

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONÓMICAS, A.C.



ANSIEDAD MATEMÁTICA ENTRE DOCENTES:
UN ESTUDIO INTRODUCTORIO EN MÉXICO

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN POLÍTICAS PÚBLICAS

PRESENTA

ÁNGEL SEBASTIÁN MARTÍNEZ YAÑEZ

DIRECTOR DE LA TESINA: DR. SERGIO CÁRDENAS DENHAM

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores que siempre me enseñaron y estuvieron dispuestos a explicarme los temas hasta que pude entender los conceptos, en especial a mi asesor Cárdenas, Davo, Purón, Campos, Melissa Labougle y Martha.

A mis amigos Isaac, Ulises, Jorge, Quiroz, Emmanuel, Edson y todas las personas que conocí en esta experiencia llamada licenciatura. Así como a mis amigos de videojuegos Rotten, Riskety, Candico, Chiunder, Len, Huargo, Whino y demás que no alcanzo a mencionar.

A mi familia, mi abuela que me enseñó a perseverar hasta el cansancio con tal de conseguir mis metas. Mi papa que me enseñó a buscar una mejor calidad de vida. Y mi mama que me enseñó a reducir costos y riesgos.

Finalmente, a mi mejor amigo Brandon, que a pesar de que casi me reprueban por su culpa siempre estuvo ahí para apoyarme junto con su familia y evito que descubriera como sobrevivir practicando la fotosíntesis.

Resumen: La ansiedad matemática es una condición que puede presentarse en diferentes escalas, con la posibilidad de afectar la capacidad de aprender y utilizar diferentes conceptos matemáticos. En el caso de los profesores, esta condición limita su capacidad para enseñar matemáticas, con la posibilidad de reproducir en sus estudiantes esta condición.

Este estudio introductorio tiene como objetivo estudiar la ansiedad matemática en docentes de educación básica. Los resultados de la investigación señalaron la presencia de ansiedad matemática en docentes en distinto nivel, aparentemente resultado de malas experiencias educativas durante su formación académica, incluyendo la formación antes del servicio. Asimismo, de acuerdo con la información recopilada, la ansiedad matemática demostró ser un impedimento para que los docentes enseñen matemáticas y que los alumnos logren una adecuada abstracción de los conceptos matemáticos.

Lista de ACRONIMOS

IEA	Instituto de Educación de Aguascalientes
INEE	Instituto Nacional para la Evaluación Educativa
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
SEP	Secretaria de Educación Pública

Índice

Introducción.....	1
Revisión de literatura.....	3
Discusión	9
Metodología de la investigación.....	11
Resultados de las entrevistas	14
Discusión de los resultados	22
Conclusiones.....	23
Implicaciones de política pública	24
Bibliografía.....	26
Anexo Uno.....	30

Lista de tablas

Número	Descripción	Página
01	Información profesional y experiencia laboral y experiencia laboral de los docentes	14
02	Formación educativa y dificultades en el aprendizaje matemático de los profesores.	20

Introducción

La Secretaría de Educación Pública (SEP) define los conocimientos que un estudiante de educación básica debe obtener durante su formación en los planteles de nivel primaria, en los planes de estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria 2022 (SEP, 2022). Para tal efecto, la SEP utiliza los programas de estudio los cuales establecen que los y las estudiantes, al finalizar sus estudios básicos deben conocer las propiedades del sistema de numeración decimal, realizar cálculos usando solo la mente, tener conocimientos básicos de geometría, ubicar en un mapa un objeto en el espacio, interpretar los conocimientos de una tabla o gráfica y, tener la capacidad de interpretar porcentajes, así como varianzas en la proporción.

Sin embargo, según el informe realizado en 2019 por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, de la totalidad de estudiantes en nivel primaria el 59% contaba con conocimientos insuficientes en esta materia. Asimismo, el 18% de los estudiantes contaban con un dominio básico de las matemáticas, por lo que sólo el 15% de los estudiantes cuenta con conocimientos satisfactorios y únicamente el 8% de los estudiantes cuenta con un dominio sobresaliente en matemáticas (La educación obligatoria en México: Informe 2019, 2019, pp. 92-100). Adicionalmente, con base en pruebas estandarizadas como PISA 2022 (OCDE, 2023), entre otras realizadas por el gobierno mexicano y organismos internacionales, es posible reconocer que los estudiantes de nivel primaria en México no cuentan con el nivel de conocimientos necesarios correspondientes al nivel educativo que cursan (Salinas et al., 2019).

Los resultados de las pruebas antes mencionadas muestran un dominio deficiente en matemáticas para el estudiante promedio cuando se compara con otros países miembros de la OCDE. Esta situación es preocupante ya que estos estudiantes se encuentran en una desventaja, ya que se proyecta que las profesiones del futuro requerirán conocimientos matemáticos avanzados, ya que como resalta Weise tras analizar los efectos de la automatización del mercado laboral en setecientas cuarenta profesiones, llegó a la conclusión que más de la mitad de ellas desaparecerá, y las profesiones con bajo nivel de preparación matemática muestran una mayor probabilidad de desaparecer (Weise, 2021).

La deficiencia de conocimientos matemáticos puede considerarse como un problema perverso ya que es multicausal, además de que tiene diversos efectos dentro de los que se destaca

no poder continuar con una formación académica y profesional por no contar con los conocimientos previos esperados (Brewster & Miller, 2023).

¿Cuáles son las causas para explicar el bajo nivel de aprendizaje matemático en México?

El insuficiente aprendizaje en matemáticas es un problema público con múltiples causas, por lo que es necesario desagregar y en lo posible analizar cada causa, con el fin de conocer de qué manera se asocian con el aprendizaje matemático de los y las estudiantes. De acuerdo con un reporte elaborado con datos de PISA (OECD, 2016), el bajo nivel de matemáticas puede explicarse por el poco tiempo de estudio, debido a que los estudiantes dedican su tiempo a otras actividades. Otro factor identificado son las carencias económicas de los estudiantes, como una condición que reduce su capacidad para aprender matemáticas. Respecto a cuestiones institucionales, se destacan las instalaciones escolares insuficientes y el ausentismo por parte de los profesores, como factores que contribuyen a observar un bajo desempeño en matemáticas por parte de los alumnos. Adicionalmente, un bajo nivel de preparación de los profesores para la enseñanza de las matemáticas contribuye a su vez al bajo desempeño de los estudiantes (OECD, 2016).

Una forma de analizar este fenómeno es revisar las condiciones de la oferta educativa, esto es, las características de las escuelas y los docentes, como una forma de representar la capacidad del Estado para impulsar políticas educativas efectivas. Esto significa identificar a los docentes como burócratas a nivel de calle, sobre los cuales el Estado en principio debe marcar directrices de actuación, en contraste con otras posibles causas sobre las que el Estado no tiene las capacidades o medios para influir de manera significativa con políticas públicas (Dussauge et al., 2018).

Al centrarnos en los docentes, es posible identificar diferentes causas de insuficiente instrucción, con el fin de explorar potenciales intervenciones, como serían las malas experiencias y trayectorias formativas, el grado de eficacia de la propia formación, o el respaldo y acompañamiento para desarrollar habilidades para la enseñanza de las matemáticas, entre otros factores. Entre los factores que contribuyen al problema de la deficiente instrucción matemática por parte de los docentes, destaca también la presencia de la ansiedad matemática, la cual es el objeto de estudio de esta investigación.

Revisión de literatura

Ansiedad Matemática

En este estudio se adoptará la definición de Dreger & Aiken (1957) que señala que la ansiedad matemática es el estrés o molestia que representa aprender o utilizar conceptos matemáticos en la vida diaria (Dreger & Aiken, 1957). En esta revisión de literatura se ofrecerá una comprensión de los efectos y causas de la ansiedad matemática particularmente en docentes ya que esto permitirá realizar un diseño de la investigación subsecuente.

