

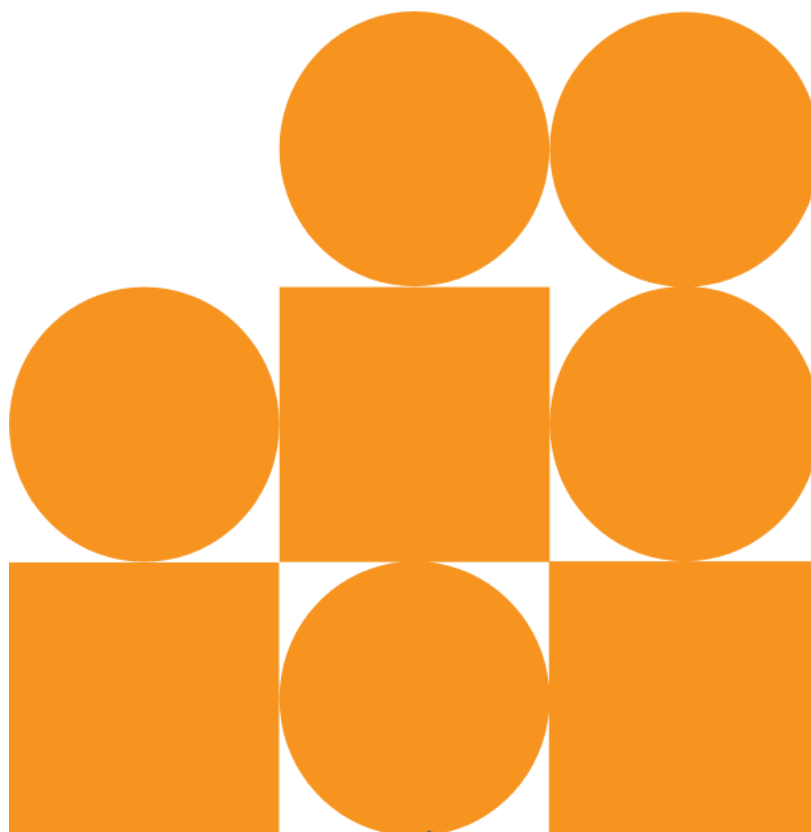


Serie Prácticas Educativas 31

Ansiedad hacia las matemáticas

Denes Szücs, Irene C. Mammarella

Traducido por Jessica Mercader Ruiz, Rebeca Siegnthaler



Translation Disclaimer

The IBE and the IAE take this opportunity to express their profound gratitude to all those scholars who have provided translations into other languages. However, the IBE and the IEA would like to point out that, although an evaluation of these translations is conducted, the final responsibility for the precision of the translation remains entirely with the translator.

Serie Prácticas Educativas

Junta Educativa

Series de Prácticas Educativas

Co-presidentas

Mmantsetsa Marope

Directora, UNESCO Oficina Internacional de Educación

Stella Vosniadou

The Flinders University of South Australia, Australia

Miembros

Lorin Anderson

University of South Carolina, USA

Maria Ibarrola

National Polytechnical Institute, Mexico

Editora Gerente:

Simona Popa

UNESCO Oficina Internacional de Educación, Switzerland

Academia Internacional de Educación

La Academia Internacional de Educación (AIE) es una organización sin fines lucrativos, que promueve la investigación educativa y su difusión e implementación. Fundada en 1936, la Academia se dedica a fomentar la investigación y a resolver problemas educativos clave en todo el mundo, proporcionando una mejor comunicación entre políticos, investigadores y profesionales.

La sede de la Academia está en la Royal Academy of Science, Literature and Arts de Bruselas (Bélgica), y su centro coordinador está en Curtin University of Technology de Perth, Australia.

El objetivo general de la AIE es fomentar la excelencia académica en todos los campos de la Educación. Con este fin, la Academia proporciona evidencias de la investigación internacionalmente relevantes. También proporciona críticas de la investigación, su evidencia empírica y su aplicación a la política.

Los miembros actuales de la Junta de Directores de la Academia son:

Doug Willms, University of New Brunswick, Canada (Presidente)

Barry Fraser, Curtin University of Technology, Australia (Director Ejecutivo)

Lorin Anderson, University of South Carolina, USA (Presidente Electo)

Maria de Ibarrola, National Polytechnical Institute, Mexico (Presidente Pasado)

Marc Depaepe, University of Leuven, Belgium

Kadriye Ercikan, University of British Columbia, Canada

Gustavo Fischman, Arizona State University, USA

www.iaoed.org

Oficina Internacional de Educación

La Oficina Internacional de Educación (OIE) se estableció en 1925 como organización privada no gubernamental por destacados educadores suizos, para proporcionar liderazgo intelectual y promover la cooperación internacional en la Educación. En 1929, la OIE se convirtió en la primera organización intergubernamental en el campo de la Educación. Al mismo tiempo, Jean Piaget, profesor de Psicología de la Universidad de Ginebra fue nombrado director y pasó a liderar la OIE durante 40 años, con Pedro Rosselló como asistente de dirección.

En 1969, la OIE se convirtió en una parte integral de la UNESCO, al tiempo que conservaba su autonomía intelectual y funcional.

La OIE es un instituto de categoría I de la UNESCO y un centro de excelencia en planes de estudio y asuntos relacionados. Su misión es fortalecer las capacidades de los Estados miembros para diseñar, desarrollar e implementar planes de estudio que garanticen la equidad, la calidad, la relevancia para el desarrollo y los recursos eficientes de los sistemas de educación y aprendizaje.

El mandato de la OIE-UNESCO la posiciona estratégicamente para apoyar los esfuerzos de los miembros de los Estados miembros, para implementar el Objetivo Sostenible de Desarrollo 4 (ODS4), educación de calidad para todos y otros ODS de cuyo éxito depende la educación efectiva y los sistemas de aprendizaje.

www.ibe.unesco.org

Sobre las Series

Las Series se iniciaron en 2002, como una empresa conjunta entre la Academia Internacional de Educación (AIE) y la Oficina Internacional de Educación (OIE). Hasta el momento, se han publicado 30 folletos en inglés, muchos de los cuales han sido traducidos a varios idiomas. El éxito de las Series evidencia la importancia de estos folletos, ya que satisfacen la necesidad de información práctica basada en la investigación educativa.

Las Series también son el resultado de los esfuerzos de la OIE para establecer una asociación mundial que reconozca el papel de la difusión del conocimiento, como mecanismo clave para mejorar el acceso de los políticos y profesionales a los conocimientos actuales. Este aumento del acceso al conocimiento también llega a los profesionales de la educación, políticos y gobiernos. Este hecho puede ayudar a abordar preocupaciones internacionales urgentes, como cuestiones relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación, la migración, el conflicto, el empleo y el desarrollo educativo, no limitándose al plan de estudios.

Los gobiernos deben asegurarse de que sus sistemas educativos cumplan con el objetivo de promover el aprendizaje y, en última instancia, promover estilos de aprendizaje efectivos a lo largo del ciclo vital. Con el cambio acelerado de la sociedad en el siglo XXI, el aprendizaje permanente es una fuente fundamental de adaptabilidad y resiliencia para hacer frente a desafíos y oportunidades. Sin embargo, para muchos países en todo el mundo, la facilitación efectiva del aprendizaje sigue siendo un desafío de enormes proporciones. Los resultados del aprendizaje siguen siendo pobres y desiguales. Proporciones intolerablemente altas de alumnos no logran competencias que son prerrequisitos para el aprendizaje a lo largo de toda la vida, como la alfabetización sostenible y digital, el pensamiento crítico, la comunicación, la resolución de problemas, así como las competencias para la empleabilidad y para la vida. El fallo del sistema para facilitar el aprendizaje coexiste con grandes avances en la investigación educativa, impulsada por investigadores de diversos campos, incluido el de las ciencias de la educación, particularmente la neurociencia del aprendizaje y los avances tecnológicos.

