



RELACIÓN DE LA ANSIEDAD MATEMÁTICA, LAS HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES Y LA MEMORIA DE TRABAJO CON EL RENDIMIENTO MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE TERCERO Y CUARTO GRADO DE PRIMARIA EN MÉXICO

Beatriz Ruiz Ordóñez

Universidad Iberoamericana
beatriz.ruiz@correo.uia.mx

Área temática: Procesos de Aprendizaje y Educación.

Línea temática: Procesos cognitivos y socioafectivos.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación



Resumen

El objetivo de esta investigación es estudiar el constructo de ansiedad matemática en estudiantes de 3° y 4° de primaria en México. Estos grados son importantes porque se sientan las bases para comprender conceptos matemáticos clave utilizados en años posteriores. A través de una revisión sistemática de la literatura, se identificaron dos dimensiones que definen este constructo. La dimensión cognitiva que limita la capacidad de memoria de trabajo y el control atencional en el aprendizaje de conceptos matemáticos específicos. Y la dimensión emocional que se asocia con habilidades socioemocionales, como autorregulación, autoeficacia percibida y motivación intrínseca. Para abordar esta investigación, se propone un diseño metodológico mixto de alcance exploratorio secuencial, con un enfoque transversal. Como parte de la fase cualitativa se realizaron entrevistas semiestructuradas con seis maestros en un colegio privado de la Ciudad de México para conocer sus percepciones y creencias sobre la ansiedad matemática. Hallazgos preliminares indican dos situaciones preocupantes: la falta de motivación de los niños para aprender matemáticas y la creencia de que son difíciles y no pueden aprender, a pesar del entorno único de apoyo socioemocional y recursos económicos que ofrece el colegio. Se continuará con un piloto para valorar los instrumentos que midan habilidades cognitivas y socioemocionales de la fase cuantitativa. Posteriormente, se escalará el alcance del estudio a un mayor número de alumnos, para desarrollar un modelo que permita conocer la dirección e intensidad de las relaciones entre la ansiedad matemática, las habilidades socioemocionales mencionadas, y la memoria de trabajo con el rendimiento matemático.

Palabras clave: Ansiedad matemática, autoeficacia, funciones ejecutivas, inteligencia emocional, motivación.

Introducción

Aprender matemáticas representa para muchas personas situaciones de dificultad y tensión que las llevan a evadir áreas del conocimiento relacionadas con los números y la resolución de problemas matemáticos, afectando su desarrollo profesional y, en general, el manejo de actividades en la vida cotidiana (Suárez-Pellicioni et al., 2016). Desgraciadamente, este déficit en el aprendizaje de matemáticas inicia en la educación básica y se acumula hacia la educación media superior y superior, genera desmotivación, y a largo plazo, lleva a los estudiantes a evadir el aprendizaje de conocimientos cuantitativos (Ashcraft, 2002), alejándose de asignaturas y carreras profesionales en STEM (Ashcraft & Moore, 2009). Estos bloqueos y actitudes negativas hacia el aprendizaje de las matemáticas se pueden explicar por la presencia del constructo definido en la literatura como *ansiedad matemática*. De acuerdo con Richardson y Suinn (1972), la ansiedad matemática se define como “un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de números y la resolución de problemas matemáticos en situaciones cotidianas y académicas” (citado en Berch y Mazzocco, 2016, p.329).

Así mismo, investigadores en áreas de educación y psicología educativa, coinciden en que las dificultades asociadas en el aprendizaje de las matemáticas no se deben únicamente a problemas de aprendizaje, sino a la interferencia de factores emocionales negativos (Dowker, et al., 2016; Mammarella et al., 2019; Ramírez, 2016).

Se realizó una revisión sistemática de la literatura sobre las dos dimensiones que definen al constructo y se encontró que, en la dimensión cognitiva, la función ejecutiva se ve directamente afectada y puede estar asociada al aprendizaje de conceptos matemáticos que requieren un mayor uso de memoria de trabajo y control atencional (Ashcraft & Krause, 2007). En la dimensión emocional, habilidades socioemocionales como autorregulación, percepción de autoeficacia y motivación intrínseca, interactúan con la ansiedad matemática.

En los últimos años ha crecido el interés por investigar, de manera simultánea, tanto factores cognitivos como emocionales de la ansiedad matemática, y su afectación al rendimiento matemático. Si bien es más complejo, los resultados muestran un mejor entendimiento del constructo (Namkung et al., 2019). De aquí que la presente investigación busca estudiar la ansiedad matemática considerando las dos dimensiones simultáneamente.