Esta revisión de literatura disponible ayuda a comprender las implicaciones de esta definición, particularmente porque representa un problema que puede afectar a la sociedad de manera generalizada, particularmente cuando afecta a profesores de educación primaria que tienen un impacto significativo en la formación educativa y las expectativas profesionales de estudiantes de escuelas públicas con los menores recursos disponibles.

La primera referencia sobre la ansiedad matemática se encuentra en un estudio introductorio realizado en 1957, en el cual se definió como un fenómeno que explicaría por qué las personas no desarrollan suficientes capacidades matemáticas, tal y como fue argumentado por Dreger y Aiken (Dreger & Aiken, 1957). En este estudio se analizó el comportamiento de estudiantes de primeros semestres de la universidad Estatal de Florida, con el fin de identificar si durante sus estudios, clases, practicas o exámenes de matemáticas, presentaron algún grado de ansiedad o estrés.

Los resultados obtenidos a partir del cuestionario realizado por Dreger y Aiken, dieron información necesaria con la cual definieron la ansiedad matemática como una afección psicológica, en la que el individuo enfrenta estrés y ansiedad al momento de confrontar problemas matemáticos (Dreger & Aiken, 1957). Este estudio dio paso a la creación del concepto de la ansiedad matemática, el cual ha sido analizado a nivel global por las implicaciones que tiene en el campo de la educación, al resultar en un argumento que explica por qué las personas que enfrentan ansiedad matemática experimentan problemas para aprender herramientas y conocimientos necesarios.

El estudio de la ansiedad matemática no ha quedado acotada a problemas en el nivel universitario, ya que ha devenido en una teoría en la que la ansiedad matemática afecta de manera generalizada a la población, sin importar otra característica que el tipo de formación recibida.

De acuerdo con las ideas expuestas por Dreger & Aiken, la ansiedad matemática conlleva a que una persona no cuente con las habilidades necesarias para llevar a cabo la resolución de problemas matemáticos. Para quienes presentan esta condición, enfrentar la resolución de un problema matemático puede llevarlos a incrementar sus niveles de estrés y ansiedad, generándole un malestar que le impide resolver el problema (Dreger & Aiken, 1957).

La ansiedad matemática puede tener además efectos negativos en la vida cotidiana de las personas que la padecen, tal y como lo expresan Brewster & Miller, debido a que una persona con altos niveles de ansiedad matemática no solamente queda impedida para resolver problemas académicos sino problemas de la vida diaria (Brewster & Miller, 2023). De esta forma, una persona con altos niveles de ansiedad matemática no cuenta con las herramientas necesarias para el desarrollo de un presupuesto, el pago de impuestos, el uso efectivo del dinero, entre otras circunstancias de la vida cotidiana que requieran el uso de matemáticas.

Asimismo, existen estudios enfocados en descubrir si la ansiedad matemática afecta a los grupos económicamente más vulnerables, como la investigación realizada por Storozuk et al., la cual consistió en evaluar la capacidad para poder comparar precios y llevar a cabo un presupuesto con base en el nivel de ansiedad matemática presente en las personas. Los descubrimientos hechos por Storozuk et al., permiten construir la siguiente idea: los grupos vulnerables son afectados económicamente cuando padecen de ansiedad matemática ya que no cuentan con las herramientas matemáticas para poder hacer una comparación de precios y con ello poder disminuir sus gastos económicos (Storozuk et al., 2023).

Por su parte, Eidlin-Levy et al., han analizado los efectos de la ansiedad matemática en la sociedad. Haciendo una vinculación entre el efecto de distintos niveles de ansiedad matemática con la elección de carrera universitaria, encontraron que es a partir de la formación en educación básica cuando los estudiantes desarrollan la ansiedad matemática que limitará sus capacidades matemáticas de forma casi permanente (Eidlin et al., 2023). Según las ideas surgidas por Eidlin-Levy et al., un alto nivel de ansiedad matemática conlleva a que los estudiantes no escojan carreras relacionadas a las ingenierías o con alto contenido matemático, siendo las principales afectadas las mujeres, ya que suelen presentar mayores niveles de ansiedad matemática (Eidlin et al., 2023).

Asimismo, la investigación de Weissgerber generó más información acerca de los efectos nocivos de la ansiedad matemática en la sociedad. La investigación de Weissgerber

consistió en medir el nivel de ansiedad matemática que presentaban los estudiantes y el efecto posterior que tenía en su trayectoria escolar. Con base en los resultados obtenidos, Weissgerber concluyó que los estudiantes con mayores niveles de ansiedad presentaron un menor nivel de rendimiento conforme continuaban sus estudios respecto a los compañeros que tenían un nivel menor de ansiedad matemática (Weissgerber et al., 2022).

La información generada a partir de la investigación de Mackenzie, et. al., nos indica que un alto grado de ansiedad matemática en los estudiantes tiende a propiciar no solo una ansiedad en las matemáticas, sino para el aprendizaje de las ciencias duras (Mackenzie et al., 2022). Por lo tanto, al conjuntar dicha información con lo expuesto (Weise, 2021), la literatura nos indica que una comunidad estudiantil con un alto grado de ansiedad matemática enfrentará a su vez mayores problemas encontrar empleo debido al cambio tecnológico en el mercado laboral, a partir de la automatización de procesos.

La literatura generada por Brewster y Miller nos permite cimentar más dicho argumento, ya que su investigación indica que un mayor grado de ansiedad matemática resulta en una menor cantidad de habilidades en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), las cuales son base para la innovación en la solución de problemas, a través de un pensamiento creativo crítico, el cual es la piedra angular del nuevo mercado laboral (Brewster & Miller, 2023).

Con base en las ideas expuestas por Eidlin-Levy es posible construir una teoría de los efectos perjudiciales de la ansiedad matemática, al tomar en consideración el trabajo realizado por Weise. Weise realizó una investigación cuantitativa donde analizó profesiones con mayor número de trabajadores en la actualidad, con el objetivo de conocer cuáles de estas profesiones tienen una mayor probabilidad de desaparecer a partir de la automatización y el uso de software en la industria de manera generalizada. Sus resultados indican que entre un 50% a 60% de los trabajos que existen actualmente pueden desaparecer, siendo los trabajos con menor carga matemática los que tienen mayores posibilidades de desaparecer debido a la facilidad para llevar a cabo la automatización de funciones (Weise, 2021), lo que ayuda a comprender la magnitud del impacto negativo de esta condición.

Adicionalmente, Según Larracilla, et al. con su investigación realizada en México demuestra que un mayor nivel de ansiedad matemática se explica por la falta de recursos económicos (Larracilla, Moreno-Garcia, et al., 2019). Esto quiere apuntar a que los grupos más vulnerables económicamente tienden a enfrentar un mayor grado de ansiedad matemática. Este

hallazgo hace recordar lo expuesto anteriormente por Mackenzie, et.al., ya que la ansiedad matemática repercute a su vez en la cantidad de herramientas con las que cuentan para resolver problemas que enfrentan en su día a día (Mackenzie et al., 2022).

Los trabajos reseñados en esta sección permiten sustentar el argumento que el desempeño en matemáticas tiene una relación directa con la ansiedad matemática. A la vez, que dicha ansiedad es un problema que probablemente se herede de padres o profesores por la forma en que imparten la materia de matemáticas.

Es posible destacar el rol de los profesores como generadores de ansiedad matemática debido a la investigación realizada por Szczygieł & Pieronkiewicz, realizada con estudiantes de primaria que comenzaban sus estudios académicos. La investigación consistió en cuestionar a los estudiantes si alguna actividad relacionada al estudio de las matemáticas les generaba estrés. Los resultados expuestos por los estudiantes demostraron que tenían de manera generalizada bajos niveles de estrés o ansiedad producido por las matemáticas. Sin embargo, existía dicho estrés o ansiedad, condición que los estudiantes relacionaban a actividades como evaluaciones, reprimendas por parte de sus profesores, actividades en clase, entre otras circunstancias que suceden durante la realización de las actividades en el salón de clase (Szczygieł & Pieronkiewicz, 2022).

