación de prácticas efectivas basadas en el desempeño estudiantil”</i></p>  | Meyer et al. (2023)      | Geist (2010)              |
|   | <p><i>“Intervenciones desde una perspectiva histórico-crítica, que busca desarrollar con los sujetos una comprensión de las matemáticas como un sistema resultante del trabajo humano, de elaboración y reelaboración, basado en las luchas por la superación de las necesidades sociales”</i></p>  | Meyer et al. (2023)      | Thien & Ong (2015)        |
|   | <p><i>“Programa de Intervención Psicopedagógica Individualizada (PPI), que abarcará al menos tres ámbitos: individual, familiar y escolar”</i></p>  | Curilla & Carmo (2023)   |                           |
|   | <p><i>“Apoyo individualizado, técnicas de estudio adaptadas”</i></p>  | Guerra & Matos (2024)    |                           |
| (G) Formación de profesores   | <p><i>“Organización de estrategias por parte de los formadores de docentes y responsables de cursos de formación para promover acciones formativas en las que se exploren de forma específica y con la debida profundidad teórica los conocimientos relacionados con la ansiedad, especialmente la Ansiedad Matemática en el profesorado”</i></p>   | Matos et al. (2023)      |                           |
| (H) Prácticas lúdicas en la enseñanza de las matemáticas                          | <p><i>“Entrenamiento en estrategias matemáticas para aprender y resolver tareas de cálculo mediante juegos, rimas y cuentos”</i></p>  | Curilla & Carmo (2023)   | Passolunghi et al. (2020) |
|   | <p><i>“participación en juegos matemáticos recreativos activos”</i></p>   | Curilla & Carmo (2023)   | Alanazi (2020)            |
|   | <p><i>“El uso de juegos digitales puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades”</i></p>   | Guerra & Matos (2024)    | Xie & Derakhshan (2018)   |

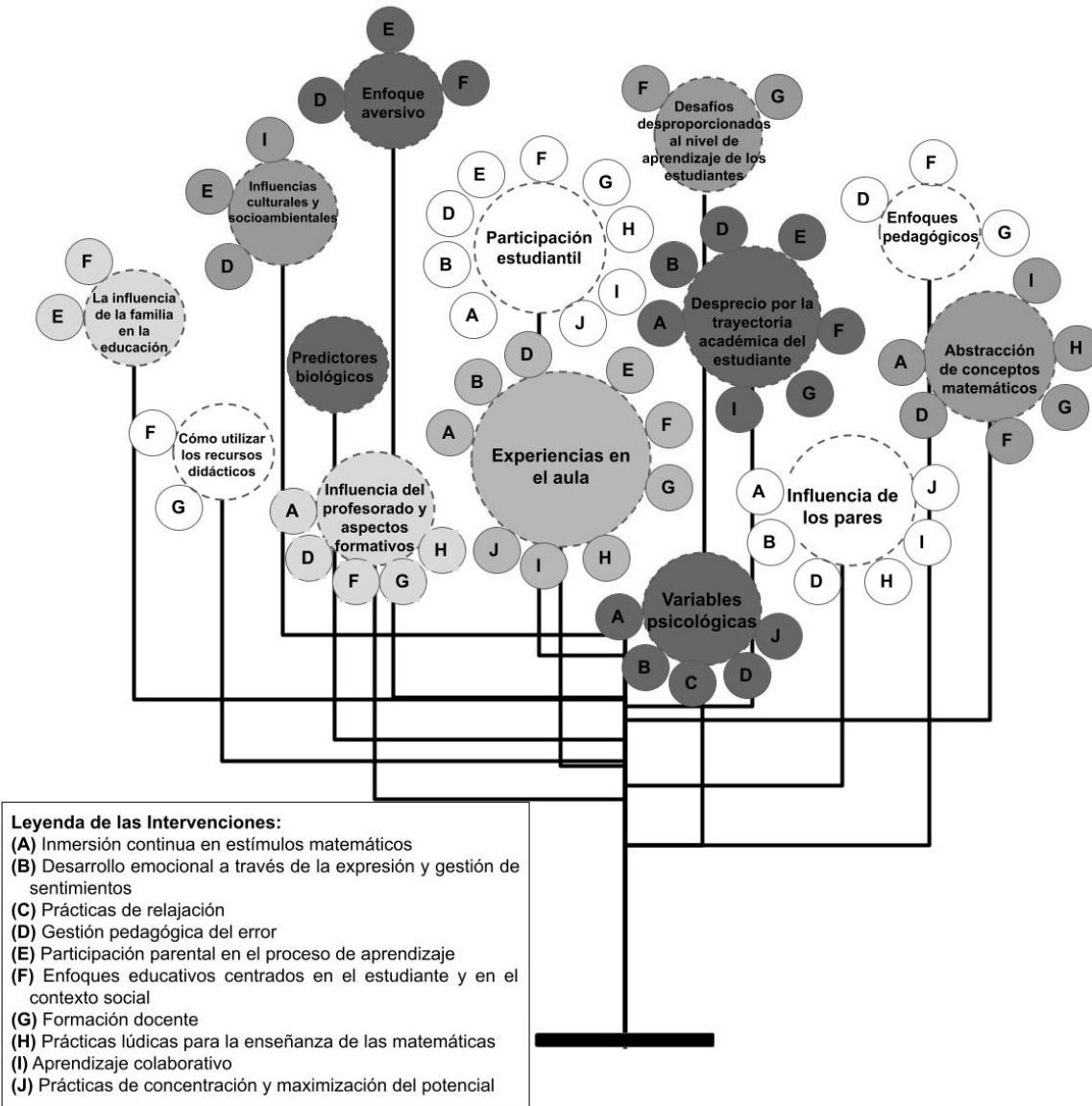
|   |  |                          |   |
|---|--|--------------------------|---|
|   | <i>matemáticas”</i>  |                          |   |
|   | <i>“el uso de juegos de mesa”</i>  | Guerra & Matos (2024)    | Ramírez et al. (2018)                         |
| (I) Aprendizaje colaborativo                                | <i>“tutoría recíproca entre compañeros de la misma edad”</i>   | Curilla & Carmo (2023)   | Moliner & Alegre (2020)                       |
| (J) Prácticas de concentración y maximización del potencial | <i>“Actividades que contemplan los elementos de la Teoría del Flujo, permitiendo la concentración total, la motivación y la creatividad”</i> | Campos (2021)            |   |
|   | <i>“celebrar el éxito”</i>   | Campos & Manrique (2020) | Ruff & Boes (2014)                            |
|   | <i>“Mentalidad”</i>  | Simões & Silva (2022)    | Beilock et al. (2017), Samuel & Warner (2021) |

