

¿TIENEN ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS LOS FUTUROS MAESTROS?

Rosa Nortes Martínez-Artero, José Antonio López Pina, Rosa María Núñez
Núñez y Andrés Nortes Checa

Para conocer el nivel de ansiedad hacia las matemáticas de los futuros maestros antes de recibir su primera asignatura de matemáticas se aplica desde el curso 2012-13 al 2018-19 el cuestionario de Fennema y Sherman (1976). De los 895 alumnos participantes, elegidos en un muestreo incidental, uno de cada dos tiene ansiedad alta o muy alta hacia las matemáticas con una ansiedad media de 2,99, la diferencia máxima de ansiedad entre cursos es de 37 centésimas y las mujeres tienen más ansiedad ante las matemáticas que los hombres. Hay diferencias significativas en la puntuación en ansiedad entre promociones y entre grupos de un mismo curso y no hay mayoría de respuestas neutras en los ítems. Este estudio, de siete promociones de estudiantes diferentes, aporta resultados que demandan que la ansiedad hacia las matemáticas sea considerada dentro del Grado de Maestro de Primaria.

Términos clave: Ansiedad; Exámenes; Futuros maestros; Matemáticas; Sexo

Do future teachers have math anxiety?

To know the level of anxiety towards Mathematics of future teachers before receiving their first mathematics subject, it is applied from the academic year 2012-13 to 2018-19, the Fennema and Sherman (1976) questionnaire. Of the 895 participating students, chosen in an incidental sampling, one in two has high or very high anxiety towards Mathematics with a mean anxiety of 2.99, the maximum difference of Anxiety between courses is 37 hundredths, as well as women have more anxiety about mathematics than men. There are statistically significant differences in anxiety scores between promotions and between groups of the same course and there are not a majority of neutral responses in the items. This study, of seven different promotions of students, provides results that demand that anxiety towards mathematics be considered within the Primary Teacher Degree.

Keywords: Anxiety; Exams; Future teachers; Mathematics; Sex

Nortes Martínez-Artero, R., López-Pina, J. A., Núñez-Núñez, R. M. y Nortes-Checa, A. (2022). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros maestros? *PNA*, 16(3), 191-213.

Los estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria tienen distintas procedencias, en su mayoría son alumnos con el título de Bachiller que han superado las pruebas de acceso a la Universidad, o que tienen el título de Técnico Superior de Formación Profesional; pero también los hay que superaron la prueba de mayores de 25 años o que entraron con otra titulación universitaria. Y de los que acceden con el título de Bachiller, la mayor parte ha cursado la especialidad de Ciencias Sociales. Por tanto, hay una diversidad muy grande de procedencia de alumnos y con respecto a las matemáticas una gran variedad de sus conocimientos matemáticos. Entre estos alumnos, los habrá que le tengan mucho afecto a las matemáticas y también los habrá que odien esta materia, y a algunos les llegará a provocar ansiedad. Pero todos estos alumnos serán los profesionales encargados de impartir matemáticas a alumnos de 6-12 años y cuando un profesor tiene ansiedad hacia las matemáticas suele trasmitirla a sus alumnos. (Juidías y Rodríguez, 2007).

La ansiedad hacia las matemáticas no tiene una causa única, puede aparecer cuando un alumno tiene que realizar un problema en la pizarra delante de toda la clase, o cuando estudia un tema complicado que no entiende. Puede ser debido a variables ambientales como experiencias negativas en clase, pero también a variables de identificación como bajas habilidades y conocimientos matemáticos y también a variables de personalidad como autoconfianza, autoestima o actitud hacia las matemáticas (Ureña, 2015).

En muchas ocasiones la ansiedad hacia las matemáticas se manifiesta en situaciones cotidianas fuera del aula (Szücs y Mammarella, 2020) y a veces en estudiantes con alto rendimiento en otras materias (Blanco et al., 2013) y los profesores deben de estar atentos a los estudiantes con buen rendimiento en matemáticas y alta ansiedad hacia las matemáticas (Szücs y Mammarella, 2020).

León et al. (2015) consideran necesario y de interés conocer cuáles son las actitudes hacia las matemáticas en alumnos cuya futura labor profesional es impartir la asignatura de Matemáticas. Una propuesta interesante sería la de contemplar el dominio afectivo en los planes de estudios de futuros maestros con el fin de mejorar sus habilidades emocionales a la par que se trabaja el componente cognitivo (Mato et al., 2014; Molera, 2012).

La aportación del presente estudio es conocer la ansiedad hacia las matemáticas con la que acceden los estudiantes para ser maestros, porque su influencia en las aulas con niños y niñas de 6 a 12 años, va a ser determinante. Para ello se consideran los alumnos de las siete primeras promociones del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia a los que se les pasa un cuestionario de ansiedad hacia las matemáticas antes de recibir su primera asignatura de Matemáticas. Se analiza su ansiedad hacia las matemáticas de forma global, un estudio por curso académico y un estudio por género debido a que tres de cada cuatro estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria son mujeres. Se hace un estudio complementario en el último curso académico, ya que los participantes pertenecen a los siete grupos de segundo del Grado en donde se

realiza la investigación. Con los resultados obtenidos, se podrá trabajar en la mejora de su aspecto afectivo hacia esta materia.

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

La RAE (2021) define la ansiedad como “un estado de agitación, inquietud o zozobra del ánimo”, Clark y Beck (2012) indican que “la ansiedad es el producto de un sistema de procesamiento de la información, que interpreta una situación como amenazadora para los intereses vitales, y para el bienestar del individuo” (p. 71). Y Palacios et al. (2013) consideran la ansiedad como “un sentimiento de tensión, miedo o aprehensión que conlleva conductas” (p. 472).

La ansiedad hacia las matemáticas PISA 2012 la define como “pensamiento del alumno en su relación con las matemáticas concretado en cuestiones como agrado o estrés hacia las mismas” (MECD, 2013, p. 156), y Szücs y Mammarella (2020, p. 8) como “reacción emocional desadaptativa de las matemáticas”.

Fennema y Sherman (1976, p. 4), definen ansiedad matemática como “una serie de sentimientos de ansiedad, terror, nerviosismo y síntomas físicos asociados que surgen al hacer matemáticas”, y Pérez-Tyteca y Castro (2011, p. 472) consideran la ansiedad matemática como “un estado afectivo caracterizado por la ausencia de confort relacionado con las Matemáticas”. Este estado se genera en los estudiantes cuando empiezan a encontrar dificultades al trabajar las matemáticas y si esas dificultades no se subsanan y los contenidos no se comprenden, entonces el aprendizaje se detiene en los primeros niveles y baja el rendimiento (Nortes y Martínez, 1996), porque la ansiedad hacia las matemáticas está asociada a un descenso equivalente a casi un año de escolarización en alumnos de enseñanza secundaria (OECD, 2015).

La ansiedad se reconoce por determinados síntomas, como son confusión, pérdida repentina de la memoria, taquicardia, sudoración, dolor de cabeza... Y en el caso de las matemáticas por una falta de autoconfianza al trabajar las matemáticas, siendo la memoria de trabajo a corto plazo la más perjudicada, puesto que es la que nos ayuda a mantener una cantidad limitada de información para resolver un problema, y la ansiedad interfiere sobre ella, pudiendo llevar a un estudiante a bloquearse ante la resolución de un problema, experimentando un sentimiento negativo, y “un alumno, que experimenta sentimientos negativos al hacer matemáticas, puede plantearse que la única manera de evitar esos sentimientos es dejar de estudiarlas” (Pérez-Tyteca, 2012, p. 382).