Para sustentar estos hallazgos, la literatura nos ofrece una amplia variedad de estudios, empezando por la investigación realizada por Norulhuda, et al., quienes señalan que la ansiedad matemática es generada por un mal ambiente pedagógico. Un sistema educativo y pedagógico ineficiente donde los estudiantes no cuentan con las herramientas ni los medios para aprender matemáticas de forma correcta es un semillero para la generación de ansiedad matemática. Asimismo, las posibilidades de que los estudiantes desarrollen ansiedad matemática incrementan si las capacidades pedagógicas de los profesores no son las adecuadas por falta de conocimientos en la materia; y/o un ambiente hostil creado por los mismos profesores al momento de enseñar matemáticas (Norulhuda et al., 2022).

Wilson profundiza en las repercusiones de un mal ambiente pedagógico para la generación de ansiedad matemática. Con su investigación se demuestra que un ambiente hostil, en donde el estudiante es humillado al fracasar en la realización de ejercicios matemáticos, resulta en incentivos para que este genere estrés y ansiedad cuando enfrenta problemas matemáticos. Lo anterior propicia además una menor participación e interés en el estudio de

matemáticas así como en la resolución de dudas que pueda presentar el estudiante en clases por temor a ser humillado (Wilson, 2017).

Para apuntalar la presente afirmación, se resalta la investigación realizada por Bosica. Bosica realizó una investigación con métodos mixtos, en donde sus hallazgos consistieron en que los profesores en educación primaria con un alto grado de ansiedad matemática enfrentan a su vez ansiedad para poder enseñar matemáticas a sus alumnos, lo que resulta en un impacto significativo en la capacidad de los profesores para impartir los cursos de matemáticas con un nivel pedagógico que permita el aprendizaje esperado en los estudiantes (Bosica, 2020).

En la creación de una conceptualización de los efectos de la ansiedad matemática, los profesores Patkin & Greenstein han contribuido también con su investigación. Mediante el uso de encuestas obtuvieron información con respecto a la experiencia laboral de los profesores y su nivel de formación en matemáticas con respecto a que padecieran un nivel de ansiedad matemática. Sus resultados señalan que la ansiedad matemática estaba presente en profesores, con independencia de su experiencia laboral frente a un grupo de alumnos. Sin embargo, los profesores que tuvieron una mejor preparación académica en matemáticas experimentaron menores niveles de ansiedad matemática (Patkin & Greenstein, 2020).

Los argumentos de Patkin & Greenstein contribuyeron en gran medida al establecer con base en su investigación que los profesores que no recibían un tratamiento para revertir o eliminar la ansiedad matemática presente, continuaban sin tener las herramientas necesarias para poder impartir clases de manera adecuada y transmitir o enseñar los conocimientos necesarios a niños en educación primaria (Patkin & Greenstein, 2020). Cabe recordar con base en esta breve revisión de literatura, que el principal factor para que un estudiante desarrolle ansiedad matemática es si el profesor que le imparte la materia en nivel primaria enfrenta también ansiedad matemática o carece de la formación necesaria para evitarla.

La ansiedad matemática y su estudio en México

Según Suarez et al., la ansiedad matemática existe en los estudiantes de ingenierías en México, en una medida mayor a otros estudios realizados previamente en otras partes del mundo. En su trabajo encontró que los estudiantes de ingeniería desarrollaron la ansiedad matemática en sus cursos académicos previos a la universidad. Por lo tanto, la formación académica que recibieron como estudiantes, tuvo efectos en su capacidad de aprender las matemáticas requeridas en la universidad. Dicha ansiedad matemática afectaba especialmente

su capacidad de resolver problemas matemáticos o la capacidad de presentar pruebas de matemáticas (García et al., 2023).

Según el trabajo realizado por Larracilla et al., la presencia de ansiedad matemática también existe entre estudiantes de economía en México. Según su trabajo, los estudiantes mexicanos presentan ansiedad matemática en un nivel superior en comparación a otros estudiantes, afectando sus capacidades de resolver problemas matemáticos especialmente en las pruebas académicas (Larracilla, Moreno García, et al., 2019).

Por su parte, de acuerdo con Cardoso, existe un alto nivel de ansiedad matemática en estudiantes en nivel universitario, y a diferencia de las carreras mencionadas previamente, quienes estudian para ser maestros presentan altos niveles de ansiedad matemática, con una alta dificultad para resolver problemas matemáticos, así como considerar de poca utilidad las matemáticas en su vida profesional y cotidiana (Cardoso, 2020). Por otra parte, el trabajo realizado por Teherán señala que los estudiantes de bachillerato en México presentan niveles medios de ansiedad matemática. Sin embargo, existen motivos para tener aversión a las matemáticas por parte de los estudiantes a causa de la forma de aprender matemáticas y los medios de realizar exámenes (Teheran et al., 2024).

Los pocos estudios dedicados a la ansiedad matemática en México permiten inferir que existe un grado considerable de ansiedad matemática en el país en ciertas poblaciones específicas, las cuales han sido objeto de estudio, normalmente estudiantes universitarios. Sin embargo, no existen estudios específicamente de profesores que imparten matemáticas, a pesar de su importancia para la transmisión de ansiedad matemática, en el contexto mexicano.

Discusión

Basado en la información previamente presentada es posible establecer las siguientes ideas respecto a la ansiedad matemática:

Implicaciones negativas de la ansiedad matemática en la sociedad

La existencia de ansiedad matemática en una sociedad implica que su población enfrenta dificultades para el aprendizaje y resolución de problemas matemáticos. Sin embargo, un nivel alto de ansiedad matemática en la realidad genera efectos significativos entre toda la población que la enfrenta, tales como la imposibilidad de resolver problemas matemáticos básicos, o el dominio de conceptos sencillos que se requieren para el desempeño de sus actividades diarias. Resulta además importante identificar que poblaciones vulnerables tienen una mayor probabilidad de ser afectados en sus trayectorias académicas y profesionales.

Los profesores de educación primaria: la base de la formación educativa

La formación educativa en una materia es similar a la construcción de una edificación. Si los cimientos de una edificación no son sólidos o están mal contruidos por alguna causa, toda la construcción estará en riesgo o mal construida. En el caso de la formación en matemáticas la base de todo el conocimiento es el que adquieren los estudiantes en su educación primaria. Por lo tanto, con base en la revisión de literatura, los profesores de educación primaria que imparten la materia de matemáticas son quienes tienen un mayor impacto en la formación educativa y las perspectivas profesionales de los estudiantes.

Desconocimiento sobre la ansiedad matemática en México

La revisión de literatura nos permite construir el argumento de las implicaciones de la ansiedad matemática en un bajo nivel de aprendizaje. Sin embargo, en México no ha sido estudiada la ansiedad matemática con el detalle y frecuencia requerida para conocer el grado de ansiedad matemática que tiene la población. Más aún, no es conocido si los profesores en educación primaria tienen un grado de ansiedad matemática que les dificulte la implementación de clases de matemáticas y con ello la enseñanza a estudiantes de nivel primaria.

A partir de la información expuesta anteriormente, es posible asumir que la ansiedad matemática puede generar un efecto relevante en el bajo nivel de aprendizaje matemático existente en los mexicanos, ya que los efectos de la ansiedad matemática tienen repercusiones en el aprendizaje matemático de las personas. Con ello, los estudiantes que tienen ansiedad matemática en nivel primaria mantienen dicha ansiedad durante el resto de sus vidas, lo que

puede impedir que compitan por carreras con alto valor agregado y que les permitan sortear los cambios en el mercado laboral asociados al proceso de automatización.