Fuente: Elaborado por los autores (2024)

Dadas las intervenciones y causas de la MA, se estructuró un árbol descriptivo, Figura 3, indicando las relaciones entre las causas y las intervenciones que se podrían implementar para minimizar los efectos. En el árbol descriptivo de las intervenciones, los círculos más grandes representan las causas, según las etiquetas de agrupación presentadas en las Tablas 2, 3, 4, 5 y 6; y, los círculos más pequeños, las intervenciones que pueden minimizar dichas causas, proporcionando una atenuación de los efectos secundarios, y en consecuencia, del efecto primario, la Ansiedad Matemática. Las intervenciones están simbolizadas con letras mayúsculas del alfabeto, (A) a (J), presentadas en la Tabla 8.

### **Figura 3**

*Árbol descriptivo de causas e intervenciones para la ansiedad matemática*



Fuente: Elaborado por los autores (2024)

Nota.[Descripción de la imagen] Árbol descriptivo de las causas (círculos más grandes) e intervenciones (círculos más pequeños) de la ansiedad matemática.[Fin de la descripción].

Como se puede observar en el árbol descriptivo, existen causas que no presentan intervención, como los predictores biológicos. Estos predictores se refieren a combinaciones genéticas que favorecen, o no, la adherencia a las matemáticas. Otras causas, como "Influencia familiar en la educación" e "Influencias culturales y socioambientales", tienen pocas intervenciones que se puedan implementar, por ejemplo, "(E) Participación de los padres en el proceso de aprendizaje". Se entiende que, si bien es una sugerencia de intervención, se aportan pocos elementos sobre cómo debe llevarse a cabo este proceso, qué profesionales están involucrados y cuándo debe ocurrir, teniendo en cuenta la existencia de diferentes contextos culturales y sociales, es decir, una fórmula que sea válida para una localidad difícilmente será la misma para otra, salvo que comparten

características culturales, sociales, económicas y ambientales similares. Esto plantea preguntas, una de las cuales sería: ¿existen ejemplos de prácticas implementadas y exitosas con este enfoque? ¿Qué recursos se necesitan para su funcionamiento? Estas preguntas son básicas y fundamentales para sacar estas intervenciones del campo de subjetividad en que se encuentran, avanzando hacia una solución efectiva del problema, incluso si involucran políticas públicas.