La difusión de conocimiento por parte de la OIE busca acercar el conocimiento científico sobre la educación a su aplicación en políticas y prácticas educativas. Se basa en la convicción de que una comprensión más profunda de la educación debería mejorar la enseñanza, el aprendizaje, la evaluación y las políticas sobre el aprendizaje permanente. Para visualizar de forma efectiva y guiar las mejoras que se requieren, los políticos y los profesionales deben ser plenamente conscientes del diálogo trascendental que hay que mantener con la investigación.

La OIE reconoce los avances ya realizados, pero también reconoce que todavía queda mucho trabajo por hacer. Esto sólo se puede lograr a través de asociaciones sólidas y un compromiso de colaboración para construir, sobre experiencias previas, el intercambio continuo de conocimientos.

Los folletos de Prácticas Educativas son ejemplo de los continuos esfuerzos, tanto de la Academia Internacional de Educación como de la Oficina Internacional de Educación, para que políticos educativos e investigadores y profesionales actuales puedan tomar mejores decisiones e intervenciones relacionadas con el desarrollo curricular, la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

Títulos previos de la Serie “Prácticas Educativas”:

1. Teaching by Jere Brophy. 36 p.
2. Parents and learning by Sam Redding. 36 p.
3. Effective educational practices by Herbert J. Walberg and Susan J. Paik. 24 p.
4. Improving student achievement in mathematics by Douglas A. Grouws and Kristin J. Cebulla. 48 p.
5. Tutoring by Keith Topping. 36 p.
6. Teaching additional languages by Elliot L. Judd, Lihua Tan and Herbert, J. Walberg. 24 p.
7. How children learn by Stella Vosniadou. 32 p.
8. Preventing behaviour problems: What works by Sharon L. Foster, Patricia Brennan, Anthony Biglan, Linna Wang and Suad al-Ghaith. 30 p.
9. Preventing HIV/AIDS in schools by Inon I. Schenker and Jenny M. Nyirenda. 32 p.
10. Motivation to learn by Monique Boekaerts. 28 p.
11. Academic and social emotional learning by Maurice J. Elias. 31 p.
12. Teaching reading by Elizabeth S. Pang, Angaluki Muaka, Elizabeth B. Bernhardt and Michael L. Kamil. 23 p.
13. Promoting pre-school language by John Lybolt and Catherine Gottfred. 27 p.
14. Teaching speaking, listening and writing by Trudy Wallace, Winifred E. Stariha and Herbert J. Walberg. 19 p.
15. Using new media by Clara Chung-wai Shih and David E. Weekly. 23 p.
16. Creating a safe and welcoming school by John E. Mayer. 27 p.
17. Teaching science by John R. Staver. 26 p.
18. Teacher professional learning and development by Helen Timperley. 31 p.
19. Effective pedagogy in mathematics by Glenda Anthony and Margaret Walshaw. 30 p.
20. Teaching other languages by Elizabeth B. Bernhardt. 29 p.
21. Principles of instruction by Barak Rosenshine. 31 p.
22. Teaching fractions by Lisa Fazio and Robert Siegler. 25 p.
23. Effective pedagogy in social sciences by Claire Sinnema and Graeme Aitken. 32 p.
24. Emotions and learning by Reinhard Pekrun. 30 p.
25. Nurturing creative thinking by Panagiotis Kampylis and Eleni Berki. 26 p.
26. Understanding and facilitating the development of intellect by Andreas Demetriou and Constantinos Christou. 31 p.
27. Task, Teaching and Learning: Improving the Quality of Education for Economically Disadvantaged Students by Lorin W. Anderson Previous titles in the ‘Educational practices’ series: and Ana Pešikan. 30 p.

28. Guiding Principles for Learning in the Twenty-first Century by Conrad Hughes and Clementina Acedo. 24 p.

29. Accountable Talk: Instructional dialogue that builds the mind by Lauren B. Resnick, Christa S. C. Asterham and Sherice N. Clarke. 32 p.

30. Proportional reasoning by Wim Van Dooren, Xenia Vamvakoussi, and Lieven Verschaffel. 30 p.

Estos títulos se pueden descargar de los sitios web de la AIE J <http://www.iaoed.org>, de la IBE J <http://www.ibe.unesco.org/publications.htm> o se pueden solicitar copias en papel a: IBE, Publications Unit, P.O. Box 199, 1211 Geneva 20, Switzerland. Tenga en cuenta que hay varios títulos agotados, pero que se pueden descargar de la AIE y los sitios web de la OIE.

Tabla de contenidos

Academia Internacional de Educación.....	3
Oficina Internacional de Educación	4
Sobre las Series	5
Introducción.....	9
1. ¿Cómo sé que mis alumnos tienen ansiedad hacia las matemáticas (AM)?	10
2. La AM es distinta de otras formas de ansiedad, especialmente de la ansiedad generalizada en la Educación Secundaria	12
3. La AM genera pensamientos irrelevantes para la tarea que interfieren negativamente con los recursos mentales necesarios para la resolución de la misma	14
4. Las niñas muestran a menudo niveles más altos de AM que los niños, incluso cuando el rendimiento matemático es el mismo	16
5. Podría existir un círculo vicioso entre el bajo rendimiento matemático percibido y la ansiedad hacia las matemáticas.....	18
6. Los problemas emocionales y cognitivos relacionados con las matemáticas son distintos.....	20
7. La interpretación de las experiencias es crucial en los orígenes de la ansiedad hacia las matemáticas	22
8. Los maestros y el entorno escolar son cruciales en la concepción de la AM.....	24
Conclusiones	26

Este folleto se ha publicado en 2020 por la Academia Internacional de Educación (AIE), Palais des Académies, 1, rue Ducale, 1000 Brussels, Belgium, y la Oficina Internacional de Educación (OIE), P.O. Box 199, 1211 Geneva 20, Switzerland. Está disponible de forma gratuita y traducido a otras lenguas. Por favor, es necesario enviar una copia de cualquier publicación que reproduzca este texto en su totalidad o en parte, para el AIE y la OIE. Esta publicación está disponible igualmente en Internet.

Consulte las “Publicaciones” sección “Serie Prácticas Educativas” en: www.ibe.unesco.org

Los autores son responsables de la elección y presentación de los hechos contenidos en esta publicación y de las opiniones expresadas en ella, que no son necesariamente las de UNESCO/OIE y no comprometen a la organización. La terminología empleada y la presentación del material de esta publicación no implica la expresión de ninguna opinión por parte de la UNESCO/AIE con respecto al estado legal de cualquier país, territorio, ciudad o área, de sus autoridades o con respecto a la delimitación de sus fronteras o límites.

Introducción

Muchos estudiantes tienen una reacción emocional desadaptativa a las matemáticas, denominada “ansiedad hacia las matemáticas” (AM).

