



Artículo Revisión Recibido: 23-05-2023 Aceptado en forma revisada: 10-09-2023

Factores asociados a la presencia de la ansiedad por las matemáticas en las clases de aritmética escolar

Factors related to the presence of mathematics anxiety in school arithmetic lessons

Alexandra Jiménez Jiménez¹

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Resumen.

Se presentan los resultados de un estudio sobre factores asociados a la presencia de ansiedad por las matemáticas en las clases de matemáticas en la educación básica primaria. El enfoque metodológico fue el de estado de arte. Se encontró que, la Ansiedad por las matemáticas es un problema educativo y clínico de naturaleza transcultural y omnipresente en el aula de clase de matemáticas, por lo que no debe confundirse con un trastorno psiquiátrico; puede afectar tanto a estudiantes como a profesores, especialmente cuando el componente afectivo se carga de emociones negativas frente al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas. En el caso de los profesores, es posible que su autoeficacia disminuya de manera considerable causando ansiedad por las matemáticas, problema que probablemente heredará a sus estudiantes, quienes experimentarían fobia por las matemáticas, que a su vez les generará reducción en el logro. Los resultados en este estudio

¹ Doctoranda en Educación Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Docente de secundaria; <https://orcid.org/0009-0006-7007-076X>; ajimenezj@udistrital.edu.co y alexajjccac@hotmail.com, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia



se constituyen en un llamado a los investigadores a aportar con estudios de casos, sistemas de categorías de análisis fundamentadas en enfoques teóricos, sistemas de categorías emergentes fundamentadas en estudios situados, sistemas de metodologías de la investigación, entre otras. Estamos ante un escenario que llama a la investigación y a la cooperación interdisciplinaria de investigadores en educación y en educación matemática.

Palabras claves: Ansiedad por las matemáticas; dominio afectivo; dominio cognitivo; prácticas de aula; aprendizaje de la aritmética escolar.

Abstract.

We present the results of a study on factors associated with the presence of Anxiety about mathematics in mathematics classes in primary basic education. The methodological approach was that of state of the art. It was found that, Anxiety about mathematics is an educational and clinical problem of cross-cultural nature and omnipresent in the mathematics classroom, so it should not be confused with a psychiatric disorder; It can affect both students and teachers, especially when the affective component is loaded with negative emotions in front of the teaching-learning process of mathematics. In the case of teachers, it is possible that their self-efficacy decreases considerably causing anxiety about mathematics, a problem that will probably be inherited from their students, who will experience phobia for mathematics, which in turn will generate a reduction in achievement. The results in this study constitute a call to researchers to contribute with case studies, systems of categories of analysis based on theoretical approaches, systems of emerging categories based on situated studies, systems of research methodologies, among others. We are facing a scenario that calls for research and interdisciplinary cooperation of researchers in education and mathematics education.

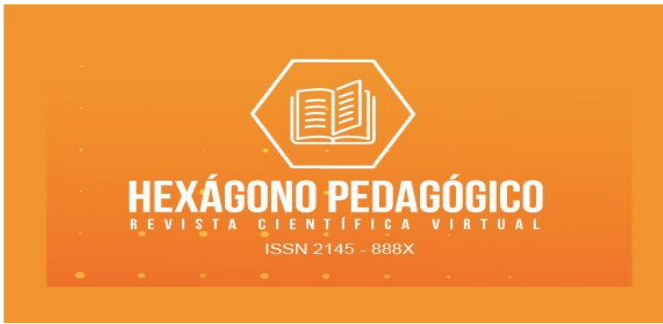
Keywords: Math anxiety; affective domain; cognitive domain; classroom practices; Learning school arithmetic.



Introducción.

La Pandemia por COVID-19 aumentó las dificultades que experimentan profesores y estudiantes en las instituciones educativas, especialmente públicas, de países que presentan mayores índices de desigualdad social y pobreza, entre ellas la adaptación al aprendizaje en línea, la falta de acceso a recursos tecnológicos y la pérdida de interacción social en el ambiente educativo, situación que ha sido catalogada como una “crisis mundial de aprendizaje” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2022); señalando además, que en las poblaciones más vulnerables se ahondaron distintos tipos de brechas educativas, entre ellas: digital (Lugo et al., 2020; Muñoz, et al., 2020; Reimers, 2022; Rieble-Aubourg & Viteri, 2020); desigualdad entre los sectores urbano y rural, (Azevedo et al., 2022; Mauris, 2020; Reimers, 2022); dificultades por falta de comprensión y mínimo avance en habilidades matemáticas y de lenguaje, (Cifuentes-Faura, 2020; UNESCO, 2021; Van Lancke & Parolin, 2020; Van Gelderen et al., 2021); falta de adaptación del aprendizaje, en el caso de los estudiantes con necesidades especiales (Muñoz et al., 2022).