Por otro lado, otras causas como “Forma de uso de los recursos didácticos”, “Retos desproporcionados al nivel de aprendizaje de los estudiantes”, y “Enfoques pedagógicos”, cuyas intervenciones van desde “(F) Enfoques educativos centrados en el estudiante y el contexto social” hasta “(G) Formación docente”. Estas causas exigen cambios más o menos drásticos en los Proyectos Pedagógicos de Carreras como Pedagogía, que forma profesionales versátiles, y de licenciatura y licenciatura en Matemáticas, que forman profesionales especializados. El primero, carece de contenidos profundos sobre temas matemáticos que utilicen sistemas o enfoques para nivelar y superar las lagunas teóricas; mientras que el segundo, una mejora en las prácticas docentes y didácticas, para que la AM no sea continuada y transferida a sus estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Como se puede observar, se trata todavía de intervenciones genéricas que requieren la implicación institucional y un cambio de perspectiva en la estructuración curricular de los futuros profesionales.

En el otro extremo, existen causas como “Experiencias en el aula”, “Compromiso estudiantil” y “Desprecio por la trayectoria académica del estudiante”, que tienen su fundamento en hechos que ocurren en el aula. Son objeto de una serie de intervenciones, como “(A) Inmersión continua en estímulos matemáticos”, “(B) Desarrollo emocional a través de la expresión y gestión de sentimientos” y “(D) Gestión pedagógica de errores”. Las primeras y últimas intervenciones mencionadas se refieren a enfoques que el docente debe estar preparado para abordar. Así pues, vuelven a surgir cuestiones formativas y abordan cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza en el aula. Por supuesto, esto también depende de los paradigmas educativos en los que el profesional cree y trae en su bagaje y experiencia.

“(B) El desarrollo emocional a través de la expresión y gestión de sentimientos”, como intervención, implica formar alianzas con otros profesionales, para elaborar un diagnóstico que indique el nivel de Ansiedad Matemática y la solución del problema. Es importante destacar que, si bien es una práctica positiva para el estudiante, muchas veces no resuelve el problema mayor, sino que mitiga los efectos secundarios, y no debe ocurrir sin el apoyo de la comunidad escolar, tarea

compleja y difícil de implementar, considerando la individualidad y el contexto en que ciertos estudiantes están insertos, especialmente si se consideran cuestiones socioeconómicas.

### **Reflexiones continuas, pero no concluyentes**

El propósito de este trabajo fue mapear y establecer una estructura asociativa entre las causas, efectos y posibles intervenciones para la Ansiedad Matemática, que permita responder algunas preguntas necesarias para comprender este fenómeno, entendido aquí como un efecto primario, es decir, un resultado, problema, de causas predeterminadas. Con esta premisa en mente, se utilizó el Diagrama de Ishikawa, una herramienta de gestión para la identificación sistemática de problemas y sus orígenes, que busca generar soluciones específicas y viables. En el lenguaje del Diagrama, fue posible establecer relaciones de causa y efecto y, objetivamente, definir las causas centrales generadoras de efectos secundarios y primarios, con base en elementos aportados por la revisión exploratoria sobre el tema de Ansiedad Matemática.

A partir de la revisión fue posible identificar problemas causados por AM. Estos problemas fueron divididos en causas y efectos, según el lenguaje del Diagrama de Espina de Pescado, y se sugirieron intervenciones por los autores leídos, muchas de las cuales estaban basadas en autores de referencia. Se desarrolló un análisis, categorización y etiquetado de clústeres que permitió establecer un vínculo entre intervenciones y causas, con la estructuración de un árbol didáctico descriptivo. De este estudio analítico se desprenden algunos puntos, entre ellos algunas lagunas que requieren investigaciones más profundas. Aquí se describen algunos de los puntos principales.

El primer punto es que algunas de las intervenciones provienen de prácticas de Psicología y Neurociencia, que, a priori, pueden ser difíciles de implementar en un contexto educativo, especialmente porque las formas de identificar AM en estas áreas son resultado de evaluaciones y experimentos exhaustivos que requieren seguimiento. Sin embargo, se entiende que para esta percepción y seguimiento, un primer paso es la participación del docente en la identificación de las MA, lo que aún constituye un desafío, considerando los instrumentos descritos en la literatura revisada, o incluso las medidas utilizadas para comprender el desempeño de los estudiantes. Por ejemplo, las evaluaciones, pruebas y ciertas actividades, al aplicarse, pueden generar más ML, lo que aleja al docente de un análisis coherente

del nivel de conocimientos del estudiante, pues la prueba en sí misma ya provoca estrés, dependiendo de cómo se realice.