Las matemáticas son percibidas a menudo como una asignatura difícil por muchos estudiantes, padres y maestros. Las dificultades en este área son atribuidas frecuentemente a factores cognitivos (falta de capacidad, preparación, práctica y conocimiento). Los factores emocionales pasan a menudo desapercibidos, y son fácilmente descartados como causas potenciales de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Sin embargo, cada vez es más reconocido dentro de la psicología y la educación que muchos alumnos tienen reacciones emocionales negativas hacia las matemáticas. Estos problemas emocionales pueden generar dificultades de rendimiento y / o pueden convertirse en obstáculos que desanimen a los estudiantes en su formación matemática futura, incluso si su rendimiento es bueno.

Esta reacción emocional desadaptativa hacia las matemáticas se denomina “Ansiedad hacia las matemáticas” (AM). La AM es “un sentimiento de tensión y ansiedad que interfiere con la manipulación de los números y la resolución de problemas matemáticos en ... la vida cotidiana y situaciones académicas” (Richardson y Suinn, 1972).[キーワード]

La AM varía desde la sensación de tensión leve hasta la experimentación de un temor fuerte no estando restringida a situaciones de aula o a niños. Así, puede generalizarse a situaciones fuera de la escuela y puede afectar a los adultos. Por ejemplo, AM se puede manifestar en situaciones cotidianas sobre el manejo de números como cuando se cuenta el cambio en las tiendas o realizando tareas matemáticas básicas bajo la presión del tiempo. La AM a menudo está presente en niños con desempeño normal en matemáticas, disuadiéndoles de elegir carreras universitarias relacionadas con las mismas. Actualmente no existe ningún programa estructurado para prevenir la AM. La mayoría de las actividades que se sugieren en este folleto se basan en los principios de la Terapia Cognitivo Conductual (TCC) y la Terapia Conductual Emotiva Racional (TCER). Estos métodos ayudan a los individuos a identificar pensamientos y sentimientos desadaptativos cuestionando su racionalidad y reemplazándolos con creencias más productivas.

Lecturas recomendadas: Ashcraft, 2003; Dowker, 2005; Mammarella, Caviola, y Dowker, 2019; Richardson y Suinn, 1972.

1. ¿Cómo sé que mis alumnos tienen ansiedad hacia las matemáticas (AM)?

Probablemente los maestros tienen sus propias opiniones sobre la AM de sus estudiantes. Los cuestionarios cuantitativos pueden ayudar a los maestros a comparar los niveles de AM de los estudiantes según criterios estándar.

Resultados de la investigación

- En la investigación educativa y psicológica, las ansiedades académicas son detectadas de forma habitual por cuestionarios (las ansiedades académicas no se consideran trastornos clínicos de ansiedad). La Escala Abreviada de Ansiedad hacia las Matemáticas (EAAM), un cuestionario para adultos de 9 ítems, ha sido adaptada para su utilización con niños de 8-13 años. Este cuestionario modificado (EAAMm) está disponible gratuitamente en línea y puede usarse sin permiso específico (ver material suplementario en Carey, Hill, Devine y Szücs, 2017). Cada uno de los 9 ítems se puntúa de 0 a 5. Las puntuaciones altas indican niveles altos de AM. El EAAMm tiene 2 subescalas, una enfocada a las ansiedades relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas y la otra relacionada con ansiedades relacionadas con los exámenes de matemáticas (evaluación). Las escalas están altamente correlacionadas, pero pueden considerarse medidas de diferentes aspectos del constructo AM.
- Es razonable considerar que los niños con puntuaciones en el 10% superior de la EAAMm tienen niveles altos de AM. Los límites de las puntuaciones de la prueba se establecen de forma arbitraria y dependen del entorno cultural. Por ejemplo, en algunos países puede ser más fácil o más difícil detectar las ansiedades que en otros países. Por lo tanto, antes de la utilización de la escala completa en un país se recomienda establecer una puntuación de referencia con una amplia muestra de niños. Estos datos permitirán a los usuarios determinar el umbral del 10% de los niños con más ansiedad en una cultura. Sin esta validación, las puntuaciones individuales deben ser interpretadas con cautela. Normalmente, el trabajo de validación es realizado por universidades locales e instituciones de investigación.

En el aula

- A través de la EAAMm los maestros pueden medir la AM general y dos aspectos de la misma.
Las preguntas impares (3, 5, 7 y 9) del EAAMm, excepto la pregunta 1, miden la ansiedad hacia el aprendizaje de las matemáticas, lo que significa que los estudiantes se sienten nerviosos y preocupados cuando aprenden conceptos matemáticos nuevos. Las preguntas pares miden la ansiedad ante la evaluación. Esto significa que los estudiantes se sienten ansiosos antes los exámenes de matemáticas.
- El uso de diferentes fuentes de información sobre la AM es muy útil, sin embargo, son muchos los países que no tienen disponibles los cuestionarios. Las creencias de los maestros sobre las manifestaciones y causas de la AM son importantes. Los maestros pueden indagar sobre estos aspectos hablando con sus estudiantes y observando el comportamiento de los mismos. La

ansiedad a menudo aumenta cuando las tareas matemáticas deben resolverse rápidamente o frente a los demás estudiantes del aula. Si un estudiante falla de forma habitual en estas situaciones o trata de evitarlas, los maestros deberían prestar especial atención a las emociones de los mismos relacionadas con las matemáticas. Los maestros pueden preguntar a los padres si el niño duerme bien antes de los exámenes de matemáticas o si tiene problemas estomacales o dolores de cabeza antes de ir al colegio, especialmente antes de las clases de matemáticas. Algunos estudiantes se sienten cómodos trabajando individualmente pero no ante los demás. Esta discrepancia entre el buen rendimiento en la tarea versus peor desempeño frente a los compañeros podría sugerir algún grado de AM.

Si el maestro tiene la impresión de que un estudiante tiene una AM alta, debería sugerir una evaluación sistemática de la misma a los padres. Dicha evaluación la realiza habitualmente el psicólogo escolar que está capacitado para realizar evaluaciones de este tipo.

- Las respuestas al cuestionario son datos protegidos por ley y no se deben compartir con nadie como establece la regulación legal actual.

2. La AM es distinta de otras formas de ansiedad, especialmente de la ansiedad generalizada en la Educación Secundaria

Es importante distinguir entre ansiedad generalizada en situaciones cotidianas, ansiedad hacia los exámenes y ansiedad hacia las matemáticas.

Resultados de la investigación

- La AM, la ansiedad generalizada y la ansiedad hacia los exámenes son distintas formas de ansiedad.

La ansiedad generalizada se refiere a la tendencia de un individuo a sentirse ansioso ante situaciones cotidianas. Por ejemplo, las personas con ansiedad generalizada pueden estar preocupadas por su salud, su familia y también ante la toma de decisiones sencillas sobre su vida diaria. La ansiedad ante los exámenes es una forma de ansiedad ante cualquier tipo de prueba, no solo hacia los exámenes de matemáticas. Los niños con ansiedad generalizada alta y ansiedad hacia los exámenes alta también tienden a tener una alta ansiedad hacia las matemáticas. Sin embargo, las tres formas de ansiedad son distintas.

- La ansiedad académica (exámenes y AM) y no académica (generalizada) se diferencian en función de la etapa educativa (educación primaria y secundaria).