Con base en lo anterior la presente investigación pregunta de investigación: *¿Influye la presencia de ansiedad matemática entre docentes de educación primaria la forma en que enseñan matemáticas?* La hipótesis del presente estudio es que existen profesores con mayores grados de ansiedad matemática y que por lo tanto tienen dificultades para la enseñanza de esta materia a estudiantes de educación básica.

Metodología de la investigación

La población objetivo para obtener entrevistas fue seleccionada con base en el nivel educativo que estuviera impartiendo, así como la ubicación del plantel donde imparte clases. Por tal motivo, fueron incluidos en la muestra profesores que impartieran clases de matemáticas en primarias públicas del municipio de Aguascalientes. Se descartaron de la muestra profesores que pertenecieran a otros niveles educativos como es el caso de la educación preescolar, secundaria o en bachillerato.

Utilizando el muestreo tipo bola de nieve, a través de un profesor fue posible contactar a otro y así sucesivamente hasta lograr la cantidad de once entrevistas, en tanto que la muestra quedó limitada a un grupo delimitado de profesores respecto al tamaño de la población docente en el caso del municipio de Aguascalientes, por lo que el presente estudio es considerado como exploratorio sobre el tema de ansiedad matemática en profesores de educación primaria.

Es de destacar que existieron barreras de acceso a profesores, como la disposición de los directores escolares a que los profesores fueran entrevistados. Asimismo, la presente investigación encontró desconfianza por parte de los profesores a las entrevistas al considerar estos que era parte de una evaluación por parte del Instituto de Educación de Aguascalientes (IEA) en lugar de una investigación académica.

Debido a estas restricciones, fue utilizada una técnica de muestreo no probabilístico conocido como Snow Ball sampling (Parker et al., 2019). El Snow Ball sampling es una técnica utilizada en investigaciones sociales que permite acceder a poblaciones con barreras de acceso o incapacidad para establecer quienes forman parte. Esta técnica utiliza a un primer contacto o grupo de contactos que pertenezcan a la comunidad que desea ser investigada con el fin de acceder a ella. Para tal efecto, el primer sujeto puede ser objeto de investigación o tener una relación directa con la comunidad. A través del primer sujeto es establecido el contacto con otros miembros buscando a su vez que la obtención de más contactos con otros miembros (Parker et al., 2019).

No obstante, la técnica de muestreo en bola de nieve puede representar problemas como tener sesgos en la captación de muestras de información. Al ser una técnica que usa las redes sociales de los sujetos de investigación no puede llegar a ser representativa de una población en su conjunto. Por lo tanto, la calidad de las muestras de investigación dependerá absolutamente

de lo que las redes sociales de los entrevistados puedan ofrecer a la investigación (Parker et al., 2019).

El Snow Ball sampling ha sido previamente utilizado en investigaciones académicas en el área educativa. En poblaciones que representaban dificultades para poder acceder a ellas y obtener información. Tal es el caso del estudio de un Abaco tradicional para el aprendizaje de aritmética donde acceder a la población objetivo representaba dificultades (Altiparmak, 2016). Por lo tanto, el Snow Ball sampling es una técnica válida de usar con base en la dificultad que representa la obtención de entrevistas a profesores de educación primaria en el presente estudio. El uso del Snow Ball sampling en la presente investigación consistió en conseguir un primer contacto con un profesor de educación primaria en el municipio de Aguascalientes. Siendo este primer contacto la primera entrevista a partir de la cual fueron conseguidas el resto de las once entrevistas realizadas en la presente investigación. La muestra de selección quedó limitada a un grupo delimitado de profesores respecto al tamaño de la población docente en el caso del municipio de Aguascalientes. Con base en esto, el presente estudio es considerado como de carácter exploratorio y no representativo.

El cuestionario usado incluye las secciones relacionadas al proceso de formación docente, es decir, su educación formal. Esto es relevante para diferenciar si existe mayores indicios de ansiedad matemática en profesores que provengan de algún tipo de educación por ejemplo escuelas normales o la universidad pedagógica nacional. Además, el cuestionario aborda la experiencia de enseñanza es decir experiencia frente al grupo. Finalmente, de manera indirecta se abordan las preguntas de ansiedad matemática. Se adoptó la opción de realizar de manera indirecta las preguntas relacionadas a la presencia de ansiedad matemática para evitar incomodidad o desconfianza por parte del docente. El cuestionario utilizado puede consultarse en el Anexo I.

El formato de las entrevistas fue por videollamada y de forma excepcional en persona. Esto fue así ya que los profesores contaban con tiempo limitado y era más cómodo para ellos. Además, algunos profesores expresaron que preferían un formato en línea ya que consideraban que el presente estudio pudiera estar ligado de alguna manera con algún instituto educativo con algún organismo educativo como el Instituto de Educación de Aguascalientes. Por lo tanto, no permitieron la grabación de audio o video, pero en su totalidad accedieron a la toma de notas.

Las entrevistas tuvieron una duración aproximada de cuarenta minutos a una hora con veinte minutos. Para la recolección de información en las entrevistas les fue mostrado el apartado ético donde clarificaba el objetivo de las entrevistas. Las entrevistas comenzaron realizando las preguntas respecto a la información sobre su formación estudiantil y profesional. Los pormenores de esta y los temas matemáticos que les presentaron facilidad o dificultad. Así como su opinión respecto a estos temas matemáticos.

La segunda parte de la entrevista consistió en información relacionada a cómo utilizaban las matemáticas en su día a día y en el aula de clases. Las preguntas realizadas tenían como fin descubrir si existía problemas a la hora de utilizar las matemáticas en la vida diaria que pudieran ser una señal de ansiedad matemática acorde a la revisión de literatura. Por su parte el trabajo en aula tuvo como efecto descubrir si los profesores tienen algún nivel de ansiedad matemática acorde al momento de impartir algún tema en nivel primaria.

La tercera y última parte de las entrevistas consistieron en cuestionar sobre la ansiedad matemática de manera indirecta. Preguntas en las cuales pudiera identificarse si los profesores poseen un nivel de ansiedad matemática y en qué grado existe.

La información obtenida por parte de los profesores fue anotada almacenada en documentos de texto. De manera completamente anónima con el fin de preservar el anonimato de los profesores. La información fue anotada conforme lo expresado por los profesores en la entrevista. No existiendo ninguna modificación posterior a los documentos o el texto obtenido a partir de las entrevistas a profesores.

Resultados de las entrevistas

A continuación, se muestra el perfil de los docentes entrevistados. En la tabla se muestran los años de experiencia laboral con rangos de dos hasta los diez años. Además, se señalan los profesores que se han especializado a nivel posgrado, así como sus instituciones de formación de origen:

Tabla Uno

Información profesional y experiencia laboral y experiencia laboral de los docentes

Profesor	Años de experiencia	Institución de formación profesional	Especialización del profesor
01	7	Instituto de enlaces educativos (privado)	
02	8	Escuela Normal Pública	Maestría en educación básica por la UPN
03	4	Escuela Normal Pública	Especialidad en Matemáticas
04	5	Escuela Normal Pública	
05	10	Universidad Pedagógica Nacional	
06	2	Escuela Normal Pública	
07	7	Escuela Normal Pública	Maestría en Educación Básica
08	10	Escuela Normal Pública	Maestría en investigación educativa y doctorado en cuestión institucional
09	4	Escuela Normal Pública	Maestría en Educación Básica
10	10	Escuela Normal Pública	
11	3	Escuela Normal Pública	posgrado en educación básica y pensamiento analítico en la disciplina de lenguaje y proceso de análisis matemáticas

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las entrevistas.