Otro punto interesante, un problema serio, es que las personas pueden ser generadores de ML, como es el caso de padres/familiares que ya tienen Ansiedad Matemática y contribuyen al desarrollo de este problema en sus hijos. Además, los docentes que presentan AM pueden promover su desarrollo en los estudiantes, dependiendo de los enfoques utilizados en el aula. En cuanto al profesorado, por un lado, existen profesores versátiles que, por limitaciones curriculares o condiciones preexistentes, pueden enfrentar retos personales con las matemáticas; Por otro lado, ciertos tipos de docentes, expertos en el área, también pueden ser vectores, utilizando enfoques inadecuados o alejados de la realidad del estudiante, y actividades y discursos que generan sensación de presión y opresión, como la gestión de errores.

También se observa que la mayoría de las intervenciones se centran en elementos intangibles, como enfoques de exposición a las matemáticas, técnicas de relajación, escritura expresiva, participación de los padres y formación del profesorado. La pregunta más grande que surge es: ¿qué elementos permitirán la minimización de AM de acuerdo a estas intervenciones, es decir, qué prácticas? ¿Qué métodos? Elementos prácticos que puedan ser enseñados y utilizados como recursos por el docente, en lugar de información abierta que permite mucha divagación, lo que genera más dudas que soluciones. Un aspecto que surge lateralmente en este punto es: ¿cómo deben abordarse los temas matemáticos en los libros de texto, en términos de lenguaje y estructura? y, si hay una dificultad en la comprensión, dado que en una clase hay diferentes perfiles de alumnos con estilos de aprendizaje particulares, ¿cuál es el material adecuado? ¿Cómo pueden los docentes superar esta debilidad a través de su enfoque de enseñanza en el aula, para conectar el contenido del material de apoyo con el contexto de cada estudiante? Se plantean preguntas complejas y aún sin una respuesta clara.

Finalmente, pero que no cierra el debate, se entiende que hay mucho por avanzar en el tema, especialmente en lo que se refiere a las prácticas docentes y formas de identificar las AM en la práctica de aula, ya sea en los diferentes años escolares, en diferentes momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje, de forma fácil y clara, para que las acciones puedan ser tomadas por el docente y toda la comunidad escolar, con el apoyo de otros profesionales, como el psicólogo, cuando sea el caso. En el futuro, se espera que estos instrumentos, a diseñar o mejorar a partir de los actuales, puedan utilizarse para descubrir de antemano, en los primeros

años, la génesis de la Ansiedad Matemática; o incluso evaluar en qué grado lo son, con la intención de proporcionar intervenciones más adecuadas al caso.

## Referencias

Abdul-Rahman, H., Wang, C., & Jackson, C. (2011). CTM4 model using Ishikawa diagram for quality management in design-and-build projects. *Scientific Res. Essays*, 6(25), 5442-5456. <http://doi.org/10.5897/SRE10.447>

Alanazi, H. M. N. (2020). The effects of active recreational maths game on maths anxiety and performance in primary school children: an experimental study. *Multidisciplinary Journal for Education and Technological Sciences*, 7(1), 89-112. <https://doi.org/10.4995/muse.2020.12622>

Alexander, L., & Martray, C. (1989). The development of an abbreviated version of the Mathematics Anxiety Rating Scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 22(3), 143-150.  
<https://doi.org/10.1080/07481756.1989.12022923>

Artemenko, C.; Masson, N.; Georges, C., Nuerk, H., & Cipora, K. (2021). Not all elementary school teachers are scared of math. *Journal of Numerical Cognition*, 7(3), 275-294. <http://doi.org/10.23668/psycharchives.4766>

Ashcraft, M. H.; & Faust, M. W. (1994). Mathematics anxiety and mental arithmetic performance: An exploratory investigation. *Cognition & Emotion*, 8(2), 97-125.  
<https://doi.org/10.1080/02699939408408931>

Ashcraft, M. H.; & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, Washington, 130(2), 224-237. <http://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>

Ashcraft, M. H. (2002). Math Anxiety: Personal, Educational and Cognitive Consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.  
<https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

Ashcraft, M. H., & Ridley, K. (2005). Math anxiety and its cognitive consequences: A tutorial review. In Campbell, J. I. D. (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (1st ed., pp. 315-325). Psychology Press.

Ashcraft, M. H., & Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243-248.