El presente estudio se realiza con estudiantes de tercer y cuarto grado de primaria porque hay evidencia cada vez más contundente de que la ansiedad matemática se genera en los primeros años de primaria (Szczygieł, 2020). Inclusive, se ha observado la presencia de ansiedad matemática en adultos al realizar tareas numéricas simples, como contar y estimar magnitudes, lo que lleva a pensar que la ansiedad se generó al aprender conocimientos numéricos básicos, antes de llegar al sexto grado de primaria (Maloney et al., 2015).

Cabe destacar la falta de evidencia de la presencia de ansiedad matemática en contextos fuera de Estados Unidos y Europa (Caviola et al., 2017). La ansiedad matemática contiene un importante factor cultural (Lau et al., 2022), y su aparición en relación con el aprendizaje de conceptos

matemáticos difíciles no es universal. Es decir, la ansiedad no se genera necesariamente con los mismos conceptos en cualquier contexto escolar (Berch y Mazzocco, 2016).

En este proyecto se contribuirá al estudio de la ansiedad matemática con el diseño de un instrumento apropiado al contexto mexicano, en el rango de edad de 8 a 10 años. De la revisión de la literatura sobre las escalas que existen, se seleccionaron como base la escala CMAQ-R diseñada por Ramírez et al. (2016), y la escala SEMA diseñada por Wu et al. (2012), ambas validadas y traducidas al español. Sin embargo, Sánchez-Pérez et al. (2021) coinciden en la necesidad de adaptar los problemas matemáticos de estas escalas para que representen un reto para los niños en estos grados al resolverlos.

Derivado del problema de investigación y la revisión de literatura se formula la pregunta principal de investigación:

¿Qué tipo de relación existe entre ansiedad matemática, habilidades socioemocionales y memoria de trabajo con el rendimiento de matemáticas en niños de 3° y 4° en México?

Y sus preguntas particulares:

1. ¿Cuáles habilidades socioemocionales facilitan la aparición o dificultan el control de ansiedad matemática?
2. ¿Cómo es la relación entre las habilidades socioemocionales identificadas y la memoria de trabajo?
3. ¿Cómo y ante cuáles conceptos matemáticos que generan ansiedad matemática se compromete la memoria de trabajo en el contexto mexicano?
4. ¿Pueden mediar las habilidades socioemocionales identificadas el efecto de la ansiedad matemática en el rendimiento matemático?
5. ¿Cómo medir la presencia y nivel de ansiedad matemática en estudiantes mexicanos?

Y se articula el siguiente objetivo de investigación:

Generar un modelo que permita conocer de qué manera se relacionan la ansiedad matemática, el nivel de desarrollo de ciertas habilidades socioemocionales y la capacidad de la memoria de trabajo con el rendimiento en matemáticas de niños de 3° y 4° de primaria en México.

Con sus objetivos particulares:

1. Identificar las habilidades socioemocionales cuyo bajo nivel de desarrollo facilita la aparición o dificulta el control de la ansiedad matemática.
2. Analizar la relación entre las habilidades socioemocionales identificadas y la memoria de trabajo.
3. Identificar los conceptos matemáticos específicos considerados como difíciles por los maestros, que generan ansiedad matemática y afectan el funcionamiento de la memoria de trabajo.

4. Determinar el papel de las habilidades socioemocionales en el manejo de la ansiedad matemática y su efecto en el rendimiento en matemáticas.
5. Diseñar un instrumento/escala apropiado al contexto de niñas y niños de primarias mexicanas para valorar/medir la ansiedad matemática.

La posibilidad de generar un modelo de relación entre las diferentes variables permitirá aceptar o rechazar la siguiente hipótesis:

El bajo nivel de desarrollo de ciertas habilidades socioemocionales aumenta la presencia de ansiedad matemática en quienes la padecen, lo que a su vez inhibe el buen funcionamiento de la memoria de trabajo y repercute en el rendimiento en matemáticas.

Desarrollo

La ansiedad matemática es un constructo multifactorial, cuya complejidad no se ha alcanzado a comprender ni estudiar cabalmente (Mammarella et al., 2019), y en el que existe una estrecha interrelación entre factores cognitivos y emocionales involucrados en el aprendizaje de las matemáticas y la generación de ansiedad que afectan al rendimiento matemático (Ashcraft & Krause, 2007; Berch y Mazzocco, 2016). A continuación, se mencionan las teorías citadas en la literatura de donde parte la presente investigación.