A) Ansiedad matemática en profesores

La información obtenida por medio de las entrevistas permitió conocer que los profesores padecen diferentes niveles de ansiedad matemática y su nivel de ansiedad varía respecto al tema. En los casos con mayor nivel de ansiedad matemáticas los profesores indican un desconocimiento en la importancia de conocer los conceptos matemáticos para la vida diaria.

Los profesores señalaron que ciertos temas de matemáticas les pueden generar estrés o molestia a la hora de explicarlos, incluso notando cambios de comportamiento en su manera de enseñar y tratar a los estudiantes, por lo cual confirmaron que la ansiedad matemática sí tiene efectos en la enseñanza de matemáticas, aun en niveles básicos. La ansiedad por ciertos temas matemáticos limitó las capacidades de enseñanza y las estrategias que usaban para poder explicar los temas de manera que los estudiantes los puedan comprender. Ejemplo de esto es lo descrito por el profesor 04, quien consideró que la enseñanza de matemáticas podía resultar en

“Dolor de cabeza, dolor de estómago, náuseas, frustración y sudoración en exceso. Considero que tiene un origen en el miedo hacia lo desconocido y el qué dirán, la negación ante la asignatura, que no les guste pensar. En la actualidad el problema es que venimos de pandemia, con una generación que no busca pensar, razonar, y aplicar. Los alumnos no saben realizar operaciones básicas mentales debido al uso permitido de calculadora. No se les debería de dar en primaria una calculadora.

Por su parte el profesor 09 comentó al respecto que:

“Los decimales y las fracciones son lo más difícil, pero cada grado es complejo en sí. Por ejemplo, los niños de primero y segundo los reparto. Pero como profesora lo más difícil de enseñar es fracciones y decimales, además de porcentajes. Lenguaje le gusta más enseñar las figuras geométricas y sus características.” [...] “Cuando es conductivista hay más problemas que impiden el aprendizaje de los niños. Cuando se les presenta en situaciones es cuando ya no pueden resolver los problemas porque no conocen la funcionalidad de las operaciones que están haciendo. Los alumnos no pueden abstraer el concepto porque hacen trabajo mecánico si no se les explica lo que es, porque es así no entienden. Cuando se les presenta una situación problemática es cuando no pueden entender que deben hacer”.

Los profesores entrevistados confirmaron las dificultades que representa para los profesores la enseñanza de ciertos temas matemáticos, lo cual coincide con lo descrito en la literatura, al expresar que estas dificultades como una señal de ansiedad matemática. En este caso, el profesor actúa como un agente que transmite o genera la ansiedad matemática a los estudiantes (Patkin & Greenstein, 2020).

B) Adquisición de conocimiento matemático: formación académica y profesional

La experiencia de los profesores impartiendo la clase de matemáticas varía desde los dos años, a cinco, siete y hasta diez años según lo dicho por los profesores. Asimismo, su formación profesional fue en instituciones privadas como el caso del profesor 01. Sin embargo, la formación de los profesores fue en mayoría en instituciones públicas, ya que diez de los once profesores tuvieron formación en instituciones públicas. Los profesores provenientes de instituciones públicas provienen de escuelas normales rurales o de la Universidad Pedagógica Nacional. De la totalidad de los profesores entrevistados arriba del cincuenta por ciento cuenta con algún posgrado o alguna especialidad en educación básica o en matemáticas.

La formación de los profesores fue diferente en cada uno de los casos. Sin embargo, es posible encontrar un patrón respecto a la adquisición de ansiedad matemática, con el que los profesores influyen en el proceso formativo del estudiante, así como su relación con el estudio de las matemáticas. Por ejemplo, un profesor con acciones que violenten al estudiante durante su proceso formativo en matemáticas puede generar que el estudiante tenga un rechazo a estudiar las matemáticas. Ejemplo de esto es la profesora 04, que en la entrevista otorgó información sobre su proceso de enseñanza en la materia de cálculo y recalcó el papel que tuvo su propio docente de cálculo. Citando a la profesora 04, encontramos que quien le enseñó cálculo,

“Era una docente muy cerrada, que tener una duda en vez de que ella resolviera tendía a incomodarnos y mostrar señales de molestia por enseñar. Yo solicité asesorías con otro maestro, con el fin de entender el cálculo, y debido a esa profesora ahora sufro “un bloqueo”, que me impide comprender el cálculo o tan siquiera buscar resolver problemas de este tipo”.

Esta experiencia corresponde a lo expuesto en la revisión de literatura por autores como García et al. (García et al., 2023), lo que nos recuerda que en la formación básica se genera la ansiedad matemática entre estudiantes en México, al contar con profesores de matemáticas que

generan un ambiente hostil de aprendizaje hacia los alumnos, lo que inhibe el interés o la capacidad de los estudiantes por aprender matemáticas. Lo anterior ratifica lo encontrado por Brewster & Miller, dando como causa de la ansiedad matemática el conocimiento perdido o mejor dicho el conocimiento que no pudo aprenderse de manera adecuada en el proceso formativo de los profesores (Brewster & Miller, 2023).

Asimismo, lo expuesto por los profesores 01 y 02 confirma lo anterior. De acuerdo con lo que describieron, *“El profesor que impartía la clase mostraba hostilidad”* y *“La forma en que explicaban los profesores los temas era repetitiva y mecanizada”*. Por su parte el profesor 03 destacó que la falta de aprendizajes *“se debió al profesor, que faltaba tanto”*. Lo anterior es comprobado por lo investigado en Australia por Wilson, quien explica el efecto pernicioso en el aprendizaje matemático de los estudiantes resultado de las actitudes hostiles de los profesores hacia estos durante su proceso de enseñanza (Wilson, 2017). Por lo tanto, los comentarios de los profesores confirman lo expuesto anteriormente por García, ya que durante su proceso formativo tuvieron profesores que generaron problemas con el aprendizaje matemático (Larracilla, Moreno García, et al., 2019).

C) Uso de matemáticas: vida diaria y enseñanza

Los profesores no manifestaron problemas de manera generalizada para realizar cálculos básicos matemáticos en su vida diaria. Tampoco se encontraron señales de altos niveles de ansiedad matemática relacionados con ellos. Por ejemplo, el profesor 03 reportó utilizar matemáticas sin problema en su vida diaria:

“Día a día las utilizo para realizar reglas de tres, utilizo las matemáticas para hacer rendir más nuestro presupuesto para que evitemos el gasto excesivo. Con matemáticas mejoramos nuestro gasto para obtener más productos a menor precio. Con el uso de matemáticas en diferentes aspectos del día a día”.

Sin embargo, los profesores entrevistados mencionaron que los cálculos más avanzados o complejos les presentaban ciertas dificultades, y que por lo tanto preferían resolver utilizando dispositivos electrónicos en lugar de realizar los procedimientos matemáticos de manera personal. Lo anterior confirma los hallazgos de otros trabajos académicos, como el de Teherán, quien investigó la ansiedad matemática en estudiantes, encontrando mayores niveles de ansiedad matemática e incapacidad cuando enfrentaban problemas matemáticos de mayor

dificultad. (Teheran et al., 2024). Lo anterior se confirma también por lo descrito por el profesor 11 quien confirmó que:

“Cuando son cosas simples, es fácil utilizar el cálculo mental con el objetivo de resolver los problemas. En cuestiones más avanzadas como presupuestos requiero el cálculo escrito”.

De manera similar, el profesor 09 en su entrevista comentó *“que si se me hace fácil lo básico con calculo mental, pero utilizo mucho la calculadora cuando voy a un restaurante y tengo que hacer la división de la cuenta.”* Los profesores reportaron una diferencia en sus habilidades y utilización entre el uso de cálculos más básicos y complejos en su vida cotidiana. Por supuesto, el hecho de que incluso profesores de matemáticas utilizan herramientas electrónicas para operaciones matemáticas difíciles, o que no siempre sienten ansiedad matemática, no es sorprendente. La información obtenida de las entrevistas ilustra que la ansiedad matemática depende de la dificultad del problema matemático. Esto está similar a lo que encontraron Storozuk et al. con respecto a las capacidades de las personas con ansiedad matemática para poder resolver problemas (Storozuk et al., 2023).