Ashcraft, M. H., Krause, J. A., & Hopko, D. R. (2007). Is math anxiety a mathematical learning disability? In Berch, D. B., & Mazzocco, M. M. M. (Eds.), *Why is math so hard for some children? The nature and origins of mathematical learning difficulties and disabilities* (pp. 329-348). Paul H Brookes Publishing.

Attie, J. P., & Moura, M. O. D. (2017). A alitevez da ignorância matemática: Superbia Ignorantiam Mathematicae. *Educação e Pesquisa*, 44, 1-13.  
<https://doi.org/10.1590/S1517-9702201702152362>

Beilock, S., Schaeffer, M., & Rozek, C. (2017). Understanding and addressing performance anxiety. In Elliot, A. J., Dweck, C. S., Yeager, D. S. (Eds.), *Handbook of competence and motivation: Theory and application*, (2nd ed., pp. 155-172). The Guilford Press.

Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., & Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.

<https://doi.org/10.1073/pnas.0910967107>

Braga, F. A. C. O., Lins, S. M. S. B., Christovam, B. P., & Souza, O. A. B. (2023). Quality management in the COVID-19 pandemic: nursing action plan. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 76 (Suppl 1): e20220272.

<https://doi.org/10.1590/0034-7167-2022-0272>

Brown, M., Brown, P., & Bibby, T. (2008). "I would rather die": reasons given by 16-year-olds for not continuing their study of mathematics. *Research in Mathematics Education*, London, 10(1), 3–18.

<https://doi.org/10.1080/14794800801915814>

Brunyé, T. T., Mahoney, C. R., Giles, G. E., Rapp, D. N., Taylor, H. A., & Kanarek, R. B. (2013). Learning to relax: Evaluating four brief interventions for overcoming the negative emotions accompanying math anxiety. *Learning and Individual Differences*, 27 , 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.06.008>

Campos, A. M. A., Manrique, A. L. (2020). Ansiedade matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: a influência dos pares, pais e professores. VIDYA, 40(2), 459–473. <https://doi.org/10.37781/vidya.v40i2.3366>

Campos, A. M. A. (2022a) Ansiedade matemática: Fatores cognitivos e afetivos. *Rev. psicopedag.*, 39(119), 217-228. <http://dx.doi.org/10.51207/2179-4057.20220019>

Campos, A. M. A. (2022b). Ansiedade Matemática: incidência nos Anos Iniciais. *Cadernos do Aplicação*, 35. <https://doi.org/10.22456/2595-4377.121144>

Campos, A. M. A. (2021). A Teoria do Flow como promotora motivacional para estudantes com ansiedade matemática. *Boletim Cearense de Educação e História da Matemática*, 8(23), 1314–1324.  
<https://doi.org/10.30938/bocehm.v8i23.4781>

Campos, A. M. A. (2023). *Ansiedade Matemática vista pelas lentes de professores que ensinam matemática* [Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo]. Repositório de Teses e Dissertações dos Programas de Pós-Graduação da PUC-SP.  
<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/36296>

Campos, V. F. (1992). *TQC: controle da qualidade total*. Fundação Christiano Ottoni.

Carey, E., Devine, A., Hill, F., & Szűcs, D. (2017). Differentiating anxiety forms and their role in academic performance from primary to secondary school. *PloSone*, 12(3):e0174418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174418>

Carmo, J. S., & Simionato, A. M. (2012). Reversão de ansiedade à matemática: alguns dados da literatura. *Psicologia em Estudo*, Maringá, 17(2), 317-327.

Carmo, J. S., & Ferraz, A. C. T. (2012). Ansiedade relacionada à matemática e diferenças de gênero: uma análise da literatura. *Psicologia da Educação*, 35, 53-71.

Carmo, J. S. (2003). Ansiedade matemática: conceituação e estratégia de intervenção. In Brandão, M. Z. S., Conte, F. C. S., Brandão, F. S., Ingberman, Y. K., Moura, C. B., Silva, V. M., & Oliane, S. M. (Orgs.). *Sobre comportamento e cognição: a história e os avanços, a seleção por consequências em ação* (1st ed., pp. 433-442). Esetec.

Carmo, J. S. (2011). Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de intervenção. In Capovilla, F. (Org.). *Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação e intervenção preventiva e remediativa* (1st ed., pp. 249-255). Memnon.