Con respecto a la dimensión cognitiva de la ansiedad matemática, la Teoría de Eficiencia de Procesamiento de Calvo y Eysenck (1992) explica la afectación a la memoria de trabajo ante situaciones amenazantes o que producen miedo durante la realización de actividades cognitivas como las matemáticas. Cuando se identifica una preocupación, se consume capacidad del centro ejecutivo y del circuito fonológico, al desviar la atención hacia pensamientos negativos, repetitivos y estresantes al realizar una tarea matemática (Mammarella et al., 2019). Así mismo, Eysenck et al. (2007) profundizan con la Teoría de Control Atencional, al identificar dos funciones centrales de la memoria de trabajo afectadas con la presencia de ansiedad: la función inhibitoria y la de flexibilidad cognitiva (shifting).

Sin embargo, es importante destacar que no todos los temas en matemáticas generan ansiedad en los estudiantes. Ching (2017) encuentra que el impacto de la ansiedad matemática en el rendimiento es más notable cuando se requieren más recursos de memoria de trabajo para resolver problemas matemáticos. Por ejemplo, problemas de dos columnas que utilizan operaciones de acarreo o préstamo (Ashcraft & Kirk, 2001). En contextos de habla hispana, Álvarez-Montesino et al. (2018) identifican la multiplicación como generador de ansiedad en estudiantes de segundo grado. Por lo tanto, es importante investigar aquellos conceptos matemáticos que presentan mayor complejidad y generan ansiedad en contextos culturales diferentes como el mexicano.

Con respecto a la dimensión emocional de la ansiedad matemática, la literatura muestra que existe un comportamiento cíclico en el que fracasos continuos generan inseguridad, lo cual, a su vez, genera ansiedad y afecta negativamente al rendimiento matemático (Dowker et al., 2016). El modelo recíproco propuesto por Pekrun (Carey et al., 2017) explica este comportamiento, donde las evaluaciones de control y valor hacia el aprendizaje pueden predecir la ansiedad académica, afectando el rendimiento.

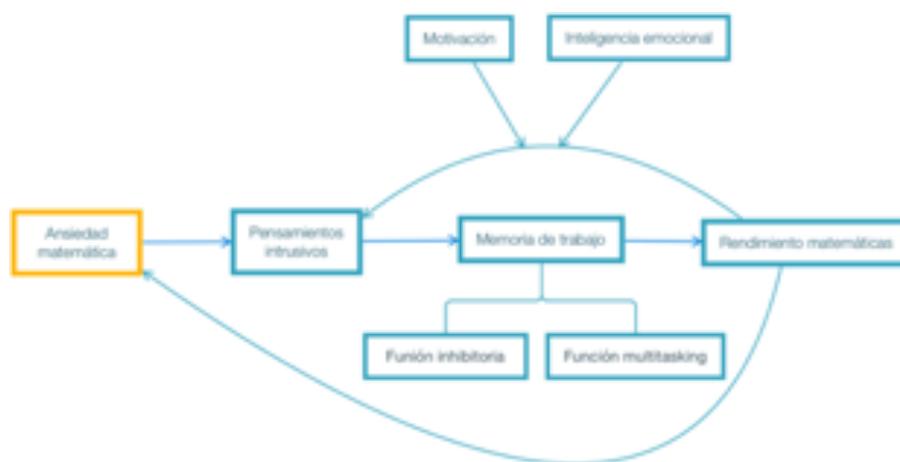
Así mismo, Pekrun identifica a través de su Modelo Cognitivo-Motivacional de las Emociones del Logro (Pekrun et al., 2018) y su Teoría del Control-Valor (Pekrun et al., 2007) dos tipos de apreciaciones que preceden a las emociones de logro académico. El primer tipo es el control subjetivo sobre el logro de la actividad, como las expectativas o la percepción de la capacidad para realizar una actividad con éxito, y las creencias relacionadas con estas habilidades. El segundo tipo es el valor subjetivo asignado a la tarea y sus resultados (Gabriel et al., 2020).