Tanto en la escuela primaria como en la secundaria, cuanto mayor es la AM peor es el rendimiento matemático. En los niños de 8-9 años de educación primaria, la ansiedad generalizada, la ansiedad hacia los exámenes, la AM y su relación con el rendimiento matemático es muy similar. Si un niño presenta una elevada ansiedad generalizada, la ansiedad hacia los exámenes y hacia las matemáticas será también alta. Cuanto más elevados son los niveles de estas ansiedades, peores son las notas en matemáticas. Sin embargo, esta situación es diferente en los niños de entre 11-13 años de educación secundaria. A estas edades, algunos niños muestran altos niveles de ansiedad generalizada pero baja ansiedad ante los exámenes y hacia las matemáticas, mientras que otros niños muestran altos niveles de ansiedad hacia los exámenes y hacia las matemáticas, pero niveles relativamente bajos de ansiedad generalizada. Las notas en matemáticas son más bajas en este segundo grupo de niños. Estos datos sugieren que la ansiedad generalizada y las ansiedades académicas se diferencian en mayor medida en la educación secundaria.

- La AM se desarrolla de forma diferente en cada niño. Algunos niños comienzan la educación primaria con altos niveles de ansiedad generalizada. En secundaria, algunos de estos niños tendrán todavía ansiedad generalizada, aunque no necesariamente ansiedades académicas. Por otro lado, otros niños con ansiedad generalizada alta inicialmente pueden desarrollar más ansiedades académicas específicas.

En el aula

- Es importante distinguir entre AM, ansiedad hacia los exámenes y ansiedad generalizada.

Aunque las formas de ansiedad anteriores están relacionadas, esto no significa que los estudiantes con AM alta también tienen ansiedad generalizada alta y viceversa. La relación entre estas formas de ansiedad podría ser interpretada en términos de factores de riesgo: la presencia de un tipo de ansiedad (por ejemplo, ansiedad generalizada) puede aumentar la probabilidad de que los estudiantes desarrollen otras formas relacionadas de ansiedad (hacia los exámenes o AM).

- Prevenir la ansiedad generalizada mediante intervenciones escolares tempranas es crucial en el ámbito escolar.

Los maestros podrían hablar sobre las emociones en la escuela con sus alumnos en los primeros cursos escolares. Podrían pedirles a los estudiantes que enumeren situaciones amenazadoras en la escuela. La naturaleza de estas situaciones podría discutirse y, si muchos estudiantes enumeran una situación como amenazante, un psicólogo escolar podría llevar a cabo una evaluación sistemática.

- Es importante que los maestros tengan en cuenta la intensidad de la ansiedad de sus alumnos. Los estudiantes deben ser conscientes de que los niveles moderados de ansiedad pueden ser positivos, los que aumentaría el rendimiento. La ansiedad se vuelve negativa cuando se sienten niveles extremos que conducen al bloqueo o evitación. Los estudiantes se bloquean cuando se sienten abrumados por muchos pensamientos negativos e irrelevantes que les impiden realizar una tarea. Los estudiantes evitan una tarea por miedo a no ser capaces de hacerle frente.

Lecturas recomendadas: Hill, Mammarella, Devine, Caviola, Passolunghi, y Szűcs, 2016; Carey, Devine, Hill, y Szűcs, 2017.

3. La AM genera pensamientos irrelevantes para la tarea que interfieren negativamente con los recursos mentales necesarios para la resolución de la misma

Los maestros deberían ayudar a los estudiantes a entender que sus pensamientos ansiosos e irrelevantes hacia la tarea les puede afectar negativamente en su realización.

Resultados de la investigación

- Cuanto mayor es la AM de los alumnos, peor es su rendimiento matemático.

El Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA) analizó el rendimiento académico de los jóvenes de 15 años en todo el mundo en 2012. En 63 de los 64 sistemas educativos evaluados cuanto mayor es la AM, menor es el rendimiento matemático. Es importante destacar que el nivel de asociación en dicha muestra no significa que todos los estudiantes con AM alta tengan un rendimiento pobre (ver Sección 7).

- La AM alta se asocia con un peor rendimiento matemático porque los niños tienden a atender sus propias preocupaciones, en lugar de dedicar sus esfuerzos para resolver las tareas.

Debido a la AM, los niños pueden estar preocupados por su incapacidad percibida para resolver la tarea matemática en cuestión, pensar en el futuro castigo de los padres si tienen malos resultados o pueden anticipar que sus compañeros reaccionarán negativamente hacia ellos. Estas preocupaciones pueden ocupar la llamada memoria de trabajo de los niños, no dejando una capacidad de memoria adecuada para resolver la tarea matemática. (La memoria de trabajo es la capacidad mental que nos permite retener y manipular información en nuestra mente).

Las tareas matemáticas más difíciles requieren generalmente más capacidad de memoria de trabajo que las tareas más fáciles. Por lo tanto, la interrupción de la memoria de trabajo causada por la AM tiene más potencial para impactar negativamente en el rendimiento de problemas matemáticos difíciles que en los fáciles.

En el aula

- Los maestros deben ayudar a los estudiantes a darse cuenta de cómo sus pensamientos irrelevantes para la tarea pueden afectar a su rendimiento. Al resolver tareas matemáticas, los estudiantes con AM alta anticiparán que algo negativo sucederá (falta de éxito, tarea demasiado difícil, compañeros de clase que se burlan de ellos, etc.). Ser consciente del impacto negativo de estos pensamientos puede ayudar a los estudiantes a comprender que la disminución del rendimiento no se debe a una falta de habilidad.
- Los maestros deben darles a los niños la oportunidad de hablar sobre sus emociones y los pensamientos asociados con situaciones de ansiedad. Teniendo en cuenta el impacto de los pensamientos y emociones negativos, el tiempo que se dedique a su discusión estará bien utilizado, traduciéndose en términos de mejoras en el rendimiento debido a la optimización de la conciencia metacognitiva de los niños.

- Los maestros podrían ayudar a los estudiantes a comprender que, cometer errores durante el aprendizaje y la experimentación matemática, es completamente natural y que los errores pueden incluso ayudar a la comprensión futura. Ver su desempeño en este contexto, puede ayudar a mejorar la auto competencia de los niños. Plantear las matemáticas como “resolución de acertijos o puzzles”, puede motivar el interés de los estudiantes hacia las mismas.
- Los maestros podrían ayudar a los estudiantes más mayores a tomar conciencia de la relación entre pensamientos, emociones y comportamiento. Tal conciencia puede ayudarles a eliminar sus pensamientos negativos. Cada estudiante podría elegir una frase para usar cuando los pensamientos negativos se volvieran demasiado intensos (por ejemplo: “para y piensa”, “respira profundamente”). Sin embargo, este método puede no funcionar con estudiantes más jóvenes (de 6-8 años) porque su capacidad metacognitiva no está desarrollada totalmente.

Los maestros pueden pedirles a los estudiantes que trabajen en pequeños grupos y que escriban sus pensamientos sobre situaciones difíciles que experimentan en el colegio. Puede ser útil involucrar a maestros que no enseñan matemáticas en esta actividad para que los estudiantes se sientan libres de expresar sus pensamientos. Los maestros podrían dar ejemplos de los pensamientos más “útiles” y positivos relacionados con la situación. Un ejemplo de un pensamiento “útil” podría ser “Estoy preocupado por el examen de matemáticas, pero estudié mucho esta vez y, si mantengo la calma, puedo hacerlo bien”. Se podría preguntar después a los estudiantes que encuentren un “pensamiento útil” para cada “pensamiento malo” y escribir dichos pensamientos positivos.

Lecturas recomendadas: Ashcraft y Krause, 2007; Ramirez, y Beilock, 2011.

4. Las niñas muestran a menudo niveles más altos de AM que los niños, incluso cuando el rendimiento matemático es el mismo

La AM puede ser mayor en las niñas que en los niños debido a estereotipos de género sobre las matemáticas, mayor predisposición a la ansiedad en niñas y su mayor precisión al hablar sobre la AM.