Respecto al proceso de enseñanza, los profesores mostraron señales de ansiedad matemática al momento de enseñar ciertos temas. De manera generalizada, las divisiones resultaron un problema que no podían enseñar de manera fácil y que les causaba estrés enseñarlo por la molestia que representaba, condición que concuerda con lo expresado por Patkin & Greenstein (Patkin & Greenstein, 2020). Lo anterior lo confirma el profesor 04, quien mencionó, respondiendo a la pregunta si se siente incómodo cuando tiene que resolver problemas matemáticos frente de su clase, que se incomoda

“Mucho, porque no me gusta y lo que me hace sentir más incómoda es que los alumnos se den cuenta porque los alumnos observan esto y requiere mayor dificultad la enseñanza. Cuando lo planeo y veo que sigue ese tema ando de mal humor y frustración además de desesperación. No pasa el enojo a los alumnos porque observan que es muy seria la clase y el cómo cambia mi manera de actuar alegre a algo muy seco.”

Asimismo, el profesor 06 complementó lo dicho por el profesor 04 ya que comentó que:

“Me representa cansancio o desgaste por lo laborioso que puede resultar explicar un tema a los estudiantes. Especialmente cuando el material otorgado por el gobierno

muestra nuevos métodos para la resolución de problemas matemáticos que choca con la forma tradicional de resolverlos y es la que les enseñan en casa.”

Es de destacar que los profesores desarrollaron estrategias con el fin de poder impartir dichos temas sin que les representara un problema que no pudieran resolver.

D. El uso de juegos y actividades recreativas.

Los profesores entrevistados señalaron que hacen uso de juegos y actividades recreativas para facilitar la enseñanza a niños de primaria, ya que podían explicar con un elemento gráfico que los niños podían ver el cómo se realizaba un proceso matemático. Como lo menciona el profesor 04: *“A mí me gusta enseñar cómo me gustaría que a mí me enseñaran, utilizar el material que sea más acorde a los tipos de aprendizaje kinestésico, auditivo y observar los canales auditivos para llamar la atención y que mejore el aprendizaje de los alumnos. Hay grupos que son muy individualistas, lo que impide poder trabajar en equipo con ciertas personas”*.

El profesor 06 a su vez mencionó que recurría al uso de los juegos como estrategia para la enseñanza, porque

sirve mucho para enseñar a los alumnos el utilizar los juegos y el material didáctico para que entiendan las operaciones. En el caso de las divisiones utilicé material como comida, para que se repartieran la comida entre ellos y así entendieran el cómo hacerlo. También enseñarles videos para que ellos puedan entender la teoría, ya que utilizan los recursos gráficos y los estudiantes entienden mejor el tema. Mi intención es que todos los entiendan y tomo en cuenta los que no han entendido para darles una atención especial. Con los que van atrasados yo trabajo de manera personalizada, les pongo ejemplos o algo que hayamos visto para darles retroalimentación. A veces utilizo enseñanza entre pares para dar soporte.

Lo anterior puede entenderse como el uso de materiales extra que permiten a los docentes prepararse para la correcta enseñanza de los temas matemáticos. Específicamente, esto permite a los docentes poder enseñar matemáticas de una manera más sencilla a sus estudiantes a pesar de que no tengan el conocimiento o habilidades plenas para enseñar.

E. Que un compañero del estudiante les explicara los temas que el estudiante no entendía y sirviera como ayuda entre pares.

En caso de que los estudiantes con problemas no entendieran algún tema aun con ayuda de sus compañeros estudiantes, los docentes recurrieron a la asesoría personal como último recurso. Sin embargo, la información obtenida de los profesores indica que los estudiantes con profesores con mayor nivel de ansiedad por las matemáticas al parecer no demuestran capacidades para abstraer un concepto, debido a que la ansiedad matemática impide a los profesores el comprender el cómo funciona cierto concepto matemático y con ello transmite esa falta de conocimiento a sus alumnos (Petrovic, 2019). Como lo explica el profesor 02:

“Dependiendo del caso es que hago uso de los monitores, un compañero más avanzado en habilidades les explica como una explicación entre pares. Cuando ya son casos muy individualizados es cuando ya los trato de manera personal”.

En la siguiente tabla se presentan las principales experiencias formativas de los docentes que pudieron afectar sus capacidades de enseñanza.

Tabla Dos

Formación educativa y dificultades en el aprendizaje matemático de los profesores.

Profesor	Nivel Educativo donde tuvo problemas con las matemáticas	Temas matemáticos que expresaron dificultad los profesores tener dificultad	Motivos
01	Bachillerato	Calculo	El profesor que impartía la clase mostraba hostilidad.
02	Secundaria	Ecuaciones	La forma en que explicaban los profesores los temas era repetitiva y mecanizada
	Bachillerato	Trigonometría	
03	Bachillerato	Calculo Productos notables	se debió al profesor que faltaba tanto.
04	Bachillerato	Calculo	“Era una docente muy cerrada, que al tu tener una duda en vez de ella resolverla tenia a incomodarnos y mostrar señales de molestia por enseñar. Solicito asesoría con otro maestro con el fin de entender el cálculo y debido a esa profesora sufrió un bloqueo que me impide comprender el cálculo o tan siquiera buscar resolver problemas de este tipo”.

Profesor	Nivel Educativo donde tuvo problemas con las matemáticas	Temas matemáticos que expresaron dificultad los profesores tener dificultad	Motivos
05	Primaria Secundaria Bachillerato	Divisiones Algebra Calculo diferencial e integral	Las matemáticas son: “Difíciles y aburridas porque era mucho estar ejercitando y memorizando, ya más alto en secundaria nunca le encontré funcionalidad hasta el día de hoy. Tenía un profesor conductivista desde que estaba en la primaria hasta la universidad donde tuve un profesor que me explico todo fácilmente”.
06	Secundaria Bachillerato	Problemas para plantear los problemas Estadística e informe de graficas	“tuve una mala experiencia en tercer grado de secundaria, ya que desde lo que recuerdo que exactamente en secundaria no tuve buenos profesores porque primeramente iba a jubilarse y en segunda los siguientes profesores rotaban constantemente, así como el ultimo profesor fue bastante irresponsable”. “la preparatoria fue el tema más complicado, los maestros eran muy amables ya fue un problema más personal”.
07	-	-	-
08	-	-	-
09	Secundaria	Entender cómo resolver los problemas sin formulario	Al no tener formulario se perdía y al tener que trabajar de manera individual no tenía idea de cómo resolver los problemas.
10	-	-	-
11	Primaria Secundaria Bachillerato	Fracciones Ecuaciones de dos o tres variables El cálculo diferencial e integral	El tener que memorizar como son realizados los ejercicios matemáticos era la dificultad.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de las entrevistas.

Discusión de los resultados

De manera sintetizada es posible entender las similitudes de los resultados de las entrevistas con la revisión de literatura con respecto a la existencia causas que producen la ansiedad matemática. Las actitudes hostiles de los docentes matemáticos que formaron parte del proceso formativo de los profesores que participaron en las entrevistas, es un factor asociado al desarrollo de algún grado de ansiedad matemática. Asimismo, es posible observar que dicho comportamiento aparentemente tuvo un efecto en la toma de decisiones de vida de los entrevistados, ya que optaron por una profesión que no demanda un alto grado de conocimiento en matemáticas, lo que también confirma lo encontrado en la revisión de literatura, que señala los efectos de la ansiedad matemática en el desarrollo profesional de las personas.