La ansiedad hacia las matemáticas puede desarrollarse en cualquier persona y a cualquiera edad, tiene causas distintas, desde la actitud de los padres hasta la influencia de los compañeros y del sistema escolar que incluye al profesorado (Pérez-Tyteca, 2012). Mato (2010) indica como estímulos asociados que generan tensión y rechazo a las matemáticas, entre otros: la imagen que se tiene de la asignatura, las expectativas de logro por parte de los padres, los mensajes negativos

de los amigos y las actuaciones del profesor, ya que la ansiedad matemática está relacionada con la confianza con uno mismo y con la utilidad que se otorga a las matemáticas. Una muestra de ello es el estudio realizado por López et al. (2020) en centros educativos de Educación Secundaria Obligatoria de A Coruña, que aplicaron la Escala de Ansiedad hacia las Matemáticas de Mato (2006) a 1220 alumnos (48% chicos y 52% chicas). De la escala de 13 afirmaciones tipo Likert, de 1 a 5, los tres ítems con media más alta fueron: “Me siento nervioso cuando escucho cómo otros compañeros resuelven un problema de matemáticas” ($M=3,93$, $DT=1,02$), “Estoy nervioso al recibir las notas finales de matemáticas” ($M=3,86$, $DT=1,01$) y “Me siento nervioso al tener que explicar un problema de matemáticas al profesor” ($M=3,84$, $DT=1,04$).

La ansiedad hacia las matemáticas muchas veces se debe al desconocimiento de la materia, pero en otros casos, aun conociendo la materia, hace que el resultado de una tarea matemática no sea positivo, dado que el rendimiento en matemáticas está relacionado con la ansiedad, y a mayores niveles de ansiedad menor rendimiento en matemáticas (García-Santillán et al., 2017; Nortes y Martínez, 1996; Pérez-Tyteca, 2012; Perez-Tyteca y Castro, 2011; Rosario et al., 2008). Esa reacción de ansiedad produce un deterioro en el rendimiento, llegando a bloquear el razonamiento lógico. Maroto (2015) afirma “que al mejorar el rendimiento disminuyen los temores que tienen hacia la asignatura de matemáticas y los síntomas propios de la ansiedad como el nerviosismo, la tensión o los bloqueos mentales” (p. 254), y la resolución de problemas provoca menos ansiedad a medida que el rendimiento mejora. En PISA 2012 se menciona que “la ansiedad hacia las matemáticas tiene efectos adversos sobre la activación de los recursos cognitivos del alumno” (MECD, 2013, p. 156), ya que la atención la dedica a preocuparse en resolver otros problemas distintos a los de matemáticas.

Auzmendi (1992) indica que la ansiedad hacia las matemáticas se caracteriza por un bloqueo afectivo que puede surgir por la falta de adecuación del método de enseñanza de las matemáticas, o de la ausencia de esquemas adecuados para la resolución de problemas. La necesidad de reestructurar la metodología y los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemáticas se ha puesto de manifiesto en el trabajo de Arteaga et al. (2019) realizado con 139 estudiantes de 3.º del Grado de Maestro de Infantil de una universidad de Madrid a los que aplicaron la escala de actitudes de Auzmendi (1992), antes y después de recibir una asignatura dedicada a la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de 6 créditos comprobaron en los alumnos un aumento de la valoración tras la impartición de la asignatura en agrado, utilidad, motivación y confianza y una disminución en ansiedad. En el de Ruiz-Hidalgo et al. (2016) realizado con 227 estudiantes del Grado de Educación Primaria la media de ansiedad fue de 2,85 ($DT=0,79$), manifestando los alumnos que la reducción se debía al uso de una metodología “diferente a la tradicional” (p. 150), al utilizar materiales manipulativos, trabajo colaborativo, tutorías y seguimiento digital de la asignatura.

La ansiedad matemática está muy relacionada con la ansiedad hacia los exámenes. Rosario et al. (2008) afirmaron que cuando los límites de tiempo son ajustados, el alumno experimenta un incremento en el nivel de ansiedad, especialmente en las tareas complejas y dependiendo del grado en que la situación de examen o de evaluación sea percibida como amenazadora tiene un efecto negativo. Por el contrario, si un alumno lee las primeras cuestiones del examen y es capaz de contestarlas, su estado de ansiedad se verá reducido. Clark y Beck (2012) indican que en un periodo previo a un examen la ansiedad será baja si esperamos que el examen sea relativamente fácil o estamos seguros de nuestra preparación, y la ansiedad será alta si esperamos que el examen sea difícil y dudamos de nuestro nivel de preparación. Una ansiedad moderada hacia las matemáticas puede contribuir a mejorar el rendimiento del alumno en un examen (Nortes y Martínez, 1996), pero un nivel alto de ansiedad inhibe ese rendimiento, al aparecer un factor que interrumpe los procesos implicados en las habilidades y destrezas necesarias para resolver problemas. Palacios et al. (2013) plantean que existe un nivel idóneo de ansiedad, que un nivel alto de ansiedad facilita el aprendizaje mecánico en tareas simples, pero que ante situaciones de creatividad produce peores resultados. Y Bausela (2018) relaciona ansiedad y rendimiento diciendo que “un nivel de ansiedad es necesario para ser eficientes, pero superado dicho nivel puede entorpecer, o incluso interferir de forma negativa el rendimiento” (p. 169).

A los alumnos les gusta resolver problemas de matemáticas, pero no en exámenes (Nortes y Nortes, 2017) y en un estudio con 829 estudiantes del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia (74,3% mujeres y 25,7% hombres), en donde se valoró ansiedad, motivación y confianza hacia las matemáticas, al aplicar la escala de Fennema y Sherman (1976), el ítem con la media más baja fue “Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas” ($M=2,452$, $DT=1,100$), mientras que el ítem con puntuación más alta fue “Casi siempre me pongo nervioso en un examen de matemáticas” ($M=3,920$, $DT=1,074$). Y también los futuros profesores de matemáticas de Secundaria, estudiantes del Grado de Matemáticas, se ponen nerviosos con un examen de matemáticas. Nortes y Nortes (2014) aplicaron a una muestra de 149 estudiantes del Grado y la Licenciatura de Matemáticas (49% varones, 51% mujeres, media de edad 21 años) de diferentes universidades españolas la escala de ansiedad hacia las Matemáticas de Fennema y Sherman (1976), obteniendo ansiedad más alta en exámenes que en resolución de problemas y ambas por debajo del valor neutro.

La ansiedad hacia los exámenes puede deberse a malos hábitos de estudio y la falta de herramientas para abordar la tarea (Tobias, 1985) o a la conjunción de una componente afectiva (nervios, tensión, etc.) con la preocupación (componente cognitiva) (Morris y Liebert, 1970). Y si un alumno sufre ansiedad matemática es probable que también sea ansioso ante situaciones de examen (Perina, 2002).

Por género, las chicas presentan mayor ansiedad hacia las matemáticas que los chicos, siendo significativa (Pérez-Tyteca, 2012; Nortes y Nortes, 2017), y la

explicación puede ser debida a que los alumnos afrontan una situación de evaluación como un desafío, mientras que las alumnas como amenazadora, evidenciando comportamientos de ansiedad (Rosario et al., 2008).

Una serie de dificultades y errores cuando se resuelven problemas de matemáticas están relacionados con la ansiedad hacia las matemáticas, porque cuando un alumno no entiende, no le gustan las matemáticas o no sabe para qué sirve lo que está haciendo, busca una respuesta rápida para solucionar el problema (Nortes y Nortes, 2017). En estos casos, se relaciona con sentimientos de tensión y miedo de los alumnos hacia las matemáticas (Socas, 2007). Segarra y Pérez-Tyteca (2017) midieron el nivel de ansiedad hacia las matemáticas de futuros maestros de Educación Primaria utilizando la escala de ansiedad de Fennema y Sherman (1976) aplicándola a una muestra de 76 alumnos de 1.º del Grado de Educación Primaria, 59 mujeres y 17 hombres al finalizar el segundo cuatrimestre, obteniendo una media de 2,66 (DT=0,86), y que “ante situaciones concretas como resolver un problema o realizar un examen es cuando los alumnos experimentan un mayor nivel de ansiedad” (p. 448).