Resultados de la investigación

- Las niñas a menudo muestran una AM más alta que los niños en muchas culturas.
La brecha de género en relación con la AM ya se observa en los primeros cursos de educación primaria. En contraposición, los niños y niñas en estos cursos tienen el mismo nivel matemático habitualmente. Por tanto, es poco probable que las diferencias en los indicadores objetivos del rendimiento matemático den como resultado una AM más alta en las niñas.
- Las habilidades matemáticas y científicas y su idoneidad relacionada con el género prevalecen en muchas sociedades. A menudo, la ciencia y las matemáticas se consideran dominios masculinos, lo que genera estereotipos de género. La amenaza de este estereotipo es un factor importante en el desarrollo de AM en las niñas. Cuando una persona se encuentra en una situación en la que se siente en riesgo de confirmar los estereotipos negativos sobre su grupo social, puede sentirse amenazada. Por ejemplo, un estereotipo puede ser que “las niñas no entienden las matemáticas bien”. El rendimiento de las niñas en los exámenes matemáticos puede verse afectado negativamente si dicho estereotipo de género se expresa antes de la realización del mismo (por ejemplo, mostrando un video de una niña afrontando con una tarea matemática).
- Las niñas, a menudo, informan de niveles más bajos de autoconfianza y autoeficacia en matemáticas que los niños. La autoconfianza se refiere a la confianza en la capacidad de uno mismo para lograr una meta. La autoeficacia se define como un juicio personal acerca de cómo se pueden afrontar situaciones futuras. Estudiantes con alta autoeficacia, ejercerán un esfuerzo sostenido para conseguir resultados exitosos. Una autoeficacia en matemáticas y autoconfianza matemática bajas se asocian con una AM alta.
- Las niñas, generalmente, son más ansiosas que los niños y también pueden informar de AM con mayor precisión que los niños. Además de una AM más alta, las niñas también suelen reportar una ansiedad generalizada y hacia los exámenes matemáticos mayores que los niños. Sus mayores niveles de ansiedad pueden predisponerlas a desarrollar una AM más alta que los niños. Además, las niñas tienen mayores niveles de capacidad metacognitiva que los niños de la misma edad. Por lo tanto, las niñas al tener percepciones más precisas sobre su propia ansiedad pueden informar mejor sobre ésta que los niños. También puede ser culturalmente más aceptable para las niñas que para los niños admitir sus propias ansiedades. En muchas culturas, se espera que los niños repriman sus emociones más que las niñas. De esta manera, si ellas se perciben como ansiosas, esta percepción puede afectar fuertemente a su desempeño.

En el aula

- Una discusión grupal y mixta de género sobre cómo hacer frente a la AM podría ser particularmente útil para las niñas.

Durante las discusiones, las niñas podrían reconocer las diferentes formas en que sus compañeros de clase masculinos gestionan la AM. Durante las discusiones sobre este tema, los maestros podrían reforzar estrategias de afrontamiento que funcionen bien con la AM sin hacer referencia explícita a las diferencias de género.

- Los docentes deben ser conscientes de sus propias creencias sobre las si hay diferencias en habilidades matemáticas en función del género.

A veces, los maestros refuerzan involuntariamente las ideas tradicionales sobre lo que las niñas y los niños pueden estudiar. Esto limita el potencial de las niñas en matemáticas. Los maestros podrían formar grupos para discutir sus propios estereotipos de género en relación con las matemáticas.

- Los maestros deben evitar atribuir el rendimiento al género de los niños.

En contraste, los maestros deben hacer evaluaciones del rendimiento de forma individual (género neutral). La existencia de los estereotipos de género sobre el aprendizaje matemático, se puede combatir con ejemplos reales de contra estereotipos (por ejemplo, “Mi hija está estudiando en la facultad de matemáticas”; “Su hermana tiene un título en ingeniería de software.”). Si una niña atribuye su rendimiento bajo al hecho de ser mujer, los maestros podrían aprovechar la oportunidad para discutir los estereotipos y sus efectos negativos con toda la clase.

- Las escuelas deben promover las materias STEM a niñas y niños por igual. Los maestros deben alentar a todos los estudiantes a destruir los estereotipos de género relacionados con el aprendizaje de las matemáticas. Es importante recordar que, después de los padres, los maestros son probablemente las figuras de referencia más importantes para los niños, y sus creencias y expectativas condicionan fuertemente el comportamiento de los niños y su rendimiento.

Lecturas recomendadas: Beilock, Gunderson, Ramirez, y Levine, 2010; Dweck, 2007; Zirk, Lamptey, Devine, Haggard, y Szűcs, 2013.

5. Podría existir un círculo vicioso entre el bajo rendimiento matemático percibido y la ansiedad hacia las matemáticas

La generación gradual de confianza es crucial en la lucha contra la AM.

Resultados de la investigación

- El rendimiento matemático bajo y la AM alta pueden interactuar. Algunos autores consideran que el rendimiento bajo conduce a una AM alta. Otros piensan que la AM alta conduce a un bajo rendimiento. Estas opiniones no son mutuamente excluyentes. Primero, las dos vías causales podrían ser ciertas para niños diferentes. En segundo lugar, la AM y el rendimiento matemático bajo percibido pueden formar un círculo vicioso: algunos niños pueden estar convencidos inicialmente de que no pueden entender las matemáticas. Esta creencia puede generar AM y evitar que el niño se matricule en clase de matemáticas y clases optativas de matemáticas. Evitar la matriculación puede conducir a un desempeño relativamente pobre (según padres, maestros o niños) justificando y aumentando la AM. El aumento de la AM puede conducir a una mayor aversión por las matemáticas, etc. Es importante ser consciente de que lo que más importa es el nivel de rendimiento percibido por el niño. Incluso los estudiantes con buen desempeño pueden compararse con los mejores de la clase o tener expectativas poco realistas.
- Los niños con dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas tienen el doble de posibilidades de tener una elevada AM que otros niños. Es más probable que se desarrollen círculos viciosos en niños con dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas (DEAM), recibiendo retroalimentación negativa sobre su desempeño. De hecho, mientras que, según nuestra definición, el 10% de los niños que obtienen las puntuaciones más altas en la escala de AM tienen una AM elevada, el 22% del subgrupo de niños con DEAM tienen una AM alta.

En el aula

- Los maestros deberían tratar de comprender las creencias de los estudiantes hacia las matemáticas. Las creencias de los estudiantes se pueden modificar paso a paso para establecer objetivos de rendimiento más complejos. Los maestros podrían generar una lista con las creencias de sus alumnos sobre el aprendizaje de las matemáticas. Esta lista probablemente incluirá creencias falsas (p. ej. , si no encuentras la respuesta correcta a un problema matemático en pocos minutos, nunca resolverás ese problema). Los maestros pueden comentar las respuestas con los estudiantes y darles ejemplos reales que muestren que algunas creencias son falsas. Esta actividad puede mejorar la auto-competencia de los estudiantes (la auto-competencia se refiere a la capacidad percibida en las distintas áreas académicas).
- La retroalimentación tiene como objetivo reconocer el esfuerzo invertido y la mejora, en lugar de simplemente comparar el desempeño del estudiante con otros niños o con su grupo-clase.