Así, el nuevo panorama educativo, alrededor del mundo, plantea algunos desafíos que ha dejado esta crisis, se señalan aquí tres propuestos por Reimers (2022): 1). El aprendizaje perdido durante la pandemia debe recuperarse; 2). Los desafíos anteriores a la pandemia deben ser retomados y 3). Los estudiantes necesitan ser preparados para afrontar nuevos desafíos (p. 472). Entre los temas pendientes de investigación en el campo de la educación matemática, uno de los focos es precisamente el segundo de los desafíos mencionados, por ejemplo, English y Kirshner (2016), plantean que las dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje de la aritmética escolar son de larga data y se agudizaron con la pandemia de la COVID-19 (Font & Sala, 2020). Por su parte Burkhardt, (2016) señaló que la educación de la mayoría de los estudiantes alrededor del mundo, en el área de matemáticas, necesita mejorar sustancialmente y en muchas dimensiones, argumentando

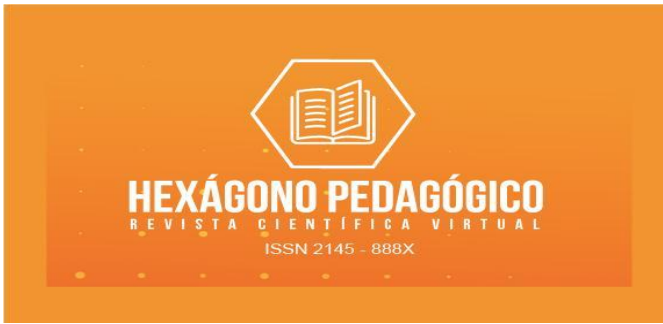


que: Con prioridad los estudiantes deben encontrar interesante y agradable aprender matemáticas, es decir, sentirse motivados, de esta manera podrán adquirir dominio confiable en habilidades matemáticas, comprensión profunda de conceptos que desarrollan estas habilidades y capacidad para utilizarlos flexiblemente y con efectividad, todo ello con el propósito de que logren abordar problemas de contexto matemático dentro y fuera del aula de clase (p.695). Ferreira y Moreira (2018) se refieren al aprendizaje de las matemáticas como un proceso experiencial en el que los estudiantes necesitan ser orientados en la exploración de conexiones entre la vida y la cultura, señalando que esta estrategia les ayudará a desarrollar un afecto positivo hacia la disciplina y a adquirir habilidades para usar las matemáticas para leer el mundo (p.481).

Por su parte Fritz et al. (2019) afirman que el bajo rendimiento presentado por algunos niños en matemáticas está relacionado en alto grado con dificultades asociadas a la interacción de factores ambientales, entre ellos, la calidad de la educación, las oportunidades para aprender, el tipo de apoyo en el desarrollo temprano y el entorno de aprendizaje en el hogar, ya que,

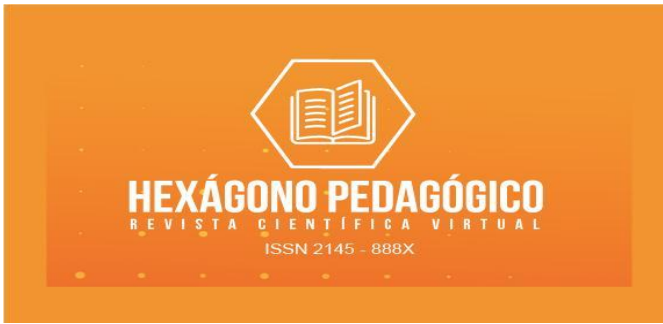
Los niños en diferentes partes del mundo tienen oportunidades muy desiguales para aprender matemáticas. Por esta razón las dificultades de aprendizaje requieren ser abordadas a partir de modelos de interacción complejos, ya que son múltiples los factores que influyen, hay que destacar los factores socioeconómicos, también es importante considerar las complejas interacciones entre las diferencias individuales y los factores contextuales, como las políticas públicas, la pobreza, la cultura, la escuela y los efectos en el aula y, por supuesto, la calidad de la pedagogía en el aula (p.3).