Otros estudios realizados con futuros maestros constatan su situación afectiva, como el de Maroto (2015) que aplicó a una muestra de 2130 maestros en formación pertenecientes a cinco universidades públicas españolas (65,9% mujeres y 34,1% hombres), unos cuestionarios al inicio del Grado (67,5%) y al final del Grado (32,5%) con una temporalización de 2009-10 a 2013-14 aplicando unas escalas afectivo-emocionales para medir el dominio afectivo-emocional y otras para el rendimiento matemático. En la prueba de ansiedad en una escala de 0 a 10 los estudiantes obtuvieron una media de 4,25 puntos, encontrando diferencias significativas por sexo, más ansiosas las mujeres que los hombres. También encontró que los bloqueos mentales fueron frecuentes en al menos la mitad de los estudiantes, que una cuarta parte asoció las matemáticas con miedo y horror, y la mitad de los estudiantes tuvieron una predisposición negativa ante un problema matemático y se sintieron inseguros al intentar resolverlo.

La relación que se establece entre afectos y aprendizaje de las matemáticas es cíclica y podría existir un círculo vicioso entre el bajo rendimiento matemático y la ansiedad hacia las matemáticas (Szücs y Mammarella, 2020). Los aprendizajes se construyen sobre la base de los conocimientos anteriores y si estos no están asentados y existen lagunas y dificultades, éstas crean actitudes negativas hacia las matemáticas, que a su vez generan rendimientos académicos insatisfactorios (Boqué et al., 2016).

La ansiedad hacia las matemáticas suele perdurar en los sujetos que la padecen y Gomezescobar et al. (2019) en una investigación con maestros en ejercicio con 20 años o más de profesión, al aplicarles un cuestionario de ansiedad constatan que la ansiedad media está por encima del valor neutro y el 50% de maestros muestra una ansiedad alta. Y Marban et al. (2020) tratan de determinar si la formación universitaria produce cambios en el dominio afectivo matemático de los futuros maestros, y un 16% de futuros maestros comienzan su formación con una carga

emocional matemática negativa y es difícil modificarla porque “estos temas no son considerados en los planes de estudios (...) por lo que su reconocimiento teórico como variables relevantes no se traduce aparentemente en una implementación de aula” (p. 82). En ocasiones, la ansiedad hacia las matemáticas no disminuye, sino aumenta tras la formación inicial recibida (Maroto, 2015).

Szücs y Mammarella (2020) en un detallado estudio sobre la Ansiedad hacia las Matemáticas, obtuvieron, entre otras, las siguientes conclusiones: (a) Los maestros deben ayudar a los estudiantes a entender sus pensamientos ansiosos ante las matemáticas, (b) la ansiedad puede ser mayor en las niñas que en los niños, (c) hay que generar confianza para reducir la ansiedad, (d) es preciso diferentes actuaciones de abordar la enseñanza de las matemáticas, y (e) es esencial la autoevaluación y formación de los docentes.

Las matemáticas siempre han causado temores y preocupaciones en muchos estudiantes, pero cuando son excesivos, pueden dar lugar a la ansiedad matemática. Los altos índices de bajo rendimiento en matemáticas exigen el estudio de la influencia de los factores afectivos y emocionales en el aprendizaje de las matemáticas, porque podrían explicar la ansiedad que un alumno siente cuando realiza tareas matemáticas que no le conducen al éxito esperado (Gil et al., 2005) y siendo los futuros maestros los encargados de la enseñanza de las matemáticas en primaria, es el momento de conocer si tienen ansiedad hacia las matemáticas.

La ansiedad hacia las matemáticas afecta a muchos estudiantes que dicen sentirse nerviosos al tener que explicar un problema de matemáticas al profesor o al recibir las notas finales (López et al., 2020) y estos temores disminuirían si mejoraran su rendimiento matemático (Maroto, 2015) con la ayuda de una metodología distinta (Ruiz-Hidalgo et al., 2016) y revisando los hábitos de estudio (Tobias, 1985) porque la ansiedad matemática la poseen estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria (Nortes y Nortes, 2017; Marbán et al., 2020) y la mantienen algunos maestros en ejercicio (Gómezescobar et al., 2019). La ansiedad hacia las matemáticas con la que acceden los estudiantes que quieren ser maestros es necesario cuantificarla para en su formación inicial poder disminuirla, siendo el objetivo del presente estudio.

OBJETIVO E HIPÓTESIS

Los alumnos que acceden al Grado de Educación Primaria, futuros maestros, suelen proceder de contextos muy diferentes, haber cursado asignaturas de matemáticas con distintos contenidos y haber tenido variados profesores de matemáticas. En el presente estudio se quiere conocer el nivel de ansiedad hacia las matemáticas de los estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria antes de recibir la primera asignatura de la materia Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas, a lo largo de siete cursos académicos consecutivos, para ver si llegan

con ansiedad hacia las matemáticas, si dicha situación es estable, manteniéndose curso a curso o por el contrario la situación varía. También, y debido a que las alumnas y alumnos han recibido una formación común en matemáticas antes de acceder a la Universidad, conocer si les ha provocado diferencias en su comportamiento afectivo ante esta materia. En los siete cursos académicos los estudiantes pueden tener diferencias significativas en ansiedad y en el último curso académico participan estudiantes de todos los grupos de segundo, y se desea conocer si la ansiedad con que acceden denota diferencias entre grupos.

Por último, conocer si en la prueba que se les va a aplicar, tipo Likert de 1 a 5, en donde las puntuaciones extremas son “Muy de acuerdo” y “Muy en desacuerdo” y la central “Ni de acuerdo, ni en desacuerdo” supone ésta un “refugio” de respuestas de indecisos. Para ello, se establecen las siguientes hipótesis:

- H1. Los estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria, no tienen ansiedad hacia las Matemáticas.
- H2. Las alumnas y los alumnos no tienen diferencias significativas de ansiedad hacia las Matemáticas al haber recibido la misma formación en sus clases.
- H3. Los estudiantes no tienen diferencias significativas en ansiedad por curso académico.
- H4. Los estudiantes del curso 17/18 al ser distribuidos en siete grupos no deben tener diferencias significativas entre ellos en ansiedad.
- H5. Los ítems de la Escala de Fennema-Sherman (1976) se contestan mayoritariamente con puntuación central, por lo que se debería de eliminar para definir mejor los sentimientos de ansiedad.

MÉTODO

Muestra

La muestra utilizada en este estudio está formada por 895 estudiantes de 2.º curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Murcia, pertenecientes a los cursos académicos entre 2012-13 y 2018-19 inclusive. La Tabla 1 presenta la distribución de estudiantes por curso, sexo y edad que cursaron por primera vez una asignatura de la materia Enseñanza-Aprendizaje de las Matemática, de los que del total de la muestra el 24,9% son hombres y el 75,1% mujeres, sus edades están comprendidas entre 17 y 53 años, con media de edad igual a 20,15 años (DT=3,99). Estos alumnos en primer curso tuvieron 3 módulos de formación básica con 60 créditos: Aprendizaje y desarrollo de la personalidad, Procesos y contextos educativos y Sociedad, familia y escuela (Orden ECI/3857/2007) y la materia Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas pertenece al módulo “Didáctico disciplinar”, que se imparte a partir segundo curso, por lo que los participantes en el estudio no han recibido ninguna asignatura de matemáticas.