El esfuerzo y la dedicación siempre deben ser elogiados incluso cuando las soluciones fallan o no son perfectas. La retroalimentación debe enfatizar los nuevos conceptos aprendidos y el

esfuerzo invertido en lugar del rendimiento. La retroalimentación debe centrarse en el proceso que lleva a la solución y no sólo en el carácter correcto / incorrecto de las respuestas finales. Por supuesto, es importante obtener la respuesta correcta a un problema matemático. Sin embargo, para mejorar la auto-competencia, se debe ayudar a los estudiantes a comprender lo lejos que están de la solución correcta y cuánto esfuerzo deben dedicar aún para llegar a dicha solución.

- Las tareas para estudiantes con DEAM deben involucrar al menos algunas tareas que puedan resolver correctamente.

La autoeficacia y la autoconfianza de los estudiantes con DEAM pueden aumentar en función de la percepción individual de poder hacer frente a tareas específicas. Los objetivos de rendimiento deben aumentarse de forma progresiva. Esto permitirá un aumento gradual de autoconfianza y autoeficacia en relación con las matemáticas. Si los niños fallan sistemáticamente en algunas tareas, los maestros deberían esforzarse en vincular estas tareas con otras resueltas previamente.

- Se debe evitar la presión del tiempo (tareas “a contra-reloj”) tanto como sea posible en el caso de estudiantes con DEAM y AM alta.

Evitar la presión del tiempo disminuirá los niveles de AM liberando recursos mentales para enfocarse en la tarea en cuestión.

- Se deberían dar ejemplos concretos cuando se presentan conceptos matemáticos nuevos.

Se les puede pedir a los estudiantes que descubran diferentes estrategias para encontrar la respuesta correcta. Si un método solución es más preferible para la clase que otro (p.ej., porque es más rápido), entonces será necesario cerciorarse de que los alumnos comprendan estas alternativas y por qué un método en particular es preferible.

Lecturas recomendadas: Carey, Hill, Devine, y Szűcs, 2016; Mammarella, Donolato, Caviola, y Giofrè, 2018; Devine, Hill, Carey, y Szűcs, 2018.

6. Los problemas emocionales y cognitivos relacionados con las matemáticas son distintos

Se necesitan diferentes actuaciones para abordar los problemas de aprendizaje matemático de origen cognitivo vs. emocional.

Resultados de la investigación

- Aproximadamente el 80% de los niños con AM alta tienen un rendimiento alto. Es una idea errónea frecuente que sólo los que obtienen resultados muy pobres muestran altos niveles de AM. Sin embargo, alrededor del 80% de los niños con AM alta son estudiantes con rendimiento matemático alto. Es crucial lidiar con la AM y las posibles dificultades emocionales de estos niños. Hay que destacar que, mientras que los niveles moderados de ansiedad pueden mejorar el rendimiento, los niños mencionados anteriormente experimentan niveles altos de AM en lugar de niveles moderados. Estos niveles de AM altos tienen más probabilidades de tener consecuencias negativas que positivas. De hecho, el impacto más notable de la AM alta es la falta de alumnos de rendimiento alto con niveles muy altos de AM, en lugar de tener muchos alumnos de muy bajo rendimiento en niveles muy altos de AM. Podemos especular que la AM puede dificultar que los niños con capacidades normales alcancen su potencial en matemáticas.
- Alrededor del 80% de los niños con rendimiento bajo no tienen una AM alta. El 80% de los niños con dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DEAM) o “discalculia evolutiva” (DE) no tienen una AM alta (ver Sección 6). Esto puede significar que los niños con bajo rendimiento no tienen valores internalizados relacionados con el buen desempeño de las matemáticas y/o no anticiparán ninguna reacción negativa/positiva de los padres relacionada con su desempeño en matemáticas. También es posible que algunos niños con bajo rendimiento matemático simplemente carezcan de las habilidades metacognitivas para reflexionar sobre sí mismos.
- Los estudiantes de alto rendimiento pueden optar por no recibir cursos de matemáticas optativos.

Debido a su alto nivel de rendimiento, estos niños pueden descartar poco a poco las oportunidades de recibir una educación matemática optativa; pueden elegir hacer tan pocas matemáticas como puedan (dependiendo de las expectativas de los padres y maestros) y probablemente no se decantarán por carreras relacionadas con las matemáticas, incluso si las prefieren.

En el aula

- Los maestros deben estar atentos a los signos de AM alta en los estudiantes que tienen un buen rendimiento en matemáticas.

Por ejemplo, algunos niños con buen rendimiento pueden rechazar sistemáticamente oportunidades de educación relacionadas con matemáticas. Esto puede ser un signo de AM alta (obviamente, algunos niños prefieren carreras alternativas a las relacionadas con las

matemáticas).

- Los maestros deben hacer un esfuerzo por comprender cómo valoran las matemáticas los estudiantes.

Las valoraciones y las autoevaluaciones de rendimiento de los estudiantes se podrían recopilar antes y después de los exámenes (p.ej., mediante cuestionarios) y compararlas de forma anónima con los resultados reales del examen. En los estudiantes con un rendimiento de medio a bueno, es posible que cuanto mayor sea el valor que un estudiante atribuya a las matemáticas, mayor sea su AM (las pruebas de matemáticas representan una actividad de mayor riesgo para estos estudiantes). En contraposición, los de rendimiento bajo pueden no atribuir mucho valor a las matemáticas. Las valoraciones anónimas, las autoevaluaciones y su relación con los resultados reales podrían discutirse en clase. En general, las creencias sobre la competencia pueden moderar la influencia de la AM. Por lo tanto, las discusiones grupales pueden ser útiles para generar diferentes puntos de vista y pueden ser indirectamente útiles para los estudiantes que muestran una discrepancia entre sus creencias de competencia y su desempeño real.

- Siempre que sea posible, los ejercicios de matemáticas deben relacionarse con situaciones del mundo real.

Particularmente para los estudiantes más frágiles, es importante ver que las matemáticas pueden ser divertidas y útiles. En niños más pequeños, los juegos lúdicos que muestran/ requieren el uso de las matemáticas en situaciones cotidianas pueden ayudar a reducir la AM. La tarea y los ejercicios deben tratar de reproducir situaciones de la vida real. Los maestros también podrían preguntar a sus alumnos qué profesiones les gustaría desempeñar en su vida, y pedirles que discutan de qué manera las matemáticas podrían ser útiles para tener éxito en sus elecciones laborales. Esto puede ayudar a mejorar la motivación intrínseca de los estudiantes para aprender matemáticas.

7. La interpretación de las experiencias es crucial en los orígenes de la ansiedad hacia las matemáticas

Los estudiantes con AM baja y alta experimentan situaciones similares en la escuela pero las interpretan de manera diferente.