Por lo mencionado, se busca encontrar factores asociados con la escuela y sus efectos en el aula, que de acuerdo con Goldin (2014) pueden ser analizados a partir de dos dominios que están situados en la actividad matemática, estos son el cognitivo y el afectivo, este último



menos estudiado en las investigaciones teóricas que implican inmersión en el aula de clase de la educación básica primaria, quizás porque, solo hasta finales de la década de 1980 se despertó el interés por incluirlo como factor determinante en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Atendiendo necesidades de investigación encontradas en la revisión bibliográfica, como el caso de Sorvo et al. (2017) quienes expresan que existe concordancia en considerar que las emociones negativas relacionadas con las matemáticas deben identificarse y abordarse desde una etapa temprana en la escuela. No obstante, a partir del año 2006 se evidencia que ha habido mayor interés en entender cómo y cuándo se desarrolla la Ansiedad por las matemáticas, para hacer referencia al término Ansiedad por las matemáticas en adelante se utilizará la forma abreviada [AM], y lo que es más importante, algunos investigadores están comenzando a examinar en etapas más tempranas de la niñez (Wu et al., 2012; Harari et al., 2013; Jameson, 2013; Ramírez et al., 2013; Dowker et al., 2016). Por lo mencionado es prioritario que la AM atienda las necesidades de los niños en la planificación de la enseñanza de matemáticas en la escuela primaria (Sorvo et al., 2017. p.1), a fin de prevenir resultados negativos en el desarrollo de habilidades matemáticas, ya que la mayoría de los estudios se basan en la aplicación de instrumentos de autoinforme a muestras de estudiantes en diferentes grados de secundaria y pregrado (Carey, 2016; Haase et al., 2019), en otros casos se basan en tratamientos individuales (Ramirez et al, 2018) y son escasos los estudios en el aula de matemáticas de educación primaria (Vukovic et al., 2013); quizás se debe a que este es un campo que se caracteriza por la interdisciplinariedad, inicialmente hay vínculo fuerte entre la psicología y la neuropsicología, investigaciones que documentan el tema a partir de los tratamientos realizados a los pacientes de forma individual (AM como tratamiento terapéutico), logrando consolidar tres líneas de trabajo o marcos desde los que se abordan las causas y los posibles tratamientos, estos son: (1). Trastorno de Irrupción (Ashcraft & Stazyk, 1981; Ashcraft & Fierman, 1982; Ashcraft et al., 1984; Ashcraft et al., 1992; Ashcraft & Faust, 1994; Ashcraft & Kirk, 2001; Ashcraft,

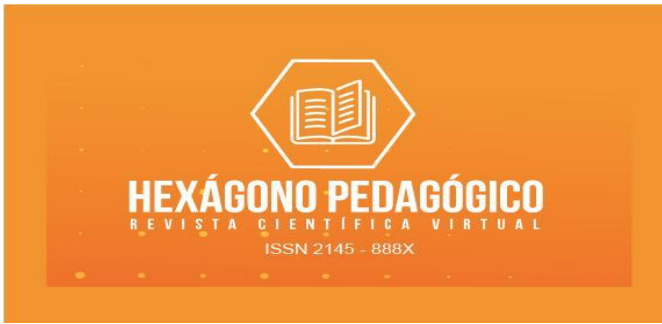


2002; Ashcraft & Krause, 2007); liderado por Mark Ashcraft y equipo desde inicios de la década de 1990, para ellos la AM causa rendimiento matemático deficiente, debido a la reducción de la memoria de trabajo; (2). Competencia reducida (Maloney et al., 2010; Maloney et al., 2011; Maloney et al., 2013), liderado por Erin A. Maloney y equipo desde inicios del 2011, consideran que la AM sustituye a una capacidad matemática deficiente, generando respuestas numéricas y espaciales diferentes y conduciendo a una respuesta de evasión por temas relacionados con las matemáticas; y (3). Condición de Interpretación (Ramírez et al., 2013; Ramírez et al., 2018), liderada por Gerardo Ramírez y Equipo desde 2014, se basa en la reconstrucción de Relatos de Interpretación, que consiste en evaluar e interpretar los resultados anteriores propios del logro en matemáticas. Luego de identificados estos marcos, se propuso para la investigación que subyace a este análisis de contenido, que en la primera fase de desarrollo se identifique por observación directa en el aula de clase de matemáticas, la presencia de estados de AM y las situaciones de enseñanza o aprendizaje que los generan.