Carvalho, V. (2003). Sobre construtos epistemológicos nas ciências: uma contribuição para a enfermagem. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 11, 420-428. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692003000400003>

Chang, H., & Beilock, S. (2016). The Math Anxiety-Math Performance Link And Its Relation To Individual And Environmental Factors: A Review Of Current Behavioral And Psychophysiological Research. *Current Opinion In Behavioral Sciences*, 10, 33-38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>

Chinn, S. (2009). Mathematics Anxiety in Secondary Students in England, DYSLEXIA, 15, 61-68. <https://doi.org/10.1002/dys.381>

Curilla, R. A. T., & Carmo, J. S. (2023). Efetividade de intervenções para redução da ansiedade matemática. *Rev. psicopedag.*, 40(121), 46-65. <http://dx.doi.org/10.51207/2179-4057.20230005>

Datta, D. K., & Scarpfin, J. A. (1983). Types of math anxiety. *Math Notebook*. CLTM, 3, 9-10.

Domingues, M. R. S., Silva, M. G. M., Cordeiro, F. B., Souza, M. C., Rocha, R. W. G., Torres, N. V. O. B., & Torres Neto, J. B. (2022). Exercício físico e

ansiedade matemática: perspectivas para educação matemática a partir das neurociências. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 18(40), 81-104. <https://doi.org/10.18542/amazrcm.v18i40.11170>

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology*, 7(508), p. 1-16.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00508>

Dreger, R. M., & Aiken Jr., L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48(6), 344-351.  
<https://doi.org/10.1037/h0045894>

Duarte, N. (1985). Recriando o ábaco e o sistema de numeração. *Educação & Sociedade*, 20, 141-157.

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336-356.  
<https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>

Faesarella, I. S., Sacomano, J. B., & Carpinetti, L. C. R. (2006). *Gestão da qualidade: conceitos e ferramentas*. EESC/USP.  
<http://repositorio.eesc.usp.br/handle/RIEESC/6212>

Ferreira, W., Richetto, K. C. S., Veiga, S. A., Ribeiro, M. T. M., & Gouvea, E. J. C. (2023). Math phobia and maths anxiety: multidisciplinary approaches for a more inclusive and equitable education in Brazil. *Concilium*, 23(17), 663–677.  
<https://doi.org/10.53660/CLM-2205-23Q30>

Figueira, P., Araújo, B. K. T., Andrade, R. S. S., & Freitas, P. M. (2023). Dificuldade em aritmética em crianças com alta inteligência: efeito da ansiedade matemática? *Psicologia Escolar e Educacional*, 27(5), p. 1-8.  
<https://doi.org/10.1590/2175-35392023-243543>

Figueira, P. V. S. T., & Freitas, P. M. (2020). Relação entre ansiedade matemática, memória de trabalho e controle inibitório: uma meta-análise. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(67), 678-696. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n67a16>

França, A. L. B., & Dorneles, B. V. (2021). Ansiedade Matemática em Professores Brasileiros: retratos iniciais da literatura. *Educação Matemática em Revista*, 26(73), 132-150. <https://doi.org/10.37001/emr.v26i73.2698>

Ganley, C., Conlon, R., McGraw, A., Barroso, C., & Geer, E. (2021). The effect of brief anxiety interventions on reported anxiety and math test performance. *Journal of Numerical Cognition*, 7(1), 4-19. <https://doi.org/10.5964/JNC.6065>

Geist, E. (2010). The anti-anxiety curriculum: Combating math anxiety in the classroom. *Journal of Instructional Psychology*, 37(1), 24-31.

Guerra, A. L. R.; & Matos, D. V. (2024). A utilização de jogos no combate a ansiedade matemática: perspectivas para a educação matemática a partir das neurociências. *Revista Paidéia@-Revista Científica de Educação a Distância*, 16(29), 49-66. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10614429>

Hadfield, O. D., & McNeil, K. (1994). The relationship between Myers-Briggs personality type and mathematics anxiety among Preservice Elementary Teachers. *Journal of Instructional Psychology*, 21(4), 375-384.

Hembree, R. (1990). The nature, effect, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33-46.