Otra habilidad reportada en la literatura esencial para la comprensión de la ansiedad matemática es la autoeficacia percibida de Bandura (1993), que opera a través de las convicciones de los estudiantes para regular su aprendizaje, lo cual determina sus metas académicas y su motivación para alcanzarlas (Pajares et al., 1999).

Por último, dado que la ansiedad matemática genera pensamientos intrusivos y emociones negativas, es pertinente incluir el constructo de inteligencia emocional para comprender el procesamiento de información en relación con las emociones de una persona y la manera como la utiliza ante diferentes situaciones que involucren a las matemáticas (Justicia-Galiano et al., 2015). Por lo tanto, se incluyen las habilidades de la inteligencia emocional de acuerdo con la definición de Salovey y Mayer, como son la capacidad de percibir, facilitar, comprender y regular las emociones (Mayer, Caruso & Salovey, 2004).

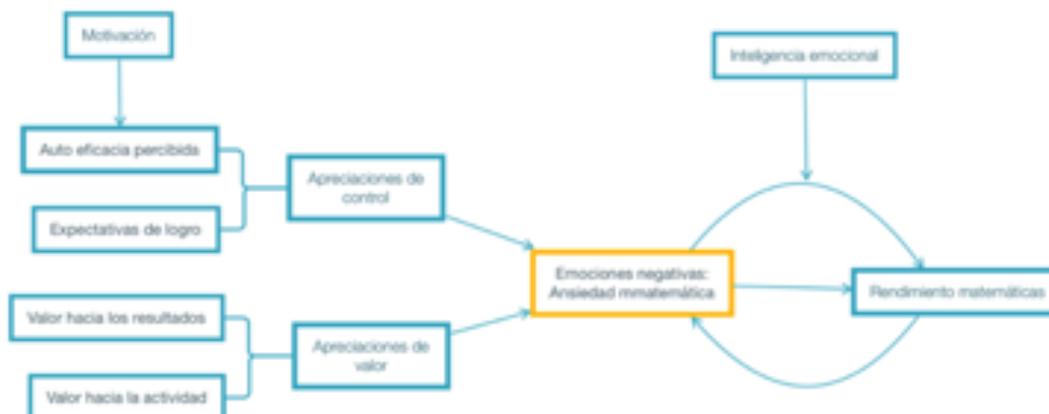
Las figuras 1 y 2 resumen las variables a considerar en el modelo conceptual para las dimensiones cognitiva y emocional de la ansiedad matemática de acuerdo con el marco teórico propuesto.

Figura 1. Modelo conceptual dimensión cognitiva de la ansiedad matemática



Elaboración propia

Figura 2. Modelo conceptual dimensión emocional de la ansiedad matemática



Elaboración propia

De acuerdo con Crotty (1998) y Creswell (2003), es esencial describir los paradigmas filosóficos y epistemológicos desde donde se aborda el objeto de estudio en el diseño de la investigación. Para esta investigación se parte, por un lado, de una perspectiva cuantitativa para medir el grado de ansiedad matemática y correlacionarlo con el rendimiento de los estudiantes. En ese sentido, se aproxima a la realidad desde un enfoque neopositivista, según el cual, es posible conocer la realidad de una manera objetiva. Por otro lado, esta visión objetiva se complementa con un abordaje desde la percepción de los sujetos (en este caso, los estudiantes de primaria en México) y su manera de vivir un fenómeno (en este caso, la ansiedad matemática). Por lo que también se utilizará una metodología cualitativa que busca comprender la vivencia de la ansiedad desde los propios sujetos. Esta visión subjetiva implica un enfoque epistemológico constructivista, de acuerdo con el cual la realidad es producto de la construcción de los sujetos.

Por lo tanto, se propone un diseño metodológico mixto, transversal, no experimental, de alcance exploratorio secuencial. Se inicia con una fase cualitativa de entrevistas y cuestionarios aplicados a los alumnos y maestros, seguida de una fase cuantitativa para medir habilidades cognitivas y socioemocionales, así como la ansiedad matemática.

Para recolectar mediciones de las habilidades involucradas, se emplearán diversos instrumentos validados y utilizados en investigaciones empíricas previas, de tal manera que a partir de subconjuntos de reactivos de estos instrumentos, se construya un instrumento para esta investigación. Los aspectos por evaluar incluyen, ansiedad matemática, ansiedad en general para diferenciar la ansiedad matemática, memoria de trabajo, inteligencia emocional, autoeficacia percibida, motivación intrínseca, apreciaciones de control y valor hacia las matemáticas y rendimiento matemático. Por lo tanto, los datos recolectados permitirán alimentar el modelo conceptual propuesto.