Tabla 1

Descripción de la muestra por cursos según sexo y edad

Curso	N	Sexo (%)		Edad [media (D.T.)]	
		Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
2012-13	189	20,1%	79,9%	21,18 (4,18)	20,23 (4,38)
2013-14	71	29,6%	70,4%	20,57 (1,75)	20,14 (2,50)
2014-15	60	30,0%	70,0%	21,11 (8,02)	22,50 (7,66)
2015-16	60	21,7%	78,3%	19,89 (2,03)	20,91 (4,85)
2016-17	59	28,8%	71,2%	20,24 (3,03)	18,98 (0,84)
2017-18	112	28,6%	71,4%	19,94 (1,69)	19,57 (3,41)
2018-19	344	24,4%	75,6%	20,43 (4,38)	19,70 (3,12)
Total	895	24,9%	75,1%	20,52 (4,13)	20,03 (3,94)

En el curso 2018-19 participan un total de 344 estudiantes pertenecientes a los siete grupos de segundo en el Grado de Educación Primaria, con los que se realiza un estudio complementario para conocer si existen entre grupos diferencias significativas en ansiedad hacia las matemáticas y contrastar en estudios posteriores resultados obtenidos en las asignaturas de Matemáticas y su didáctica.

Instrumento

En este estudio se empleó el Cuestionario de Ansiedad hacia las Matemáticas de Fennema y Sherman (1976). Consta de 12 ítems, los seis primeros redactados de forma negativa y los seis últimos de forma positiva, que emplean una escala tipo Likert de 1 a 5, en donde los estudiantes tienen que contestar si están: Muy en desacuerdo (1), En desacuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), De acuerdo (4), y Muy de acuerdo (5). El Cuestionario se pasa a los alumnos, y posteriormente en la tabulación se invierten las puntuaciones de los seis primeros ítems, presentando en Tabla 2 el cuestionario modificado con todos los ítems de forma positiva, tal que a mayor puntuación mayor ansiedad, escribiendo los seis primeros ítems con redacción opuesta al original.

Tabla 2

Cuestionario de Ansiedad hacia las Matemáticas de Fennema-Sherman modificado

Ítem	Ansiedad hacia las Matemáticas
AN1	Tengo mucho miedo a las matemáticas.
AN2	No me gustaría nada cursar más asignaturas de matemáticas.

- AN3 Normalmente me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas de matemáticas.
- AN4 Casi siempre me pongo nervioso durante un examen de matemáticas.
- AN5 Normalmente estoy intranquilo durante los exámenes de matemáticas.
- AN6 Normalmente estoy intranquilo en las clases de matemáticas.
- AN7 Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo y nervioso.
- AN8 Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente.
- AN9 Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas.
- AN10 Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.
- AN11 Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.
- AN12 Las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso.
-

A mayor puntuación en los ítems, mayor ansiedad, siendo el intervalo de la suma de puntuaciones [12, 60], obteniendo en resultados la media, que variará entre 1 y 5, siendo para 1 la ansiedad nula y para 5 la ansiedad máxima. El hecho de que los ítems estén formulados en el Cuestionario original, tanto de forma positiva como de forma negativa (6 y 6), minimiza el posible riesgo de tomar la puntuación central como elección de no compromiso.

Procedimiento de recogida

Se pasó la prueba la primera semana de cada curso académico. En el primer curso 2012-13 se pasó a tres grupos, y en el último 2018-19 a los siete grupos, siendo en el resto de cursos utilizadas las respuestas de uno o dos grupos, elegidos estos grupos con un muestreo no probabilístico incidental. Se lleva a cabo un estudio general y posteriormente un estudio en el último curso con la participación de los 344 alumnos de los siete grupos.

Análisis de datos

Con el programa SPSS v.25 se realizó el análisis descriptivo de los ítems en la muestra total, por sexo y por curso. Con la prueba T de Student para muestras independientes se evaluó si había diferencias estadísticamente significativas en las respuestas a los ítems por sexo, y con un ANOVA de un factor si las había entre cursos. Con un ANOVA de dos factores de efectos fijos se evaluó la interacción del sexo y el curso en la puntuación total de la escala de ansiedad. En todos los casos el criterio empleado para la evaluación de la significación estadística fue .05.

Se comprobó la estructura factorial del Cuestionario de Ansiedad hacia las Matemáticas con el programa Factor 10.10.01 (Lorenzo-Seva y Ferrando, 2006): se utilizaron correlaciones producto-momento de Pearson para construir la matriz de correlación a factorizar, el método de extracción utilizado fue el método de

mínimos cuadrados no ponderados (ULS) con la rotación de Promin (Lorenzo-Seva, 1999) y la Implementación Óptima de Análisis Paralelo (Timmerman y Lorenzo-Seva, 2011) para decidir el número de factores. La bondad de ajuste de los datos al modelo se evaluó con el índice de bondad de ajuste (GFI) igual o superior a 0,95 (Miles y Shevlin, 1998), raíz cuadrada media de residuos (RMSR) igual o menor que 0,08 (Hu y Bentler, 1999) y el porcentaje de la varianza total explicada por los factores.

RESULTADOS

Validez del constructo y análisis de fiabilidad

Se estudió la estructura factorial de la escala definida por dos factores. Las medidas KMO=0,90 y el estadístico de Bartlett=4721,8 (gl=66, $p<0,001$) indicaron que la matriz es adecuada para factorizar. El análisis paralelo recomendó la extracción de un único factor. Los índices de ajuste del modelo unidimensional fueron GFI=0,98 y RMSR=0,080, valores que indican adecuado el ajuste de los datos al modelo; este modelo explicó el 44,6% de la varianza total. La Tabla 3 muestra las cargas factoriales siendo todas mayores de 0,40, excepto los ítems 2 y 3. El coeficiente de consistencia interna de la escala fue igual a 0,88.

Tabla 3

Cargas factoriales de los ítems del Cuestionario de Ansiedad hacia las Matemáticas

Ítem	Ansiedad hacia las Matemáticas	Factor I
AN1	Tengo mucho miedo a las matemáticas.	0,633
AN2	No me gustaría nada cursar más asignaturas de matemáticas.	0,376
AN3	Normalmente me preocupo sobre si soy capaz de resolver problemas de matemáticas.	0,340
AN4	Casi siempre me pongo nervioso durante un examen de matemáticas.	0,556
AN5	Normalmente estoy intranquilo durante los exámenes de matemáticas.	0,562
AN6	Normalmente estoy intranquilo en las clases de matemáticas.	0,525
AN7	Normalmente, las matemáticas me ponen incómodo y nervioso.	0,753
AN8	Las matemáticas me ponen incómodo, inquieto, irritable e impaciente.	0,749
AN9	Me pongo malo/a cuando pienso en resolver problemas de matemáticas.	0,709

Tabla 3

Cargas factoriales de los ítems del Cuestionario de Ansiedad hacia las Matemáticas

AN10	Cuando hago problemas de matemáticas se me queda la mente en blanco y no soy capaz de pensar claramente.	0,668
AN11	Una prueba de evaluación de matemáticas me da miedo.	0,704
AN12	Las matemáticas me hacen sentir preocupado, confundido y nervioso.	0,831

Porcentajes de respuesta en ítems, media (DT) e índice de discriminación

De los 12 ítems de la prueba solo en cuatro el porcentaje de respuestas a “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” es el más alto. En “Muy de acuerdo” el ítem “Casi siempre me pongo nervioso en un examen de matemáticas” tiene la media más alta y ninguno tiene mayoría en “Muy en desacuerdo”. El resto, cinco ítems en “Desacuerdo” y dos en “De acuerdo”. La media más baja la tiene el ítem “Me pongo malo cuando pienso en resolver problemas de matemáticas”. Las desviaciones típicas varían entre 1,05 (AN6) y 1,18 (AN12). Los resultados de todos los ítems se recogen en la tabla 4.