Metodología.

Este estudio implicó cuatro fases que fueron desarrolladas en un período de seis meses: la primera construcción de la base de datos; la segunda estudio documental de uso y valoración de la calidad de esta base de datos; la tercera estudio de autores y organizaciones temáticas y la cuarta estudio sobre los efectos de la pandemia por Covid19 y su relación con la AM. Como resultado de la primera fase se logra obtener 700 referencias, que incluyeron artículos de revistas científicas, libros de autores que son autoridad en el campo de la educación matemática, manuales temáticos, tesis doctorales, memorias de eventos académicos, entre otros.

En la segunda fase se realiza el estudio documental focalizado en la AM, se seleccionan 240 referencias, de las cuales aproximadamente el 80% son estudios desarrollados desde los campos de la psicología y la neuropsicología, la cantidad de referencias sobre estudios



desarrollados desde la educación matemática es mínima y/o realizados de manera interdisciplinar.

En la tercera fase el estudio de la AM se logró contrastar investigaciones realizadas en América del Norte, China, Singapur, Reino Unido, Australia, Finlandia, Grecia, Alemania, Suiza, España, Turquía y en otros casos estudios comparativos entre diferentes regiones geográficas por ejemplo estudio realizado con China, Estados Unidos de Norteamérica y Chile; Reino Unido, China, Estados Unidos de Norte América y Corea del Sur, las fechas de publicación de estos documentos van desde 1954 hasta 2022 inclusive, también se contó con algunos resultados realizados por pruebas Internacionales como la prueba PISA, cuyos reportes en su mayoría son dirigidos por expertos en psicología.

Finalmente, la cuarta fase estudio sobre los efectos de la pandemia por Covid19 y su relación con la AM, se revisaron alrededor de 45 documentos entre artículos publicados en revistas científicas de psicología, neuropsicología, educación matemática, informes de entidades como la UNESCO, la Organización de las Naciones Unidas [ONU], la Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD], de los cuales 21 brindaron información propia del campo de investigación. A continuación, se presentan los resultados temáticos específicos.

Resultados.

Finalmente, Haase et al., (2019) consideran que es una reacción aprendida, específica del estímulo y la situación en individuos predispuestos, que se manifiesta en diferentes niveles: Cognitivo (actitudes negativas, rumiación preocupante, sentimientos de impotencia, baja autoestima, autoeficacia, etc.), afectivo (disforia), conductual (evitación, prisa para terminar las tareas de matemáticas, etc.), y fisiológico (sudoración, temblores, pulso alto, etc.) (p.471).

En el desarrollo de esta investigación se considera que la AM se asocia con los momentos



de emoción y cognición que se experimentan durante el desarrollo de la clase, que pueden ser positivos y/o negativos y son necesarios en el proceso socio matemático para lograr la evolución de los conceptos, que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes y dinamicen la agencia del profesor a fin de que logre un proceso de enseñanza efectivo.

Conclusiones.

Siendo la AM un problema clínico y educativo de aspecto transcultural, los hallazgos arrojados en el análisis de contenido evidencian la necesidad de desarrollar más investigaciones en el aula de clase, es decir haciendo foco en la AM como problema educativo, que permitan brindar al campo de la educación matemática algunos elementos teóricos que puedan vincular con estrategias que se encaminen a reducir las brechas de aprendizaje en los sectores sociales más vulnerables, especialmente en aquellos cuyos desafíos se han acrecentado luego de la pandemia por COVID19, como es el caso de los países latinoamericanos.

Abordar la AM en el salón de clase exige vincular no solo las problemáticas de los estudiantes que presentan emociones negativas frente al aprendizaje de las matemáticas, sino que además implica la posibilidad de realizar reflexiones conjuntas con los profesores en ejercicio que se desempeñan en el nivel de educación básica primaria, para definir estrategias que les permita mejorar su eficacia al enseñar, no solo en la fase de ejecución, sino además, en los momentos previos de planeación y posteriores de reflexión o análisis de lo ocurrido en la clase. Este proceso in situ también facilita la identificación de los factores propios del problema educativo que causa la AM en la escuela primaria, lo cual permite identificar perspectivas propias del campo para proceder disminuir y/o agenciar la AM en busca de favorecer la evolución del aprendizaje de la aritmética desde una etapa de conocimientos previos hasta la generalización de los conceptos de una manera relacional, para vincular al estudiante, buscando su motivación y sobre todo para que se sienta dueño



de su aprendizaje y transite por una trayectoria en la que no hay campo para la evitación de las matemáticas, que redunde en mejoramiento del desarrollo profesional en áreas como la ingeniería, las ciencias y las matemáticas.