Con respecto a la metodología para responder la pregunta central de investigación se propone la construcción de un modelo de ecuaciones estructurales para encontrar la dirección e intensidad de las variables en relación con la ansiedad matemática, de acuerdo con los modelos de las Figuras 1 y 2. Existen diversos estudios sobre la ansiedad matemática que recurren a este método. Por ejemplo, Zhang (2020) estudia las variables de la Teoría de Control-Valor de Pekrun y la variable de autoconcepto, o Van der Beek et al. (2017) utilizan un modelo de ecuaciones estructurales para probar el papel de mediación que tiene el autoconcepto en matemáticas.

Para tal propósito, se iniciará con un piloto con una población de 100 estudiantes en un colegio particular en la Ciudad de México, para probar y afinar los instrumentos y obtener información cualitativa de maestros y alumnos con entrevistas y cuestionarios. Posteriormente, se escalarán las mediciones a más colegios para generar el modelo de ecuaciones estructurales.

Los primeros resultados cualitativos corresponden a entrevistas semiestructuradas realizadas a maestros sobre las percepciones y creencias que tienen sobre las matemáticas. Participaron las maestras de tercero y las de cuarto grado, la directora de primaria y la coordinadora pedagógica. Cada entrevista tuvo una duración de 40 minutos, se realizó de manera individual y se grabó con el permiso previo del maestro. La Tabla 1 muestra la guía desarrollada.

Tabla 1. Guía para entrevista a maestros

| Tema | | Teoría/Modelo teórico |
|------|--|---|
| 1 | Programa de matemáticas | |
| 2 | Contexto clases de matemáticas Estrategias didácticas | Modelo cognitivo-motivacional (Pekrun et al., 2018) |
| 3 | Conceptos de matemáticas difíciles | Ashcraft & Kirk (2001) |
| 4 | Valoraciones sobre las matemáticas Autoeficacia percibida de las matemáticas Valor subjetivo asignado a la actividad | Teoría de control-valor (Pekrun et al., 2007) Autoeficacia percibida (Bandura, 1993) |
| 5 | Percepción de los maestros de los estudiantes Creencias/apreciaciones de las matemáticas | Bandura (1993) |
| 6 | Motivación y autoeficacia percibida de los estudiantes Autoeficacia percibida del maestro | Autoeficacia percibida (Bandura, 1993) Modelo cognitivo-motivacional (Pekrun et al., 2018) |
| 7 | Ansiedad matemática | Modelo recíproco ansiedad matemática de Pekrun (Carey et al., 2017) |
| 8 | Padres de familia | Teoría de control-valor (Pekrun et al., 2007) |

La información obtenida de las entrevistas se recabó en matrices para facilitar una visualización estructurada que permitió identificar similitudes y diferencias con respecto a los temas específicos del instrumento guía. A continuación, se muestran los principales hallazgos.

Existen coincidencias entre las creencias y opiniones de las maestras de 3° y 4°. Muestran un gran interés por enseñar matemáticas a sus alumnos, por hacerlos sentir bien y ayudarles a aprender. Utilizan estrategias divertidas, y recurren a ideas positivas, que motivan y transmiten seguridad a sus alumnos. Sin embargo, a pesar de sus esfuerzos reconocen que los alumnos vienen con actitudes de miedo a las matemáticas, no les gustan y enfrentan dificultades que no experimentan en otras materias. Estas observaciones coinciden con la evidencia presentada por Larkin et al. (2016), Ramírez et al. (2013) y Mammarella et al. (2019) donde la presencia de la ansiedad matemática puede explicar este comportamiento. Cabe señalar que las maestras desconocen el término de ansiedad matemática. No obstante, recuerdan que al momento de iniciar la clase de matemáticas algunos alumnos piden permiso para ir al baño, o solicitan estudiar otras materias. Estas situaciones de evasión coinciden con los comportamientos relacionados con ansiedad matemática descritos por Ashcraft (2002).

Las maestras observan falta de motivación, que se informa como apatía y desinterés, emociones negativas que podrían surgir de percepciones de falta de control y creencias de valor negativas sobre las matemáticas. Por lo tanto, la Teoría del Control-Valor de Pekrun ofrece un marco adecuado de estudio (Klee et al., 2021).