Resultados de la investigación

- La interpretación de las experiencias escolares difiere entre los estudiantes con AM baja y alta.
Un estudio realizado a través de entrevista encontró que muchos estudiantes de primaria con AM alta pensaban que el trabajo requerido en matemáticas estaba más allá de sus capacidades. Cerca de la mitad de los estudiantes con AM alta tenían miedo de que les hicieran preguntas de matemáticas frente a una clase, pero la mayoría de los estudiantes con AM baja no tenían esta sensación. La AM se activó al comparar el trabajo desfavorablemente con sus compañeros y hermanos. A veces, el éxito de las hermanas o hermanos mayores ejerce mucha presión sobre los hermanos menores para que se desempeñen a un alto nivel.
- El aumento de los desafíos puede desencadenar AM.
Algunos estudiantes informaron de una pérdida de confianza al encontrarse con un trabajo más desafiante que los anteriores. Esto también puede haber sucedido cuando los niños se ubicaron en un grupo de mayor rendimiento que los anteriores, donde las expectativas hacia ellos eran más altas. "... en el 7º año estaba en el grupo medio, pero estaba en la cima de la clase ... cuando ella me subió ... mi confianza simplemente bajó ... porque me di cuenta de lo inteligentes que eran todos los demás, y cuánto más habían aprendido que yo" - Extracto de la entrevista de una estudiante de 12-13 años.
Los estudiantes mayores (12-13 años de edad) con AM alta a menudo se refirieron a la mayor dureza de las matemáticas en relación con su experiencia en la escuela primaria, así como a una mayor carga de trabajo. También a menudo pensaban que las expectativas eran más altas en la escuela secundaria que en la primaria y esto puede haber generado un aumento de los niveles de AM.
- La interpretación positiva de las experiencias y la resiliencia protegen contra la AM.
A diferencia de los estudiantes muy ansiosos hacia las matemáticas, los estudiantes con AM baja interpretan a menudo sus experiencias negativas desde un ángulo positivo, y señalan la importancia de la resiliencia y la alta autoeficacia para superar los desafíos a los que se enfrentan los niños. "A veces mi mente se confunde un poco ... me sentí realmente frustrada ... pero después de dos días ... todo se aclaró y lo sabía todo". - Extracto de la entrevista de una estudiante de 9-10 años.

En el aula

- La asignación de niños a grupos de estudio debe hacerse con cuidado.

La forma de agrupar debe estar bien planificada, motivando a los estudiantes de bajo rendimiento a ponerse al día. Al colocar a los estudiantes en grupos de mayor rendimiento, se les debe dejar claro de forma individual que las expectativas hacia ellos son realistas.

- En ocasiones, cuando sea posible es aconsejable crear pequeños grupos de trabajo de estudiantes con habilidades mixtas.

Los estudiantes con habilidades bajas podrían beneficiarse de trabajar con los estudiantes con mejores resultados porque los compañeros con alto rendimiento podrían explicarles sus estrategias. Los estudiantes de rendimiento alto podrían beneficiarse al trabajar con los de menor rendimiento al mejorar sus actitudes pro-sociales. Explicar las estrategias también mejora la habilidad meta-cognitiva.

- Las escuelas deben enseñar a los estudiantes métodos para hacer frente al aumento de estrés antes de los exámenes y a la hora de responder preguntas frente a la clase.

Los maestros deben asegurarse de que los niños no intimiden a sus compañeros cuando cometen errores frente al aula. Por ejemplo, debe entenderse que los errores ocurren inevitablemente de vez en cuando y que deben corregirse de manera constructiva. En general, no se deben tolerar formas de acoso escolar.

- Los niños deben comprender que responder a las preguntas rápidamente es más un requisito para obtener buenos resultados en los exámenes que de un buen rendimiento en matemáticas.

Algunos estudiantes pueden estar contentos al descubrir regularidades en las matemáticas, mientras que puede no gustarles o no comprender la importancia de trabajar bajo la presión del tiempo. Los maestros deben ayudar a los niños a comprender la distinción entre obtener rápidamente una solución (generalmente necesaria para obtener buenos resultados en los exámenes) y el descubrimiento de las matemáticas (generalmente vinculadas a la creatividad).

- El valor del trabajo permanente y centrado debe enfatizarse. Como muestra el último fragmento de la entrevista anterior, la perseverancia es muy importante para el progreso.

8. Los maestros y el entorno escolar son cruciales en la concepción de la AM

La autoevaluación y la formación de los docentes son claves para disminuir la AM.

Resultados de la investigación

- Las ansiedades académicas específicas se generan en la escuela secundaria.
Como se discutió en la Sección 3, la AM se convierte en una ansiedad académica más específica desde la escuela primaria hasta la secundaria. Los maestros son los modelos a seguir más importantes en este entorno.
- Muchos maestros de primaria tienen una AM alta, lo que puede transferirse a sus alumnos.
Al menos en los EE. UU. los maestros en formación para la educación primaria (en su mayoría mujeres) informaron de niveles más altos de AM para las carreras universitarias. Las percepciones de los maestros sobre los estereotipos de género asociados a las habilidades matemáticas y a la AM influyen en las de sus estudiantes. Cuando las maestras tienen una AM alta, el rendimiento de las alumnas tiende a disminuir.
- Muchos más estudiantes de secundaria que de primaria atribuyen las relaciones negativas con los maestros como la causa de su AM.
- En educación primaria, uno de los desencadenantes de la AM es que los estudiantes estén confundidos por los diferentes métodos de enseñanza empleados por padres y maestros.

En el aula

- Los maestros deben valorar si ellos mismos tienen una AM alta.
Los maestros deben ser conscientes de que altos niveles de AM y creencias respecto a las diferencias de habilidades matemáticas en función del género, pueden influir negativamente en el rendimiento matemático de sus estudiantes.
- Las escuelas deben considerar una prioridad la implementación de programas de capacitación para reducir las carencias en el conocimiento de materias y metodologías de enseñanza.
La incertidumbre en el conocimiento de la materia puede inducir a AM en los maestros. Los programas de capacitación podrían abordar explícitamente la cuestión de la AM (por ejemplo, mediante una discusión grupal realista). Algunas escuelas pueden tener dificultades para contratar maestros de matemáticas bien cualificados. Dichas escuelas podrían organizar sesiones en las que colegas más experimentados o mejor cualificados puedan compartir su experiencia y conocimiento de la materia. Estos eventos en sí mismos no deberían convertirse en factores desencadenantes de ansiedad para los maestros con menor conocimiento de la asignatura de matemáticas. El objetivo debe ser debatir a fondo y honestamente la materia que debe enseñarse antes de las sesiones de clase.

- Los maestros deben valorar sus habilidades de comunicación e identificar las posibles carencias que puedan tener.

La enseñanza puede ser un trabajo duro y estresante que requiere una comunicación constante y compleja. Los maestros deben evaluar regularmente su éxito en mantener una comunicación equilibrada y cambiar sus estrategias si es necesario.

- Los maestros deben tratar de comunicarse de manera justa con los niños con la intención de resolver problemas.

Al igual que todas las personas, los maestros tienen sus preferencias personales. Si los maestros se dan cuenta de que no les gusta un estudiante, deben tratar de comprender las razones de sus propias emociones y asegurarse de que su forma de comunicación no perjudique a ningún estudiante debido a sus preferencias personales.

- Las escuelas deben decidir sobre los mejores métodos de enseñanza y estrategias para enseñar a los niños.

Algunos maestros enseñan a través de métodos mejores/más accesibles que otros, dependiendo de su conocimiento de la materia y de lo que ellos mismos hayan aprendido durante su formación. La justificación de la preferencia por ciertas estrategias debe discutirse con los niños y establecerse claramente.

Conclusiones

La AM alta tiene impacto a corto, medio y largo plazo. A corto plazo, el rendimiento del estudiante puede verse afectado porque los pensamientos irrelevantes sobre la tarea inducidos por la AM interfieren con el rendimiento. Esta disminución del rendimiento puede afectar especialmente a las tareas más difíciles que requieren más recursos mentales. Esto está en línea con el hecho de que muchos estudiantes que tienen un rendimiento razonablemente bueno muestran una AM alta y rara vez muestran niveles muy altos de rendimiento. A medio plazo, los estudiantes con AM alta evitarán elegir clases optativas de matemáticas en las escuelas. Este hecho supondrá un rendimiento menor, comparado con sus compañeros que sí las eligen. Los niveles de rendimiento menor pueden justificar la AM alta de los estudiantes. A largo plazo, los estudiantes con AM evitarán elegir carreras universitarias relacionadas con las matemáticas. Más allá de la infancia, los adultos con AM alta pueden experimentar una calidad de vida más baja (p.ej., el estrés causado por el cálculo rápido de las sumas en las tiendas) y pueden evitar situaciones relacionadas con las matemáticas con resultados potencialmente negativos (p.ej., reflejar adecuadamente sus pagos de hipoteca o tarjeta de crédito).