Sin embargo, lo que es más relevante de la presente investigación es que los profesores aparentemente están replicando las actitudes hostiles hacia sus alumnos en la enseñanza de matemáticas, como en el caso de lo descrito por la profesora 04, contribuyendo así a la creación de ciclos generacionales perversos, donde los profesores transmiten la ansiedad por las matemáticas hacia los estudiantes ad infinitum.

Las implicaciones de las coincidencias de los resultados con la revisión de literatura dan indicios de que la ansiedad matemática es un problema público que afecta de manera similar en el caso mexicano que en otros casos que hayan sido estudiados con anterioridad. De esta manera, es posible establecer que el diseño de políticas públicas usadas de manera exitosa en otros casos para combatir la ansiedad matemática puede replicarse o adaptarse para el caso mexicano.

La presente investigación contribuye a estudios previos al identificar la materia de cálculo en el nivel preparatoria (bachillerato) como el gran detonante de la ansiedad matemática, ya que los profesores con menos años de experiencia (más jóvenes) indicaron en su mayoría que fue dicha materia lo que detonó su ansiedad matemática y limitó sus capacidades de aprendizaje matemático. Por lo tanto, es preciso recabar en futuros estudios más información al respecto de dicha materia, con el objetivo de idear opciones de política pública que permitan un mejor entendimiento del cálculo por los estudiantes.

Conclusiones

Los resultados de las entrevistas señalaron la presencia de la ansiedad matemática en distintas formas y por distintas causas en los profesores, siendo una causa común el tener profesores de matemáticas con actitudes hostiles en sus métodos de enseñanza los que generó un rechazo hacia el aprendizaje. Las actitudes de sus profesores de matemáticas tales como humillaciones, malos tratos, escarnios públicos (exponerlo frente al grupo) o agresiones verbales, fueron motivo para que generaran aversión a las matemáticas. A esta condición se sumó a la falta de métodos de enseñanza de profesores, quienes solo buscaban la resolución de ejercicios de manera mecánica, sin enseñar las razones para utilizar ciertos procedimientos matemáticos o el cómo funcionaban los conceptos matemáticos.

La ansiedad matemática entre los docentes entrevistados pudo surgir por lo tanto desde su formación básica en la educación primaria. Sin embargo, la mayoría de los profesores con menor experiencia laboral (más jóvenes) señalaron a la materia de cálculo como un detonante en su generación, lo que además determinó no llevar a cabo estudios avanzados de matemáticas de manera profesional.

Respecto a sus capacidades de docencia, los profesores están limitados en los temas donde tienen mayor ansiedad matemática debido al estrés, molestia, irritación, o como fue mencionado por un profesor, *“dificultad para que los estudiantes me entiendan”*, razón por la que debieron recurrir a medios didácticos alternos para enseñar los temas de matemáticas como las divisiones al no tener la capacidad para que los estudiantes formen un concepto abstracto del problema matemático o conozcan que método usar. Lo anteriormente mencionado significa que los profesores pueden transmitir o generar la ansiedad matemática en sus estudiantes de nivel primaria, tal como fue desarrollada a partir de sus profesores durante su propio proceso educativo.

Las aportaciones realizadas por la presente investigación otorgan información respecto a la materia de cálculo como un detonante de la ansiedad matemática en los estudiantes mexicanos. Por lo tanto, con el objetivo de mejorar la calidad educativa, la presente investigación plantea una serie de estudios posteriores, con el objetivo de plantear opciones de política pública que permitan el entendimiento de los conceptos matemáticos en el tema de cálculo por parte de los jóvenes mexicanos.

Implicaciones de política pública

Con base en las entrevistas realizadas a profesores de primaria se confirmó la presencia de ansiedad matemática. La ansiedad matemática los afecta de diferentes formas y causa problemas para la enseñanza de matemáticas a los alumnos que tienen a su cargo. A partir de esto, es posible establecer algunas rutas de acción, con el objetivo de reducir o reducir los efectos de la ansiedad matemática en profesores y con ello mejorar la calidad educativa en el Estado:

La primera acción de política pública es el uso de evaluaciones psico-matemáticas para conocer la medida en que son afectados los profesores de manera individual por la ansiedad matemática. Con base en dicha medición es posible conocer con información precisa y actual el estado de los profesores respecto a su capacidad matemática y si tienen presencia de ansiedad matemática. Esto permitirá al Estado la creación de grupos con los cuales tratar de manera homogénea la ansiedad matemática en el grado que sea requerido.

La segunda acción de política pública requiere el planteamiento de un programa que permita tratar a los grupos previamente evaluados en correspondencia al nivel de ansiedad matemática que presenten. Esto con el fin de reducir la ansiedad matemática de los profesores. El programa debe estar planteado para compensar a los profesores a partir de su participación en el programa, evitando cualquier medida que perjudique en su relación laboral, con el fin de prevenir reticencias a la implementación de este.

La implementación del programa debe tomar en consideración los siguientes puntos con el fin de mejorar la calidad educativa de los profesores.

- 1.-Identificación de la ansiedad matemática por parte del profesor y reconocimiento de su padecimiento.
- 2.-Tratamiento con ayuda psicológica de la ansiedad matemática, buscando que el profesor conozca que puede librarse de dicha característica con ayuda de especialistas.
- 3.-Instrucción de los profesores en el área de matemáticas acorde a sus deficiencias. Establecer cursos en temas de matemáticas con el fin de que los profesores puedan comprender a un mayor nivel los conceptos y temas matemáticos.
- 4.-Enseñanza de técnicas y recursos pedagógicos a los profesores en el campo de las matemáticas: instruir a los profesores con nuevas técnicas de enseñanza matemática que permitan explicar a los alumnos los temas demandados en la malla curricular. Dichas técnicas

deben contemplar los diferentes tipos de aprendizaje que existen ya que los profesores pueden enfrentar grupos con distintos tipos de aprendizaje.

A su vez, con base en la revisión de literatura y las entrevistas realizadas a los profesores, es posible asumir que el uso de un programa que enseñe nuevas habilidades y herramientas en la enseñanza matemática a los profesores puede influir en la calidad de estudios que enseñan a los estudiantes de primaria. Métodos como el uso de juegos, actividades recreativas o audiovisuales que permitan al profesor enseñar conceptos matemáticos en los estudiantes y logren la abstracción del concepto en sus mentes pueden contribuir a lograr que los estudiantes de primaria cuenten con las herramientas y conocimientos matemáticos necesarios para su nivel.

Bibliografía

- Altıparmak, K. (2016). The teachers views on Soroban abacus training. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(1), 172-178.
- Bosica, J. G. (2020). *Using a Mixed Methods Approach to Study the Relationship Between Mathematics Anxiety, Mathematics Teacher Efficacy, and Mathematics Teaching Anxiety in Preservice Elementary School Teachers in Ontario*. Queen's University.
- Bracho González, T., Miranda López, F., Figueroa Palafox, H., Núñez Barboza, M., & Gutiérrez Cortés, M. T. (2019). *La educación obligatoria en México: Informe 2019* (p. 148) [Institucional]. INEE.
- Brewster, B. J., & Miller, T. (2023). Reflections on mathematics ability, anxiety, and interventions. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 18(2), 6. <https://doi.org/10.29333/iejme/12822>
- Cardoso, E. O. (2020). Las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes de formación inicial de profesorado en México. *Revista de psicología y ciencias del comportamiento de la Unidad Académica de Ciencias Jurídicas y Sociales*, 10(1), 87-103. <https://doi.org/10.29059/rpcc.20190602-83>
- Dreger, R. M., & Aiken, L. R., Jr. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational Psychology*, 48(6), 344-351. <https://doi.org/10.1037/h0045894>
- Dussauge, M. I., Guillermo M., C., & Carmen Pardo, M. del. (2018). *Las burocracias a nivel de calle* (1.ª ed.). CIDE.
- Eidlin, H., Avraham, E., & Fares, L. (2023). Math anxiety affects career choices during development. *IJ STEM*, 10(49), 12. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00441-8>