Según las maestras, la falta de motivación se refuerza por la actitud de algunos padres de familia que consideran que no es importante ni necesario dedicarle tiempo a las matemáticas, ya que asumen que son difíciles y no desean presionar a sus hijos. Dicha actitud podría deberse a que los padres sufren de ansiedad matemática y la transmiten a sus hijos (Schaeffer et al., 2018). De acuerdo con la directora, muchos padres de familia utilizan una metodología diferente a la aprendida en clase, y generan confusión y estrés en los niños. De tal manera que las maestras prefieren que los padres permitan a sus hijos no responder los problemas de tarea, para ayudarles mejor en clase.

Finalmente, las maestras señalan como conceptos matemáticos difíciles las operaciones de división, multiplicación, fracciones y la resolución de problemas.

Según el conocimiento de esta investigadora, no hay trabajos previos que exploren este constructo en una población mexicana de niños de 3° y 4° grado. Es importante tener en cuenta que estos hallazgos no pueden generalizarse debido al tamaño muestral reducido y al enfoque en una escuela. Sin embargo, estos resultados proporcionan conocimientos valiosos sobre las creencias y percepciones de los maestros y ofrecen una base para las siguientes fases de la investigación.

Conclusiones

En este reporte parcial de investigación, se presentaron las bases teóricas y metodológicas del proyecto, así como los primeros hallazgos cualitativos. Los resultados brindan conocimientos valiosos sobre el aspecto emocional de la ansiedad matemática en los niños, desde la

perspectiva de los maestros. También se identificaron conceptos matemáticos específicos que dificultan su aprendizaje, lo cual contribuye a responder parcialmente una de las preguntas de investigación.

Además, se confirmó que la ansiedad matemática es un constructo desconocido para los maestros, pero reconocieron su importancia para beneficiar a sus alumnos.

El siguiente paso de la investigación consistirá en indagar las creencias y percepciones de los estudiantes acerca de sus habilidades matemáticas, y las experiencias que generan actitudes negativas, a través de la medición de las habilidades consideradas en el modelo conceptual propuesto

El avance también resalta la importancia de las habilidades socioemocionales, las cuales desempeñan un papel determinante en la presencia y prevalencia de la ansiedad matemática. El desarrollo de una educación socioemocional proporciona a los niños las herramientas para enfrentar la ansiedad ante tareas de matemáticas.

Comprender los factores que contribuyen a la ansiedad matemática permite a los educadores desarrollar estrategias más efectivas para los estudiantes en el aprendizaje de matemáticas y reducir las experiencias emocionales negativas asociadas a ellas. Además, al realizar esta investigación en el contexto mexicano, se considera la influencia de factores culturales propios y diferentes a investigaciones empíricas previas.

En última instancia, el proyecto busca promover una educación integral que fomente el gusto y la motivación por las matemáticas, evitando la aparición de ansiedad matemática y promoviendo la integración de niños que se autodescalifican desde edades tempranas debido a la presencia de este fenómeno.

Referencias

- Álvarez-Montesinos, J. A., Costa, H. M., & García-Orza, J. (2018). ¿Qué necesitamos para aprender a multiplicar? El rol de las habilidades numéricas básicas y la ansiedad. *Escritos de Psicología / Psychological Writings*, 11(3), 103–114. <https://doi.org/10.5231/psy.writ.2018.221>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224–237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Ashcraft, M., & Krause, J. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2), 243–248.

- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2009). Mathematics anxiety and the affective drop in performance. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 27(3), 197–205. <https://doi.org/10.1177/0734282908330580>
- Bandura, A. (1993). Perceived Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2802_3
- Berch, D. B., & M.M. Mazzocco (2016). *Why is math so hard for some children?* MD: Paul Brookes.
- Calvo, M. G., & Eysenck, M. W. (1992). Anxiety and Performance: The Processing Efficiency Theory. *Cognition and Emotion*, 6(6), 409–434. <https://doi.org/10.1080/02699939208409696>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., & Szucs, D. (2017). The modified abbreviated math anxiety scale: A valid and reliable instrument for use with children. *Frontiers in Psychology*, 8(JAN), 1–13.
- Caviola, S., Carey, E., Mammarella, I. C., & Szucs, D. (2017). Stress, time pressure, strategy selection and math anxiety in mathematics: A review of the literature. *Frontiers in Psychology*, 8(SEP), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01488>
- Ching, B. H. H. (2017). Mathematics anxiety and working memory: Longitudinal associations with mathematical performance in Chinese children. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 99–113. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.06.006>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). Philosophical, Paradigm, and Interpretive Frameworks. In *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (pp. 15–34). Sage.
- Crotty, M. (1998). *The Foundations of Social Research: Meaning and Perspective in the Research Process* (pp 1-17). London: SAGE Publications Inc.
- Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years? *Frontiers in Psychology*, 7(APR).
- Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion*, 7(2), 336–353. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.7.2.336>
- Gabriel, F., Buckley, S., & Barthakur, A. (2020). The impact of mathematics anxiety on self-regulated learning and mathematical literacy. *Australian Journal of Education*, 64(3), 227–242. <https://doi.org/10.1177/0004944120947881>
- Justicia-Galiano, M.-J., Pelegrina, S., Lechuga, M.-T., Gutiérrez-Palma, N., Martín-Puga, E.-M., & Lendínez, C. (2015). Math anxiety and its relationship to inhibitory abilities and perceived emotional intelligence. *Anales de Psicología*, 32(1), 125.
- Klee, H. L., Buehl, M. M., & Miller, A. D. (2021). Strategies for alleviating students' math anxiety: Control-value theory in practice. *Theory into Practice*, 00(00), 1–13. <https://doi.org/10.1080/00405841.2021.1932157>
- Larkin, K., & Jorgensen, R. (2016). 'I Hate Maths: Why Do We Need to Do Maths?' Using iPad Video Diaries to Investigate Attitudes and Emotions Towards Mathematics in Year 3 and Year 6 Students. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 925–944. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9621-x>

- Lau, N. T. T., Hawes, Z., Tremblay, P., & Ansari, D. (2022). Disentangling the individual and contextual effects of math anxiety: A global perspective. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 119(7). <https://doi.org/10.1073/pnas.2115855119>
- Maloney, E. A., Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2015). Intergenerational effects of parents' math anxiety on children's math achievement and anxiety. *Psychological Science*.
- Mammarella, I. C., Caviola, S., & Dowker, A. (2019). *Mathematics anxiety what is known and what is still to be understood*. Routledge.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. (2004). Emotional Intelligence: theory, findings and implications. *Psychological Inquiry*, 15(3), 197–215.
- Namkung, J. M., Peng, P., & Lin, X. (2019). The Relation Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance Among School-Aged Students: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 89(3), 459–496. <https://doi.org/10.3102/0034654319843494>
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs, and mathematics performance of entering middle school students.pdf. *Contemporary Educational Psychology*, 24, 124–139.
- Pekrun, R., Muis, K., Frenzel, A., & Goetz, T. (2018). *Emotions at school*. Routledge.
- Pekrun, R., Frenzel, A. C., Goetz, T., & Perry, R. P. (2007). The Control-Value Theory of Achievement Emotions. An Integrative Approach to Emotions in Education. *Emotion in Education*, June 2014, 13–36. <https://doi.org/10.1016/B978-012372545-5/50003-4>
- Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, 141, 83–100. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2015.07.014>
- Sánchez-Pérez, N., Fuentes, L. J., & González-Salinas, C. (2021). Assessing math anxiety in elementary schoolchildren through a Spanish version of the Scale for Early Mathematics Anxiety (SEMA). *PLoS ONE*, 16(8 August). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255777>
- 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>
- Suárez-Pellicioni, M., Núñez-Peña, M. I., & Colomé, À. (2016). Math anxiety: A review of its cognitive consequences, psychophysiological correlates, and brain bases. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 16(1), 3–22.
- Szczygieł, M. (2020). When does math anxiety and math achievement in elementary school children? The role of gender and grade year. *Social Psychology of Education*, 0123456789, 1023–1054. <https://doi.org/10.1007/s11218-020-09570-2>

- Van der Beek, J. P. J., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. M. (2017). Self-concept mediates the relation between achievement and emotions in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 87(3), 478–495. <https://doi.org/10.1111/bjep.12160>
- Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Malcarne, V., & Menon, V. (2012). Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement. *Frontiers in Psychology*, 3(JUN), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00162>
- Zhang, J. (2020). A longitudinal study of Pekrun's control-value theory and the internal/external frame of reference model in predicting academic anxiety. *Educational Psychology*, 0(0), 1–22. <https://doi.org/10.1080/01443410.2020.1729345>