Tabla 4

Porcentajes de respuesta de los ítems, media, D.T. (en paréntesis) e índice de discriminación

Ítem	1	2	3	4	5	Med (DT)	r _{ij}
AN1	8,7	21,9	29,7	26,5	13,2	3,14 (1,16)	0,61
AN2	12,1	25,5	32,8	19,2	10,4	2,90 (1,16)	0,35
AN3	5,6	14,2	19,9	37,8	22,5	3,58 (1,15)	0,33
AN4	4,2	13,0	16,0	33,2	33,6	3,79 (1,16)	0,55
AN5	4,3	15,8	19,3	34,5	26,1	3,63 (1,15)	0,55
AN6	11,3	35,3	33,9	12,8	6,7	2,68 (1,05)	0,50
AN7	14,2	27,7	29,3	20,8	8,0	2,81 (1,16)	0,69
AN8	21,7	29,3	29,2	15,4	4,4	2,52 (1,12)	0,68
AN9	21,6	32,9	25,7	14,4	5,4	2,49 (1,14)	0,64
AN10	13,5	35,7	27,6	17,9	5,3	2,66 (1,08)	0,61
AN11	12,9	23,6	30,4	24,8	8,3	2,92 (1,15)	0,65
AN12	15,9	27,8	26,7	22,1	7,5	2,78 (1,18)	0,76

En cuanto al índice de discriminación, los valores oscilaron entre 0,76 del ítem 12 y 0,33 del ítem 3; pero la mayoría de ítems obtuvo valores de discriminación medios.

Resultados por ítem y sexo

En función del sexo (Tabla 5), la media de los ítems varió en los hombres entre 2,21 del ítem 9 y 3,35 del ítem 4; en las mujeres varió entre 2,58 del ítem 9 y 3,94 del ítem 4.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en todos los ítems excepto en el ítem 2. A excepción de las respuestas a este ítem, en todos los ítems, las medias de todos ellos fueron mayores en mujeres; siendo el ítem 5 en el que se encontró mayor diferencia en términos absolutos (0,606), mientras que el ítem 6 obtuvo la menor diferencia en términos absolutos (0,290).

Tabla 5

Medias y desviaciones típicas en los ítems por sexo, prueba T de Student

	Hombre	Mujer	Dif. Med.	T	g. l.	p
AN1	2,75 (1,18)	3,26 (1,12)	-0,515	-5,85	893	<0,001
AN2	2,94 (1,14)	2,89 (1,16)	0,044	0,96	893	0,620
AN3	3,25 (1,17)	3,69 (1,12)	-0,438	-5,01	893	<0,001
AN4	3,35 (1,20)	3,94 (1,11)	-0,592	-6,75	358,13	<0,001
AN5	3,17 (1,18)	3,78 (1,10)	-0,606	-6,99	893	<0,001
AN6	2,47 (1,05)	2,76 (1,04)	-0,290	-3,59	893	<0,001
AN7	2,57 (1,08)	2,89 (1,17)	-0,317	-3,57	893	<0,001
AN8	2,30 (1,06)	2,59 (1,14)	-0,295	-3,42	893	0,001
AN9	2,21 (1,03)	2,58 (1,16)	-0,373	-4,28	422,50	<0,001
AN10	2,40 (1,01)	2,74 (1,09)	-0,348	-4,20	893	<0,001
AN11	2,52 (1,12)	3,05 (1,13)	-0,530	-6,08	893	<0,001
AN12	2,47 (1,12)	2,88 (1,18)	-0,412	-4,58	893	<0,001

Resultados por ítem y curso

La Tabla 6 contiene las medias y desviaciones típicas de los ítems por cursos. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las medias del ítem 2 [F(6, 894)=4,45, p<0,001], ítem 3 [F(6, 894)=2,74, p=0,012], ítem 4 [F(6, 894)=2,45, p=0,024], ítem 11 [F(6, 894)=2,65, p=0,015] e ítem 12 [F(6, 894)=2,63, p=0,014]. Las comparaciones dos a dos en estos ítems con la prueba post-hoc de Bonferroni encontraron diferencias estadísticamente significativas en el ítem 2 entre los cursos 2012-13 y 2014-15 (Dif. Medias= 0,782, p<0,001),

cursos 2013-14 y 2014-15 (Dif. Medias= 0,763, $p=0,003$), cursos 2014-15 y 2018-19 (Dif. Medias= -0,540, $p=0,016$); en el ítem 3 entre los cursos 2013-14 y 2018-19 (Dif. Medias= 0,462, $p=0,041$); en el ítem 4 entre los cursos 2016-17 y 2018-19 (Dif. Medias= 0,565, $p=0,011$); en el ítem 11 entre los cursos 2015-16 y 2017-18 (Dif. Medias= 0,573, $p=0,038$); y en el ítem 12 entre los cursos 2015-16 y 2016-17 (Dif. Medias= 0,693, $p=0,027$).

Tabla 6

Medias y desviaciones típicas en los ítems por curso y total

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	Total
N	189	71	60	60	59	112	344	895
AN1	3,19	3,35	3,25	3,33	2,85	3,02	3,09	3,14
(DT)	(1,15)	(1,16)	(1,20)	(1,23)	(0,96)	(1,16)	(1,17)	(1,16)
AN2	3,13	3,11	2,35	2,87	2,93	2,73	2,89	2,90
(DT)	(1,15)	(1,19)	(1,16)	(1,16)	(1,03)	(1,13)	(1,15)	(1,16)
AN3	3,53	3,93	3,52	3,90	3,48	3,67	3,47	3,58
(DT)	(1,09)	(1,03)	(1,11)	(1,07)	(1,09)	(1,16)	(1,21)	(1,15)
AN4	3,76	3,93	3,75	4,23	3,81	3,89	3,67	3,79
(DT)	(1,21)	(1,10)	(1,00)	(0,95)	(1,01)	(1,20)	(1,26)	(1,16)
AN5	3,60	3,78	3,70	3,92	3,48	3,71	3,54	3,63
(DT)	(1,13)	(1,14)	(0,98)	(1,09)	(1,18)	(1,13)	(1,20)	(1,15)
AN6	2,76	2,85	2,48	2,82	2,49	2,79	2,62	2,68
(DT)	(1,08)	(1,12)	(0,98)	(1,03)	(0,95)	(1,04)	(1,05)	(1,05)
AN7	2,78	2,85	2,72	3,15	2,54	2,87	2,80	2,81
(DT)	(1,21)	(1,20)	(1,06)	(1,19)	(0,95)	(1,19)	(1,15)	(1,16)
AN8	2,55	2,56	2,37	2,77	2,24	2,50	2,53	2,52
(DT)	(1,15)	(1,14)	(1,04)	(1,02)	(0,82)	(1,17)	(1,16)	(1,12)
AN9	2,56	2,70	2,28	2,43	2,29	2,46	2,50	2,49
(DT)	(1,20)	(1,14)	(1,06)	(1,00)	(0,93)	(1,16)	(1,16)	(1,14)
AN10	2,66	2,90	2,67	2,83	2,56	2,64	2,59	2,66
(DT)	(1,10)	(1,03)	(0,99)	(1,01)	(0,93)	(1,15)	(1,11)	(1,08)
AN11	2,89	3,20	2,78	3,35	2,90	2,78	2,88	2,92
(DT)	(1,19)	(1,05)	(1,22)	(1,09)	(1,00)	(1,24)	(1,13)	(1,15)
AN12	2,68	3,03	2,63	3,13	2,44	2,74	2,81	2,78
(DT)	(1,17)	(1,07)	(1,12)	(1,21)	(0,99)	(1,21)	(1,21)	(1,18)

Contraste de medias en la escala por curso y sexo

Con un ANOVA de dos factores de efectos fijos se examinó el efecto de la interacción del sexo y el curso en la puntuación total en el cuestionario, $F(1,$

6)=1,586, $p=0,148$, por lo tanto, la interacción de estos dos factores es estadísticamente no significativa (Figura 1).