Referencias.

- Adeyemi, A. (2017). Examining Mathematics Anxiety Among Classroom Teachers [Tesis Doctoral]. *Proceedings of the 2017 Annual Meeting of the Canadian Mathematics Education Study Group*. Montreal, Canadá. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED581045.pdf>
- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551–596. <https://doi.org/10.3102/00346543040004551>
- Aiken, L. R. (1976). Update on Attitudes and Other Affective Variables in Learning Mathematics. *Review of Educational Research*, 46(2), 293–311. <https://doi.org/10.3102/00346543046002293>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181–185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>
- Ashcraft, M. H. (2019). Cognitive and Motivational Underpinnings of Mathematical Learning Difficulties: A Discussion. *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom*, 505-518. https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_30
- Ashcraft, M. H., Donely, R. D., Halas, M. A., & Vakali, M. (1992). Working Memory and Problem Difficulty. *The Nature and Origins of Mathematical Skills*, 301–329. [https://doi.org/10.1016/S0166-4115\(08\)60890-0](https://doi.org/10.1016/S0166-4115(08)60890-0)
- Ashcraft, M. H., & Faust, M. W. (1994). Mathematics Anxiety And Mental Arithmetic Performance: An Exploratory Investigation. *Cognition and Emotion*, 8(2), 97–125.



<https://doi.org/10.1080/02699939408408931>

Ashcraft, M. H., & Fierman, B. A. (1982). Mental addition in third, fourth, and sixth graders. *Journal of Experimental Child Psychology*, 33(2), 216–234.

[https://doi.org/10.1016/0022-0965\(82\)90017-0](https://doi.org/10.1016/0022-0965(82)90017-0)

Ashcraft, M. H., Fierman, B. A., & Bartolotta, R. (1984). The production and verification tasks in mental addition: An empirical comparison. *Developmental Review*, 4(2), 157–170.

[https://doi.org/10.1016/0273-2297\(84\)90005-4](https://doi.org/10.1016/0273-2297(84)90005-4)

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

<https://doi.org/10.14421/jpsi.v6i2.1524>

Ashcraft, M. H., & Stazyk, E. H. (1981). Mental addition: A test of three verification models. *Memory & Cognition*, 9(2), 185–196. <https://doi.org/10.3758/BF03202334>

Baloglu, M., & Kocak, R. (2006). A multivariate investigation of the differences in mathematics anxiety. *Personality and individual differences*, 40(7), 1325-1335.

<https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.10.009>

Baten, E., Pixner, S., & Desoete, A. (2019). Motivational and math anxiety perspective for mathematical learning and learning difficulties. *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom*, 457-467.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-97148-3_28

Beilock, S. L., Rydell, R. J., & McConnell, A. R. (2007). Stereotype threat and working memory: mechanisms, alleviation, and spillover. *Journal of Experimental Psychology*:



General, 136(2), 256-276. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0096-3445.136.2.256>

Beilock, S. L., & Willingham, D. T. (2014). Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce It? Ask the Cognitive Scientist. *American educator*, 38(2), 28.

Bessant, K. C. (1995). factors associated with types anxiety of mathematics in college students Dimensionality of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(4), 327–345.

Boaler, J. (2016). Designing mathematics classes to promote equity and engagement, *The Journal of Mathematical Behavior*, (41), pp 172 - 178.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0732312315000140>

Boaler, J., Dieckmann, JA., Pérez-Núñez, G., Sun, KL. & Williams, C. (2018). Changing Students Minds and Achievement in Mathematics: The Impact of a Free Online Student Course. *Frontiers in Education*. 3(26), 1-7 doi: 10.3389/educ.2018.00026

Burkhardt, H. (2016). Mathematics education research: a strategic view. En English, L., & Kirshner, D (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 689-711). (3rd ed.). London: Taylor and Francis.

Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics Anxiety and Preservice Elementary Teachers' Confidence to Teach Mathematics and Science. *School Science and Mathematics*, 106(4), 173–180. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2006.tb18073.x>

Bush, W. S. (1989). Mathematics Anxiety in Upper Elementary School Teachers. *School Science and Mathematics*, 89(6), 499–509. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1989.tb11952.x>

Carey E, Hill F, Devine A and Szücs D (2016). The Chicken or the Egg? The Direction of the Relationship Between Mathematics Anxiety and Mathematics Performance. *Front.*



Psychol. 6:1987. 1-6. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01987

Carvalho, M. R. S., & Haase, V. G. (2019). Genetics of dyscalculia 1: in search of genes. *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the Laboratory to the Classroom*, 329-343. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_21

Caviola, S., Primi, C., Chiesi, F., & Mammarella, I. (2017). Psychometric properties of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS) in Italian primary school children. *Learning and Individual Differences*, Volume 55. 174-182. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.006>.

Charalambous, C. Y., & Philippou, G. N. (2010). Teachers' concerns and efficacy beliefs about implementing a mathematics curriculum reform: Integrating two lines of inquiry. *Educational studies in Mathematics*, 75(1), 1-21.

<https://www.jstor.org/stable/4092854>

Cipora, K., Szczygieł, M., Willmes, K., & Nuerk, H. C. (2015). Math anxiety assessment with the Abbreviated Math Anxiety Scale: Applicability and usefulness: Insights from the Polish adaptation. *Frontiers in psychology*, 6, 1833. 1 - 16. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01833

Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] y Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación [UNESCO]. (2020, agosto). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. <http://hdl.handle.net/11362/45904>

DeBellis y Goldin (2006) *Educational Studies in Mathematics* (2006) 63: 131–147. DOI: 10.1007/s10649-006-9026-4

Di Martino, P. (2018). Affect and Aesthetics in Mathematical Problem-Solving: New Trends, Methodologies, Results and Critical Aspects. *Broadening the Scope of Research on Mathematical Problem Solving: A Focus on Technology, Creativity and Affect*, 541-546. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99861-9_24



Dowker, A. (2019). Children's mathematical learning difficulties: Some contributory factors and interventions. *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom*, 773-787. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_44

Dowker, A., Ashcraft, M., & Krinzinger, H. (2012). The Development of Attitudes and Emotions Related to Mathematics. *Child Development Research*, 2012, 1-3.

<https://doi.org/10.1155/2012/238435>

Dowker, A., Sarkar, A., & Looi, C. Y. (2016). Mathematics anxiety: What have we learned in 60 years?. *Frontiers in psychology*, 7, 508.1 - 16. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00508

Dreger, R. M., & Aiken Jr, L. R. (1957). The identification of number anxiety in a college population. *Journal of Educational psychology*, 48(6), 344 - 351.

<https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0045894>

English, L. y Kirshner, D. (2016). Changing Agendas in International Research in Mathematics Education. En English, L., & Kirshner, D (Eds.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 3 -18). (3rd ed.). London: Taylor and Francis.

Faust, M. W. (1992). *Analysis of physiological reactivity in mathematics anxiety*. Bowling Green State University.

Ferguson, R. D. (1986). Abstraction anxiety: A factor of mathematics anxiety. *Journal for research in mathematics education*, 17(2), 145-150.

Frenzel, A. C., (2014). "Teacher Emotions" , En *International Handbook of Emotions in Education* ed. Alexander, P. A., Pekrun, R. & Linnenbrink-Garcia, L., (Abingdon:

Routledge), accessed 24 may 2023 , Routledge Handbooks Online.

10.4324/9780203148211.ch25



- Fritz, A., Haase, V. G., & Rasanen, P. (2019). International handbook of mathematical learning difficulties. *Cham, Switzerland: Springer*. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_1
- Ganley, C., & McGraw., A. (2016). The Development and Validation of a Revised Version of the Math Anxiety Scale for Young Children. *Frontiers in Psychology V 7*.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2016.01181>
- García-González, M. y Martínez-Sierra, G. (2016). Emociones en profesores de matemáticas: un estudio exploratorio. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (pp. 247-252). Málaga: SEIEM.
- Goldin, G. A. (2005). Affect, Meta-Affect, and Mathematical Belief Structures. *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?*, 59–72. https://doi.org/10.1007/0-306-47958-3_4
- Goldin, G. A. (2014). Perspectives on Emotion in Mathematical Engagement, Learning, and Problem Solving. *International Handbook of Emotions in Education*, 10872.
<https://doi.org/10.4324/9780203148211.ch20>
- Gough, M. F., (1954). Why failures in mathematics? Mathemaphobia: Causes and treatments. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 28(5), 290-294.
- Gunderson, E. A., Park, D., Maloney, E. A., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2018). Reciprocal relations among motivational frameworks, math anxiety, and math achievement in early elementary school. *Journal of Cognition and Development*, 19(1), 21–46.
<https://doi.org/10.1080/15248372.2017.1421538>
- Haase, V. G., & Krinzinger, H. (2019). Adding all up: mathematical learning difficulties around the world. *International Handbook of Mathematical Learning Difficulties: From the*