Huihua, H. (2007). *Adolescents' perception of parental and peer Mathematics anxiety and attitude toward mathematics: A comparative study of European - American and Mainland - Chinese students*. [Dissertation of Doctor of Philosophy, Washington State University]. <https://doi.org/10.7273/000006137>

Jameson, M. (2014). Contextual factors related to math anxiety in second-grade children. *The Journal of Experimental Education*, 82(4), 518-536. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.813367>

Johnson, E. S., Clohessy, A. B., & Chakravarthy, P. (2021). A self-regulated learner framework for students with learning disabilities and math anxiety. *Intervention*

*in School and Clinic*, 56(3), 163-171.  
<https://doi.org/10.1177/1053451220942203>

Liliana, L. (2016). A new model of Ishikawa diagram for quality assessment. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 161(1):012099, 1-6.  
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/161/1/012099>

Lin, Y., Durbin, J. M., & Rancer, A. S. (2017). Perceived instructor argumentativeness, verbal aggressiveness, and classroom communication climate in relation to student state motivation and math anxiety. *Communication Education*, 66(3), 330-349.  
<https://doi.org/10.1080/03634523.2016.1245427>

Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012a). Mathematics Anxiety: Separating the Math from the Anxiety. *Cerebral Cortex*, 22(9), 2102- 2110.  
<https://doi.org/10.1093/cercor/bhr289>

Lyons, I. M., & Beilock, S. L. (2012b). When Math Hurts: Math Anxiety Predicts Pain Network Activation in Anticipation of Doing Math. *PLoS ONE*, 7(10), 1–6.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048076>

Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311-322.  
<https://doi.org/10.2147/PRBM.S141421>

Markey, J. F. (1926). A Redefinition of Social Phenomena: Giving a Basis for Comparative Sociology. *American Journal of Sociology*, 31(6), 733-743.

Matos, M. D., Gonçalves, T. O., Matos, M. G., & Lameirão, S. V. C. (2023). Experiências negativas com a matemática: um dos possíveis fios condutores de ansiedade matemática em professores. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 16(1), 367-383. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2023.e91171>

Meece, J.L., Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1990). Predictors of math anxiety and its influence on young adolescents' course enrollment intentions and performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 60-70.

Mendes, A. C, & Carmo, J. S. (2014). Atribuições dadas à matemática e ansiedade ante a matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental. *Bolema*, 28(50), 1368 - 1385. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v28n50a18>

Meyer, K., Castilho, K. C., & Carmo, J. S. (2023). Ansiedade matemática e a relação entre família, estilo parental e status socioeconômico. *Cadernos de Pesquisa*, 53, e09989, 1-20. <https://doi.org/10.1590/198053149989>

Moliner, L., & Alegre, F. (2020). Effects of peer tutoring on middle school students' mathematics self-concepts. *PLoS ONE*, 15(4): e0231410, 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231410>

Moura-Silva, M. G., Bento-Torres, J., & Goncalves, T. O. (2020). Bases Neurais da Ansiedade Matemática: implicações para o processo de ensino-aprendizagem. *Bolema*, 34(66), 246-267. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a12>

Núñez-Peña, M. I., Guilera, G., & Suárez-Pellicioni, M. (2014). The single-item math anxiety scale: An alternative way of measuring mathematical anxiety. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 32(4), 306-317. <https://doi.org/10.1177/0734282913508528>

Oliveira, L. F., & Silva, J. M. O. (2024). Ansiedade matemática em professores que ensinam matemática. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 17(49), 38–53. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10465962>

Paladini, E. P. (2019). *Gestão da Qualidade: teoria e prática* (4th ed.). Atlas.

Park, D., Ramirez, G., & Beilock, S. L. (2014). The role of expressive writing in math anxiety. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 20(2), 103-111. <https://doi.org/10.1037/xap0000013>

Passolunghi, M. C., Vitta, P., & Pelizoni, S. (2020). Math anxiety and math achievement: the effects of emotional and math strategy training. *Developmental Science*, 23(6), e12964. <https://doi.org/10.1111/desc.12964>

Project Management Institute. (2012). *Guia PMBOK: Um Guia de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos* (5th. ed.). PMI.

Observatório FIESC. (2021, 1 de novembro). *Profissões Do Futuro*. FIESC. <https://observatorio.fiesc.com.br/publicacoes/mulheres-representam-apenas-247-dos-empregados-no-setor-stem>

Putwain, D. W., & Symes, W. (2011). Teachers' use of fear appeals in the mathematics classroom: worrying or motivating students? *British Journal of Educational Psychology*, 81, 456-474. <https://doi.org/10.1348/2044-8279.002005>

Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math anxiety: Past research, promising interventions, and a new interpretation framework. *Educational psychologist*, 53(3), 145-164. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

Ruff, S. E., & Boes, S. R. (2014). The sum of all fears: the effects of math anxiety on math achievement in fifth grade students and the implications for school counselors. *Georgia School Counselors Association Journal*, 21(1).