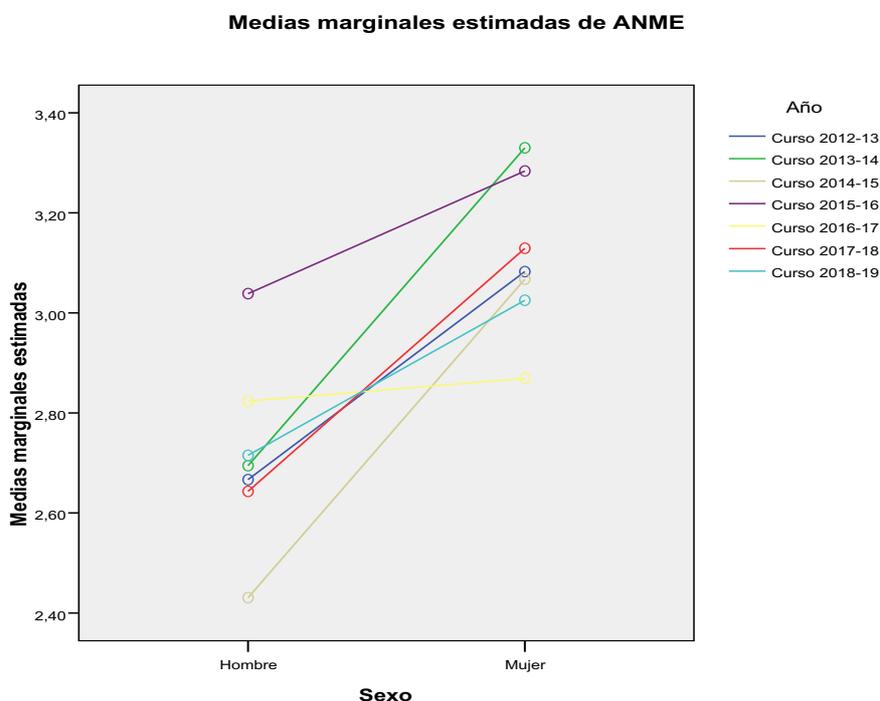


Figura 1. Efecto de la interacción del curso y el sexo en la escala

Al analizar los efectos de cada uno de los dos factores de manera independiente, en el factor sexo hubo diferencias estadísticamente significativa en la puntuación total de la escala: la media en hombres fue igual a 2,70 (DT=0,74), la media en mujeres fue igual a 3,08 (DT=0,73), y la diferencia entre medias fue igual a -0,38, $T(893)=-6,78$, $p<0,001$. Mayor ansiedad en mujeres que en hombres.

Con un ANOVA de un factor se estudió el efecto del curso (Tabla 7). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ellos para la puntuación total en la escala [$F(6, 894)=2,23$, $p=0,039$]. Las comparaciones dos a dos con la prueba post-hoc de Bonferroni no fueron estadísticamente significativas ya que apenas si hubo diferencias en las medias entre los cursos, la media más baja fue 2,86 en el curso 2016-17 y la más alta 3,23 en el curso 2015-16.

Tabla 7
Media y desviación típica por curso y total

	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	Total
N	189	71	60	60	59	112	344	895
Media	3,00	3,14	2,88	3,23	2,86	2,99	2,95	2,99
(DT)	(0,78)	(0,78)	(0,69)	(0,68)	(0,62)	(0,77)	(0,76)	(0,75)

Intervalos de ansiedad del total, por sexo y curso

En la Tabla 8 se presentan los porcentajes de alumnos, tanto del total como por sexo, de los distintos intervalos de ansiedad atendiendo a la clasificación de Pérez-Tyteca (2012) y Ruiz-Hidalgo et al. (2016) de considerar ansiedad nula la puntuación 1, ansiedad baja ($1 < x \leq 2$), media ($2 < x \leq 3$), alta ($3 < x \leq 4$) y muy alta ($4 < x \leq 5$). Y en la Tabla 9 los porcentajes por curso académico.

De los 895 estudiantes el 8,16% tiene ansiedad muy alta y con ansiedad alta o muy alta el 48,4%, más en mujeres (53,9%) que en hombres (31,8%). Y de los siete cursos académicos analizados en seis de ellos el 40% o más tiene ansiedad alta o muy alta.

Tabla 8

Porcentaje de alumnos por nivel de ansiedad y sexo

Ansiedad	Total	Hombre	Mujer
Nula [1]	1 (0,1%)	0 (0,0%)	1 (0,2%)
Baja (1, 2]	103 (11,5%)	52 (23,3%)	51 (7,6%)
Media (2, 3]	358 (40,0%)	100 (44,8%)	258 (38,4%)
Alta (3, 4]	360 (40,2%)	63 (28,3%)	297 (44,2%)
Muy Alta (4, 5]	73 (8,2%)	8 (3,6%)	65 (9,7%)

Tabla 9

Porcentaje de alumnos por nivel de ansiedad y curso

Ansiedad	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19
Nula [1]	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (0,3%)
Baja (1, 2]	25 (13,2%)	8 (11,3%)	8 (13,3%)	3 (5,0%)	5 (8,5%)	12 (10,7%)	42 (12,2%)
Media (2, 3]	69 (36,5%)	20 (28,2%)	28 (46,7%)	32 (53,3%)	32 (54,2%)	47 (42,0%)	142 (41,3%)
Alta (3, 4]	78 (41,3%)	34 (47,9%)	21 (35,0%)	20 (33,3%)	20 (33,9%)	43 (38,3%)	132 (38,4%)
Muy Alta (4, 5]	17 (9,0%)	9 (12,7%)	3 (5,0%)	5 (8,3%)	2 (3,4%)	10 (8,9%)	27 (7,9%)

Ansiedad por grupos de un mismo curso

A los 344 alumnos participantes en el curso 2018-19, pertenecientes a los siete grupos de segundo del Grado de Educación Primaria, se les ha calculado la media, desviación típica y se ha obtenido el porcentaje de alumnos con ansiedad superior a 3. Con un ANOVA de un factor se estudió el efecto del grupo (Tabla 10). Hubo

diferencias estadísticamente significativas entre ellos para la puntuación total en la escala [$F(6, 894)=2,23, p=0,039$]. Las comparaciones dos a dos con la prueba post-hoc de Bonferroni no fueron estadísticamente significativas, ya que apenas se encontraron diferencias en las medias entre los grupos, la media más baja fue 2,67 en el grupo G5 y la más alta 3,15 en el grupo G7, siendo la media del grupo bilingüe G1=2,78.

Tabla 10

Media y desviación típica (en paréntesis) de ansiedad por grupos del curso 2018-19

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	Total
N	44	72	58	58	30	43	39	344
Total	2,78 (0,74)	2,99 (0,79)	3,11 (0,71)	2,98 (0,68)	2,67 (0,86)	2,80 (0,72)	3,15 (0,83)	2,95 (0,76)
Hombre	2,80 (1,23)	2,56 (0,72)	2,85 (1,01)	2,61 (0,55)	2,56 (0,87)	2,80 (0,70)	2,98 (0,88)	2,72 (0,79)
Mujer	2,78 (0,63)	3,14 (0,77)	3,15 (0,64)	3,12 (0,67)	2,71 (0,87)	2,80 (0,74)	3,21 (0,83)	3,03 (0,74)
Porcentaje ansiedad mayor de 3								
	36,4%	43,1%	55,2%	41,4%	43,3%	39,5%	64,1%	46,2%