Laboratory to the Classroom, 311-325. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_20

Haase, V. G., Guimarães Lobo, A. P., & Wood, G. (2019). Mathematics and emotions: The case of math anxiety. *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom*, 469-503. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_29

Harari, R. R., Vukovic, R. K., & Bailey, S. P. (2013). Mathematics Anxiety in Young Children: An Exploratory Study, *The Journal of Experimental Education*, 81:4, 538-555, DOI: 10.1080/00220973.2012.727888 To link to this article:

<http://dx.doi.org/10.1080/00220973.2012.727888>

Harper, N. W., & Daane, C. J. (1998). Causes and Reduction of Math Anxiety in Preservice Elementary Teachers. *Action in Teacher Education*, 19(4), 29–38.

<https://doi.org/10.1080/01626620.1998.10462889>

Hembree, R. (1990). The Nature, Effects, and Relief of Mathematics Anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21(1), 33–46. <https://doi.org/10.2307/749455>

Hollingsworth, H. L., & Knight-McKenna, M. (2018). “I am now confident”: academic service-learning as a context for addressing math anxiety in preservice teachers. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 39(4), 312–327.

<https://doi.org/10.1080/10901027.2018.1514337>

Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., & Hunt, M. K. (2003). The abbreviated math anxiety scale (AMAS) construction, validity, and reliability. *Assessment*, 10(2), 178-182.

<https://doi.org/10.1177/1073191103010002008>

Jameson, M. M., (2014). Contextual Factors Related to Math Anxiety in Second-Grade Children, *The Journal of Experimental Education*, 82:4, 518-536, DOI:

10.1080/00220973.2013.813367 To link to this article:

<http://dx.doi.org/10.1080/00220973.2013.813367>



Jansen, B. R., Louwerse, J., Straatemeier, M., Van der Ven, S. H., Klinkenberg, S., & Van der Maas, H. L. (2013). The influence of experiencing success in math on math anxiety, perceived math competence, and math performance. *Learning and individual differences, 24*, 190-197. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.12.014>

Krinzinger, H., Kaufmann, L., & Willmes, K. (2009). Math Anxiety and Math Ability in Early Primary School Years. *Journal of Psychoeducational Assessment, 27*(3), 206–225. <https://doi.org/10.1177/0734282908330583>

Lesh, R. A., & Landau, M. (Eds.). (1983). *Acquisition of mathematics concepts and processes*. Academic Press.

Lafortune, L., & Mongeau, P. (2002). *L'affectivité dans l'apprentissage*. Presses de l'Université du Québec.

Maloney, E. A., Ansari, D. & Fugelsang, J. (2011) The effect of mathematics anxiety on the processing of numerical magnitude, *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 64*:1, 10-16, DOI: 10.1080/17470218.2010.533278

Maloney, E. A., & Beilock, S. L. (2012). Math anxiety: Who has it, why it develops, and how to guard against it. *Trends in cognitive sciences, 16*(8), 404-406.

Maloney, E. A., Risko E. F., Ansari, D. & Fugelsang J., (2010) 2009 Elsevier B.V. All rights reserved. doi:10.1016/j.cognition.2009.09.013

Maloney, E. A., Schaeffer, M. W., & Beilock, S. L. (2013). Mathematics anxiety and stereotype threat: Shared mechanisms, negative consequences and promising interventions. *Research in Mathematics Education, 15*(2), 115–128. <https://doi.org/10.1080/14794802.2013.797744>

Mathison, M. A. (1977). Curricular Interventions and Programming Innovations for the Reduction of Mathematics Anxiety. ERIC - ED154330 - Curricular Interventions and



Programming Innovations for the Reduction of Mathematics Anxiety., 1977-Aug

Morton HL & Dykeman C. (2019). Mathematics Anxiety and Math Instructional Time in First-Year Elementary School Teachers. PsyArXiv; DOI: 10.31234/osf.io/9krmh.