Como se ha mencionado anteriormente, la AM alta puede aparecer en diversos grupos de estudiantes. Primero, los alumnos de bajo rendimiento con dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas tienen el doble de posibilidades de desarrollar una AM alta que otros niños. Estos niños tienen el riesgo de desarrollar un círculo vicioso entre la retroalimentación negativa de un rendimiento muy bajo y una AM alta. En segundo lugar, la mayoría (cerca del 80%) de los niños con AM alta son estudiantes de alto rendimiento. Si bien estos niños obtienen buenos resultados en las pruebas, su AM alta puede perjudicarles en su educación matemática opcional/adicional y a la hora de elegir carreras relacionadas con las matemáticas, incluso si estaban interesados en tales carreras y son perfectamente capaces de estudiarlas. Finalmente, las mujeres tienen un riesgo mayor de desarrollar AM alta. La razón fundamental pueden ser los estereotipos sobre que las matemáticas no son un dominio femenino. Además, las niñas parecen estar predispuestas a niveles de ansiedad (informados) más altos en general. Estos niveles de ansiedad más altos también pueden predisponerles a desarrollar una AM más alta que los niños. Es probable que estos niveles de ansiedad más altos se construyan socialmente de alguna manera, pero los mecanismos exactos aún no están claros.

Los tres grupos anteriores (estudiantes de bajo rendimiento con dificultades cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, estudiantes de alto rendimiento con alto AM y niñas) probablemente necesiten diferentes intervenciones para prevenir y disminuir la AM. Los estudiantes de bajo rendimiento pueden beneficiarse de la mejora en el rendimiento gradual para aumentar la autoconfianza y la autoeficacia hacia las matemáticas. Los que obtienen mejores resultados con AM alta se benefician fundamentalmente de sus mayores habilidades metacognitivas y podrán separar sus niveles de rendimiento de sus preocupaciones sobre las matemáticas. Es posible que los alumnos de rendimiento alto necesiten controlar su ansiedad cuando están delante de toda la clase y que aumenten su confianza cuando se les coloca en grupos de mayor capacidad (tal vez simplemente si el maestro les garantizara que tienen todas las habilidades para hacer frente a las tareas). Las mujeres pueden beneficiarse si se rompen los estereotipos de género sobre el aprendizaje de las matemáticas

y las oportunidades profesionales. La discusión relacionada con la preocupación sobre las matemáticas y sus posibles soluciones es útil para todos los grupos de estudiantes que experimentan AM. Las intervenciones deben combinarse en algunos casos (por ejemplo, en el caso de una niña de alto rendimiento con AM alta).

Además de intervenir de forma individual con los estudiantes, es esencial que los maestros valoren su propio nivel de AM, sus creencias relacionadas con el género sobre el aprendizaje de las matemáticas, sus habilidades y preferencias de comunicación con los estudiantes, así como sus posibles carencias de conocimiento sobre la materia, que puedan generar AM. Las escuelas deben organizar cursos de formación para los docentes que incluyan aspectos como el conocimiento de la materia, los mejores métodos de enseñanza y comunicación, así como la AM de maestros y estudiantes. Las escuelas deben decidir sobre la enseñanza que desean y los métodos de solución de tareas implementados en las aulas para no confundir a los estudiantes con predisposición a AM alta. Es importante que los maestros sepan si las familias tienen estereotipos de género de los dominios de aprendizaje y si atribuyen un valor bajo o alto a las matemáticas.

Referencias

- Ashcraft M. H (2003), Math anxiety: Personal, educational and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11, 181-185
- Ashcraft, M. H., y Krause, J. A. (2007). Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin y Review*, 14, 243-248. doi:10.3758/BF03194059
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G., y Levine, S. C. (2010). Female teachers' math anxiety affects girls' math achievement. *PNAS*, 107(5), 1860–3. doi: 10.1073/pnas.0910967107
- Carey E, Devine A, Hill F, McLellan R, Szűcs D (2019). Understanding Mathematics Anxiety: Investigating the experiences of UK primary and secondary school students. 14 March 2019; <https://doi.org/10.17863/CAM.37744> (Free online publication.)
- Carey, E., Devine, A., Hill, F., Szűcs, D. (2017) Differentiating anxiety forms and their role in academic performance from primary to secondary school. *Plos ONE* 12(3): e0174418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174418>
- Carey, E., Hill, F., Devine, A. y Szűcs, D. (2016) The Chicken or the Egg? The direction of the relationship between mathematics anxiety and mathematics performance. *Frontiers in Psychology*, 6: 1987. doi: 10.3389/fpsyg.2015.01987
- Carey, E., Hill, F., Devine, A., y Szűcs, D. (2017). The Modified Abbreviated Math Anxiety Scale: A Valid and Reliable Instrument for Use with Children. *Frontiers in Psychology*, 8:11. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00011
- Dowker A (2005), 'Maths doesn't like me any more': Role of attitudes and emotions. In: Dowker (2005): Individual differences in arithmetic. Psychology Press. Hove and New York.
- Chouinard, R., Karsenti, T., y Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort in mathematics. *British Journal of Educational Psychology*, 77, 501–517. doi: 10.1348/000709906X133589
- Devine, A., Hill, F., Carey, E., Szűcs, D. (2018). Cognitive and emotional math problems largely dissociate: Prevalence of Developmental Dyscalculia and Mathematics Anxiety. *Journal of Educational Psychology*, 110(3), 431-444. doi: 10.1037/edu0000222
- Dweck, C. S. (2007). Is Math a Gift? Beliefs that put females at risk. In S. J. Ceci y W. M. Williams (Eds.), *Why aren't more women in science? Top researchers debate the evidence* (pp. 47-55). Washington, DC, US: American Psychological Association. doi: 10.1037/11546-004
- Hill, F., Mammarella, I. C., Devine, A., Caviola, S., Passolunghi, M. C., y Szűcs, D. (2016). Maths anxiety in primary and secondary school students: Gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*, 48, 45-53. doi: 10.1016/j.lindif.2016.02.006
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L., y Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, Validity, and Reliability, *Assessment*, 10; 178 doi: 10.1177/1073191103010002008
- Mammarella, I. C., Caviola, S., y Dowker, A. Eds. (2019). *Mathematics anxiety: What is known and*

what is still to be understood. London: Routledge, Taylor y Francis Group

Mammarella, I. C., Donolato, E., Caviola, S., y Giofre, D. (2018). Anxiety profiles and protective factors: A latent profile analysis. *Personality y Individual Differences*, 124, 201-208. doi: 10.1016/j.paid.2017.12.017

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

Ramirez, G., y Beilock, S. L. (2011). Writing About Testing Worries Boosts Exam Performance in the Classroom. *Science*, 331, 211-213. doi:10.1126/science.1199427

Richardson F. C, Suinn R. M (1972), The mathematics anxiety rating scale. *Journal of Counselling Psychology*. 19, 551-554.

Zirk J, Lamptey C, Devine A, Haggard M, Szűcs D (2013) Help avoidance underlies math anxiety in 8 to 11-year-old children: A structural equation modelling study. *Developmental Science*, 17, 366-375.