Ansiedad ante las matemáticas con más de 3 la tiene el 46,2% del alumnado del curso 2018-19. Ansiedad ante las matemáticas con más de 3, en grupos, los valores extremos están entre 36,4% (G1) y 64,1% (G7). Y solo en un grupo la ansiedad hacia las Matemáticas en mujeres es inferior a la de hombres.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos podemos abordar la primera hipótesis formulada como objetivo del presente estudio. La ansiedad ante las matemáticas tiene una media de 2,99, en hombres 2,70 y en mujeres 3,08, y que al considerar ansiedad alta por encima de 3, están el 48,38% del total, el 31,84% de hombres y el 53,87% de mujeres. Por lo tanto, uno de cada dos estudiantes que accede al Grado de Educación Primaria tiene ansiedad hacia las matemáticas alta o muy alta. Comparando con otros estudios la media obtenida es inferior a 3,037 (Pérez-Tyteca y Monje, 2017) y 3,015 (Nortes y Nortes, 2017) y superior a 2,66 (Segarra y Pérez-Tyteca, 2017), 2,76 (Sánchez-Mendías, 2013), 2,85 (Ruiz-Hidalgo et al., 2016) y 2,917 (Pérez-Tyteca, 2012). Con ansiedad muy alta (mayor que 4) está el 8,16%, es decir, uno de cada doce estudiantes, mientras que en Pérez-Tyteca y Monje (2017) era uno de cada seis. Y a lo largo de los siete cursos académicos la

ansiedad varía en 37 centésimas, siendo esa diferencia significativa, si bien comparando cursos dos a dos no fueron estadísticamente significativas. Y comparando estos resultados globales con los de Gómezescobar et al. (2019) obtenidos con maestros en ejercicio, el 50% mostraron una ansiedad alta (>3), lo que indica que la ansiedad permanece en los maestros en su ejercicio profesional. Ansiedad baja o nula la manifestó uno de cada nueve alumnos, por lo tanto, la hipótesis 1 de que los estudiantes que acceden al Grado de Educación Primaria no tienen ansiedad hacia las matemáticas no se verifica.

Por ítems, la media más baja es con 2,49 en AN9 (“Me pongo malo cuando pienso en resolver problemas de matemáticas”) y la más alta es AN4 (“Casi siempre me pongo nervioso durante un examen de matemáticas”) con 3,79, manteniéndose tanto en hombres como en mujeres, lo que indica que a los alumnos les gusta resolver problemas matemáticos y que están tranquilos, pero no en exámenes, que les causa ansiedad alta. Estos resultados corroboran los obtenidos en Nortes y Nortes (2017) en un estudio realizado con alumnos de 2.º, 3.º y 4.º del Grado de Educación Primaria.

En todos los ítems se encontraron diferencias estadísticamente significativas por sexo, más alta en mujeres, excepto en AN2 (“No me gustaría nada cursar más asignaturas de matemáticas”), que no es estadísticamente significativa. Normalmente los futuros maestros se preocupan si son capaces de resolver problemas de matemáticas (AN3) más que los futuros profesores de matemáticas de secundaria (Nortes y Nortes, 2014).

No hay evidencias estadísticas de que la interacción conjunta de las variables sexo y curso tengan efecto sobre la variable ansiedad hacia las matemáticas, por lo que se han estudiado de forma independiente en las hipótesis 2 y 3.

Para la segunda hipótesis la ansiedad en hombres está por debajo de 3 y en mujeres por encima de 3, siendo la diferencia de 38 centésimas y estadísticamente significativa. Se ratifican los resultados de otras investigaciones (Pérez-Tyteca, 2012; Maroto, 2015; Sánchez-Mendías, 2013; Nortes y Nortes, 2017). PISA 2012 reveló que en casi todos los países y economías participantes las chicas dieron mayor ansiedad frente a las matemáticas que los chicos (OECD, 2015). También Fennema y Sherman (1976) comprobaron con alumnos de educación secundaria que las alumnas son más ansiosas que los alumnos. Y Perina (2002) da una explicación a la diferencia de ansiedad por género diciendo que las mujeres son más propensas a admitirlo, estando relacionado con la disposición de expresar la propia ansiedad. Comparando los resultados por sexo en Nortes y Nortes (2017) la ansiedad en hombres ha aumentado en dos centésimas y en mujeres ha disminuido en siete centésimas, siendo un paso importante para poder llegar a eliminar las diferencias por género. La segunda hipótesis de que los estudiantes no tienen diferencias significativas de ansiedad hacia las matemáticas por sexo, no se verifica.

Hay diferencias estadísticamente significativas por curso en las 7 promociones, si bien al comparar dos a dos no fueron estadísticamente

significativas (H3). Y al comparar los siete grupos de la última promoción también hubo diferencias significativas, si bien al comparar dos a dos, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas (H4).

Las diferencias por ítems y por curso académico pueden ser debidas al profesorado que no ha sido tenido en cuenta en el presente estudio. El grupo que menos ansiedad tiene es donde menos alumnos participan, posiblemente debido a ser un grupo reducido o deberse a las características de la procedencia de los alumnos encuestados. Al existir diferencias significativas entre los grupos del curso 2017-18, no se admite la hipótesis establecida.

¿Se debe suprimir la respuesta central (Ni de acuerdo, ni en desacuerdo)? De la lectura de la tabla 3 se desprende que con porcentaje más alto en la respuesta central están cuatro ítems, pero con puntuación “En desacuerdo” están cinco ítems, con puntuación en “De acuerdo” son dos y con puntuación en “Muy de acuerdo” un ítem, por lo que solo un tercio de los ítems del cuestionario de ansiedad tienen mayor frecuencia en el valor central y ésta no puede considerarse como “respuesta refugio” de los alumnos. Por lo tanto, se contestan mayoritariamente con puntuación no central y no se considera necesario su eliminación (H5).

La ansiedad hacia las matemáticas es un tema que afecta a profesores, alumnos e instituciones educativas, porque puede surgir por el método utilizado en la enseñanza de las matemáticas (Auzmendi, 1992) y “es fundamental que en la formación de futuros maestros se trabaje con una metodología más innovadora y creativa en la que se controle el miedo y la angustia al hacer matemáticas” (Maroto, 2015, p. 286), debiendo ser analizada la ansiedad hacia las matemáticas por investigadores en educación matemática y “considerar los aspectos afectivos y motivacionales con el suficiente grado de importancia y rigor, teniendo en cuenta su constatada influencia tanto en los procesos como en los resultados del aprendizaje”. (López et al., 2020, p. 234). Además de intervenir con los estudiantes de forma individual “es esencial que los maestros valoren su propio nivel de Ansiedad hacia las Matemáticas, (...) y sus preferencias de comunicación con los estudiantes, así como sus posibles carencias de conocimiento sobre la materia, que puedan generar Ansiedad hacia las Matemáticas” (Szücs y Mammarella, 2020, p. 27).

Este estudio tiene la importancia de haberse realizado con las siete primeras promociones de alumnos que acceden al Grado de Educación Primaria y se ha comprobado que en todos los casos los alumnos acceden con un considerable nivel de ansiedad hacia las matemáticas.

Como aspectos positivos destacar que el ítem “Me pongo malo cuando pienso en resolver problemas de matemáticas” (AN9) es el de puntuación más baja y que la ansiedad de las alumnas disminuye con respecto a estudios anteriores (Nortes y Nortes, 2017). Como aspectos negativos que uno de cada dos estudiantes tiene ansiedad alta o muy alta en este periodo de siete años y que dicha ansiedad la padece al menos uno de cada tres alumnos a lo largo de todas las promociones

analizadas. Y como limitaciones la falta de un estudio cualitativo que hubiera enriquecido el contenido de las aportaciones presentadas.

Al ser la ansiedad hacia las matemáticas de los futuros maestros un sentimiento que se repite curso a curso se debería incluir su análisis y estudio en el currículo de Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, con la finalidad de que se rebaje o elimine la ansiedad de los futuros maestros.