- García, J., Guzmán Martínez, M., & Monje Parrilla, F. J. (2023). Estudio descriptivo de la ansiedad matemática en estudiantes mexicanos de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14(e1619), 18. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1619
- Larracilla, N., Moreno García, E., & García Santillán, A. (2019). Factores que explican la ansiedad hacia las matemáticas en estudiantes de Economía en México. *Investigación administrativa*, 48(124). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-76782019000200004&lng=es&tlng=es.
- Larracilla, N., Moreno-Garcia, E., & Escalera-Chavez, M. E. (2019). Anxiety toward math: A descriptive analysis by sociodemographic variables. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1039-1051. <https://doi.org/10.12973/eujer.8.4.1039>
- Mackenzie, E., Holmes, K., & Berger, N. (2022). The Role of Mathematics Anxiety and Attitudes in Adolescents' Intentions to Study Senior Science. *MERGA*, 8.
- Norulhuda, I., Aliyu, G., Sharifah, O., Nor Hasniza, I., & Muhammad Abd Hadi, B. (2022). Exploring teacher effects on intensifying and minimizing mathematics anxiety among students in Sokoto State, Nigeria Garba, Aliyu; Osman, Sharifah; Ibrahim, Nor Hasniza; Bunyamin, Muhammad Abd Hadi. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(01), 161-171. <https://doi.org/English>
- OCDE. (2023). *MEXICO PISA 2022*. Education GPS THE WORLD OF EDUCATION AT YOUR FINGERTIPS. <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=MEX&treshold=10&topic=PI>

- OECD. (2016). *Low-Performing Students*. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/9789264250246-en>
- OECD, & PISA (Eds.). (2016). *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How to Help Them Succeed*, PISA, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264250246-en>. OECD Publishing.
- Parker, C., Scott, S., & Geddes, A. (2019). Snowball Sampling. En A. P, D. S, C. A, S. J.W., & W. R.A. (Eds.), *SAGE Research Methods Foundations*. <https://doi.org/10.4135/9781526421036831710>
- Patkin, D., & Greenstein, Y. (2020). Mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety of in-service and pre-service primary school teachers. *Teacher Development An International Journal of Teachers' Professional Development*, 24(4), 502-519. <https://doi.org/10.1080/13664530.2020.1785541>
- Petrovic, D. S. (2019). MATHEMATICS TEACHERS' PROFESSIONAL DEVELOPMENT – GENDER DIFFERENCE. En C. Pracana & M. Wang (Eds.), *Psychological Applications and Trends 2019* (1°, pp. 96-100). InScience Press.
- Salinas, D., De Moraes, C., & Schwabe, M. (2019). *PISA 2018: Resultados México Daniel Salinas, Camila De Moraes y Markus Schwabe* (Nota País I-III; p. 12). OCDE.
- SEP. (2022). *Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria 2022*. SEP. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/792397/plan_de_estudio_para_la_educacion_preescolar_primaria_secundaria_2022.pdf
- Storozuk, A., Retanal, F., & Maloney, E. A. (2023). Consumers With Math Anxiety, a Financially Vulnerable Group? Unpacking the Negative Relation Between Math Anxiety and Performance on a Price Comparison Task. *Journal of Numerical cognition*, 9(1), 15. <https://doi.org/10.5964/jnc.10001>

- Szczygieł, M., & Pieronkiewicz, B. (2022). Exploring the nature of math anxiety in young children: Intensity, prevalence, reasons. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(3), 248-266. <https://doi.org/10.1080/10986065.2021.1882363>
- Teheran, V., Sánchez Ruiz, J. G., & Díaz Furlong, A. (2024). Ansiedad matemática y engagement académico en estudiantes de educación media superior en México. *Educatio Siglo XXI*, 42(2), 97-120. <https://doi.org/10.6018/educatio.591541>
- Weise, M. R. (2021). *Long life learning: Preparing for jobs that don't even exist yet* (1^o). Hoboken.
- Weissgerber, S. C., Grünberg, C., & Neufeld, L. (2022). The interplay of math anxiety and math competence for later performance. *Soc Psychol*, 25, 977-1002. <https://doi.org/10.1007/s11218-022-09700-y>
- Wilson, S. (2017). Maths Anxiety: The Nature and Consequences of Shame in Mathematics Classrooms. *MERGA*, 7.

Anexo Uno

Estimado Docente:

Me presento como estudiante de la licenciatura en políticas públicas del Centro de Investigación y Docencia Económicas A.C. ubicado en Aguascalientes, México. Le informo que mi objetivo es realizarle una entrevista para obtener información relacionada con la enseñanza de matemáticas a estudiantes de nivel primaria en Aguascalientes con el fin de llevar a cabo mi proyecto de titulación (tesina). Para tal propósito requeriré que me otorgue información relacionada con dicho tema con fines exclusivamente académicos. El presente estudio omitirá por completo cualquier tipo de dato personal que lo pueda identificar a usted en su persona o su trabajo, no le pediré en ningún momento datos confidenciales.

Para la recolección de información tomare notas escritas de las respuestas que me otorgue usted. Si usted me lo permite, puedo grabar el audio de la entrevista y dicho audio no incluirá en ningún momento alguna información que lo pueda relacionar a usted ¿Me permite grabar la entrevista?

Si/No

Para comenzar le informo que la entrevista puede ser detenida o finalizada en cualquier momento que usted lo desee o si tiene alguna molestia o problema con responder las preguntas realizadas durante esta. Procedemos a comenzar la entrevista.

Cuestionario de entrevista a profesores

- 1- ¿Cuánto tiempo lleva impartiendo la materia de matemáticas?
- 2 - ¿En qué institución se formó como profesor? ¿tiene alguna otra especialidad?
- 3-Durante su formación académica desde educación básica (primaria) ¿Qué opinión tenía de las matemáticas como materia educativa? ¿Tenía facilidad o dificultad para resolver problemas matemáticos?
- 4- ¿En qué nivel académico o formativo las matemáticas pudieron suponer un problema para su formación?
- 5- Al momento de escoger su profesión el nivel de las matemáticas ¿tuvieron un papel en dicha elección?
- 6- En su día a día ¿enfrenta problemas o incomodidad cuando resuelve problemas matemáticos?
- 7- ¿Ha tenido o tiene en la actualidad problemas para impartir algún tema de matemáticas? ¿Cuál?
- 8- ¿Se siente incómodo cuando tiene que resolver problemas matemáticos enfrente de su clase y no los había preparado?
- 9- ¿Ha notado estrés, ansiedad o algún malestar en sus alumnos cuando resuelven problemas matemáticos?
- 10- En caso de ser positiva la respuesta anterior ¿en qué tema mostraron afección sus estudiantes al momento de aprenderlo o resolverlo?
- 11- El resolver problemas matemáticos durante alguna etapa de su formación académica y profesional ¿le provocaba estrés, ansiedad o algún tipo de malestar?

Apartado ético

Con base en mi experiencia personal académica o profesional manifiesto que no tengo algún conflicto de interés en la presente investigación, así como la ausencia de algún tipo de sesgo que me lleve a alterar los resultados de investigación. Respecto a las entrevistas, manifiesto que su único fin es recolectar información respecto a la ansiedad matemática y enseñanza en nivel primaria de matemáticas. No serán recolectados datos sensibles que permitan la identificación del entrevistado.

Señalo que las entrevistas fueron obtenidas sin utilizar algún medio de pago o bono hacia los profesores que pudieran haber facilitado o influenciado sus respuestas respecto al trabajo realizado en la presente investigación. Sin embargo, aclaro que para obtener el contacto de tres profesores en la entrevista a un personaje externo a la entrevista fue requerido el pago de insumos alimenticios con el fin de que me fuera facilitada dicha información.