Samuel, T., & Warner, J. (2021). "I can math!": Reducing math anxiety and increasing math self-efficacy using a mindfulness and growth mindset-based intervention in first-year students. *Community College Journal of Research and Practice*, 45(3), 205-222. <https://doi.org/10.1080/10668926.2019.1666063>

Santos, F. H., Silva, P. A., Ribeiro, F. S., Dias, A. L. R. P., Frigério, M. C., Dellatolas, G., & Aster, M. V. (2012). Number processing and calculation in Brazilian Children Aged 7-12 years. *The Spanish Journal of Psychology*, 15(2). [https://doi.org/10.5209/rev\\_sjop.2012.v15.n2.38862](https://doi.org/10.5209/rev_sjop.2012.v15.n2.38862)

Sari, M. H. (2014). Developing a mathematics teaching anxiety scale for classroom teachers. *Elementary Education Online*, 13(4), 1296-1310.

<https://doi.org/10.17051/io.2014.11721>

Schaeffer, M. W., Rozek, C. S., Berkowitz, T., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2018). Disassociating the relation between parents' math anxiety and children's math achievement: Long-term effects of a math app intervention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147(12), 1782-1790.

<https://doi.org/10.1037/xge0000490>

Schulz, C. M. (2011). *The complete Peanuts: 1979-1980* (1st ed.). Fantagraphics Books.

Silva, E. H. S., Silva, N. S., & Gomes, A. E. F. (2021). Representações sociais da matemática entre estudantes do ensino fundamental frente à análise da ansiedade à matemática e à matofobia. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 7(11), 1193–1199.

<https://doi.org/10.51891/rease.v7i11.3162>

Silva, I. B., & Maximino, C. (2023). Ansiedad à Matemática: aspectos atitudinais e pressão social. *Ensino & Multidisciplinaridade*, 8(2), e0822, 1–9.

<https://doi.org/10.18764/2447-5777v8n2.2022.8>

Simões, I., & Silva, J. T. (2022). Ansiedad matemática: Uma visão global acerca da sua origem, impacto e possíveis intervenções. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 9(1), 19-38.

<https://doi.org/10.17979/reipe.2022.9.1.8691>

Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., Dowker, A., & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *Br J Educ Psychol*, 87(3), 309-327.

<https://doi.org/10.1111/bjep.12151>

Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, A. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and

brain bases. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 16, 3-22.

<https://doi.org/10.3758/s13415-015-0370-7>

Suinn, R. M., & Winston, E. H. (2003). The mathematics anxiety rating scale, a brief version: psychometric data. *Psychological Reports*, 92(1), 167-173.

<https://doi.org/10.2466/pr0.2003.92.1.167>

Supekar, K., Iuculano, T., Chen, L., & Menon, V. (2015). Remediation of childhood math anxiety and associated neural circuits through cognitive tutoring. *Journal Neurosci*, 35(36), 12574-12583. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0786-15.2015>

Thien, L. M., & Ong, M. Y. (2015). Malaysian and Singaporean students' affective characteristics and mathematics performance: Evidence from PISA 2012. *Springer Plus*, 4, Article 563. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1358-z>

Tobias; S. (1987). *Succeed with Math: Every Student's Guide to Conquering Math Anxiety*. College Entrance Examination Board.

Vukovic, R. K., Roberts, S. O., & Wright, L. G. (2014). From parental involvement to children's mathematical performance: The role of mathematics anxiety. *Early Education and Development*, 24(4), 446-467.

<http://dx.doi.org/10.1080/10409289.2012.693430>

Xie, F., & Derakhshan, A. (2021). A conceptual review of positive teacher interpersonal communication behaviors in the instructional context. *Frontiers in psychology*, 12, 708490. <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2021.708490>

Yi, H.; Na, W. (2020). How are maths-anxious students identified and what are the key predictors of maths anxiety? Insights gained from PISA results for Korean adolescents. *Asia Pacific Journal of Education*, 40(2), 247-262.

<https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1692782>

Young, C. B., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The neurodevelopmental basis of math anxiety. *Psychological Science*, 23(5), 492-501.

<https://doi.org/10.1177/0956797611429134>

Zanferrari, P. M., Corrêa, C. C., Wen, C. L., & Berretin-Felix, G. (2016).  
Desenvolvimento e aplicação de instrumento administrativo para orientação  
das pesquisas em telefonaudiologia. *Revista CEFAC*, 18, p. 459-469.  
<https://doi.org/10.1590/1982-0216201618218815>

Recibido: 07/05/2024

Revisado: 04/02/2025

Aprobado: 06/03/2024

Publicado: 24/05/2025