Obersteiner, A., Reiss, K., Van Dooren, W., & Van Hoof, J. (2019). Understanding rational numbers—Obstacles for learners with and without mathematical learning difficulties. *International handbook of mathematical learning difficulties: From the laboratory to the classroom*, 581-594. DOI: 10.1007/978-3-319-97148-3_34

Primi, C., Busdraghi, C., Tomasetto, C., Morsanyi, K., & Chiesi, F. (2014). Measuring math anxiety in Italian college and high school students: validity, reliability and gender invariance of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS). *Learning and Individual Differences*, 34, 51-56.

Ramirez, G., Gunderson, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2013). Math Anxiety, Working Memory, and Math Achievement in Early Elementary School. *Journal of Cognition and Development*, 14(2), 187–202.

<https://doi.org/10.1080/15248372.2012.664593>

Ramirez, G., Shaw, S. T., & Maloney, E. A. (2018). Math Anxiety : Past Research , Promising Interventions , and a New Interpretation Framework. *Educational Psychologist*, 0(0)(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/00461520.2018.1447384>

Reimers, F. M. (2022). Primary and Secondary Education During Covid-19. En *Primary and Secondary Education During Covid-19*. Springer International Publishing.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-81500-4>

Reimers, F. M. (2021). Educación y COVID-19: Recuperarse de la pandemia y reconstruir mejor. *SERIES PRÁCTICAS EDUCATIVAS*, 34. UNESCO.



Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The Mathematics Anxiety Rating Scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19*(6), 551–554.
<https://doi.org/10.1037/h0033456>

Sáenz-Ludlow, A., & Zellweger, S. (2016). Classroom Mathematical Activity When it is Seen as an Inter-Intra Double Semiotic Process of Interpretation. *Semiotics as a Tool for Learning Mathematics, 43–66*. https://doi.org/10.1007/978-94-6300-337-7_3

Skemp, R. R. (2006). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching in the Middle School, 12*(2), 20–26.
[http://eledu.net/rrcusrn_data/Skemp article.pdf](http://eledu.net/rrcusrn_data/Skemp%20article.pdf)

Sloan, T. R. (2010). A quantitative and qualitative study of math anxiety among preservice teachers. *The Educational Forum, 74*(3), 242–256.
<https://doi.org/10.1080/00131725.2010.483909>

Sloan, T. R., Vinson, B., Haynes, J., & Gresham, R. (1997, November). A Comparison of Pre-and Post-Levels of Mathematics Anxiety among Preservice Teacher Candidates Enrolled in a Mathematics Methods Course. Paper presented at the Annual Meeting of the Midsouth Educational Research Association (Nashville, TN, November 12-14, 1997)..

Sorvo, R., Koponen, T., Viholainen, H., Aro, T., Räikkönen, E., Peura, P., ... & Aro, M. (2017). Math anxiety and its relationship with basic arithmetic skills among primary school children. *British Journal of Educational Psychology, 87*(3), 309-327.

Stodolsky, S. S. (1985). Telling Math: Origins of math aversion and anxiety. *Educational Psychologist, 20*(3), 125–133. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003>

UNESCO. (2019). Descifrar el código. In *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)*.



<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649?posInSet=1&queryId=d5f381da-86f6-442b-8f3b-a86a83220043>

UNESCO. (2022). La educación en un mundo tras la COVID: nueve ideas para la acción pública. En *Los futuros de la educación* (pp. 1–26).

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373717_spa%0Ainternal-pdf://226/pf0000373717_spa.html

Uusimaki, L., & Nason, R. (2004). Causes underlying pre-service teachers' negative beliefs and anxieties about mathematics. *Proceeding of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 4, 369–376.

http://www.emis.ams.org/proceedings/PME28/RR/RR141_Uusimaki.pdf

Verschaffel, L., Greer, B., & De Corte, E. (2007). Whole number concepts and operations. Lester, E., (Editor). *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*. 557 – 628

Vukovic, R. K., Kieffer, M. J., Bailey, S. P., & Harari, R. R. (2013). Mathematics anxiety in young children: Concurrent and longitudinal associations with mathematical performance. *Contemporary educational psychology*, 38(1), 1-10.

Wu, S. S., Willcutt, E. G., Escovar, E., & Menon, V. (2014). Mathematics Achievement and Anxiety and Their Relation to Internalizing and Externalizing Behaviors. *Journal of Learning Disabilities*, 47(6), 503–514. <https://doi.org/10.1177/0022219412473154>.