REFERENCIAS

- Arteaga, B., Guede, R. y Pizarro, N. (2019). De la ansiedad matemática a la ansiedad en la enseñanza de las matemáticas: una experiencia sobre maestros en formación en educación infantil. En *XXIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática*, 12-13 de diciembre de 2019. Universidad Austral de Chile.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas media y universitaria*. Ediciones Mensajero.
- Bausela, E. (2018). PISA 2012: Ansiedad y bajo rendimiento en competencia matemática. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación – e Avaliação Psicológica*, 46(1), 161-173.
- Blanco, L., Guerrero, E. y Caballero, A. (2013). Cognition and Affect Mathematics Problem Solving with Prospective Teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1-2), 335-364.
- Boqué, M.C., Alguacil, M. y Pañellas, M. (2016). Creencias de los futuros maestros acerca de la docencia de las matemáticas. *INFAD Revista de Psicología* 1(1), 407-418.
- Clark, D. A. y Beck, A. T. (2012). *Terapia cognitiva para trastornos de ansiedad*. Desclée de Brouwer.
- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales. Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by males and females. *JSAS Catalog of Selected Documents of Psychology*, 6(31). (Ms. No. 1225). <https://doi.org/10.2307/748467>
- García-Santillán, A., Schnell, J. y Ramos-Hernández, J. (2017). Factores que determinan el nivel de ansiedad hacia la matemática en alumnos de nivel superior. *Pensamiento matemático*, VII (1), 165-179.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Unión*, 2, 15-32.
- Gómezescobar, A., León, C.M. y Fernández, R. (2019). Actitudes hacia las Matemáticas y prácticas docentes: un estudio exploratorio en maestros. *Perspectivas*, 4(1), 23-31.
- Hu, L., y Bentler, P.M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural*

- Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6, 1-55.
<https://doi.org/10.1080/10705519909540118>.
- Juidias, J. y Rodríguez, I. R. (2007). Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de Educación*, 342, 257-286.
- León, C., Maz, A. y Jiménez, N. (2015). Identificando las actitudes hacia las matemáticas en los estudiantes para maestro. 17 JAEM. Cartagena.
- López, V., Mato, D. y Chao, R. (2020). Análisis confirmatorio de la estructura factorial de la ansiedad hacia las matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 221-237. <http://doi.org/10.6018/rie.359991>.
- Lorenzo-Seva, U. (1999). Promin: a method for oblique factor rotation. *Multivariate Behavioral Research*, 34, 347-365.
https://doi.org/10.1207/S15327906MBR3403_3
- Lorenzo-Seva, U. y Ferrando, P.J. (2006). FACTOR: a computer program to fit the exploratory Factor Analysis model. *Behavioral Research Methods*, 38, 88-91. <https://doi.org/10.3758/BF03192753>
- Marbán, J. M., Palacios, A. y Maroto, A. (2020). Desarrollo del dominio afectivo matemático en la formación inicial de maestros de primaria. *AIEM. Avances de Investigación en Educación Matemática*, 18, 73-86.
- Maroto, A. I. (2015). *Perfil afectivo-emocional matemático de los maestros de primaria en formación*. [Tesis doctoral, Universidad de Valladolid]. Repositorio de la Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/16201/1/Tesis815-160222.pdf>
- Mato, M. D. (2006). *Diseño y validación de dos cuestionarios para evaluar las actitudes y la ansiedad hacia las Matemáticas en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria*. [Tesis doctoral, Universidad de A Coruña]. Repositorio de la Universidad de A Coruña. <http://hdl.handle.net/2183/12688>
- Mato, M. D. (2010). Mejorar las actitudes hacia las matemáticas. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 18(1), 19-32.
- Mato, M. D., Espiñeira, E. y Chao, R. (2014). Dimensión afectiva hacia la matemática: resultados de un análisis en educación primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 32(1), 57-72.
- MECD (2013). PISA 2012. Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe español. <https://www.mecd.gob.es/inee>
- Milles, J. y Shevlin, M. (1998). Effects of sample size, model specification and factor loadings on the GFI in confirmatory analysis, *Personality and Individual Differences*, 25, 85-90. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(98\)00055-5](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(98)00055-5)
- Molera, J. (2012). ¿Existe relación en Educación Primaria entre los factores afectivos en las Matemáticas y el rendimiento académico? *Estudios sobre Educación*, 23, 141-155.
- Morris, L. y Liebert, R. (1970). Relationship of cognitive and emotional components of test anxiety to physiological arousal and academic performance. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 35(3), 332-337.

- Nortes, A. y Martínez, R. (1996). Ansiedad ante los exámenes de matemáticas. *Épsilon*, 34, 111-120.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014). ¿Tiene ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos? *Profesorado*, 18(2), 153-170.
- Nortes, R. y Nortes, A. (2017). Ansiedad, motivación y confianza hacia las Matemáticas en futuros maestros de Primaria. *Números*, 95, 77-92.
- OECD (2015). *¿Te ponen nervioso las matemáticas?* PISA in focus 48. (02/2015). <https://www.educacionyfp.gob.es/inee/publicaciones/publicaciones-periodicas/pisa-in-focus.html>
- Orden ECI/3857/2007 de 27 de diciembre por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 312, 29 de diciembre de 2007, pp. 53747-53750.
- Palacios, A., Hidalgo, S. Maroto, A. y Ortega, T. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 93-111.
- Pérez-Tyteca, P. (2012). *La ansiedad matemática como centro de un modelo predictivo de la elección de las carreras*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://hera.ugr.es/tesisugr/2108144x.pdf>
- Pérez-Tyteca, P. y Castro Martínez, E. (2011). La ansiedad matemática y su red de influencias en la elección de carrera universitaria. En M. Marín, G. Fernández, L. J. Blanco y M. Palarea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV* (pp. 471-480). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Castilla-La Mancha-SEIEM.
- Pérez-Tyteca, P. y Monje, J. (2017). Taller de resolución de problemas para prevenir la ansiedad matemática en los futuros maestros de educación infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 6(2), 14-27.
- Perina, K. (2002). Thesum of all fears. *Psychology Today*, 35(6), 19-19.
- RAE (2021). *Diccionario de la Lengua*. <https://dle.rae.es/?id=210oQtn>
- Rosario, P., Núñez, J. C., Salgado, A., González-Pienda, J. A., Valle, A., Joly, C. y Bernardo, A. (2008). Ansiedad ante los exámenes: relación con variables personales y familiares. *Psicothema*, 20(4), 563-570.
- Ruiz-Hidalgo, J. F., Lupiáñez, J. L., del Río, A. I. y Fernández, P.D. (2016). Cambios de ansiedad matemática de futuros maestros de educación primaria. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 23, 149-170. <https://doi.org/10.30827/reugra.v223i0.40>
- Sánchez-Mendías, J. (2013). *Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros en educación primaria*. [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://hera.ugr.es/tesisugr/2194717x.pdf>
- Segarra, Y. R. y Pérez-Tyteca, P. (2017). Nivel de ansiedad hacia las matemáticas de futuros maestros de Educación Primaria. En R. Roig-Vila (Ed.), *Investigación en docencia universitaria* (pp. 442-451). Octaedro.

- Socas, M. M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 19-52). SEIEM.
- Szücs, D. y Mammarella, I. C. (2020). *Ansiedad hacia las matemáticas*. Serie Prácticas Educativas 31. Academia Internacional de Educación (AIE).
- Timmerman, M.E. y Lorenzo-Seva, U. (2011). Dimensionality Assessment of Ordered Polytomous Items with Parallel Analysis. *Psychological Methods*, 16, 209-220. <https://doi.org/10.1037/a0023353>
- Tobias, S. (1985). Test anxiety: Interferences, defective skills, and cognitive capacity. *Educational Psychology*, 20(3), 135-142.
- Ureña, M.P. (2015). *Ansiedad a las Matemáticas* [Trabajo Fin de Grado, Universidad de Jaén].
http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2145/1/UREA_G~1.PDF

Rosa Nortes Martínez-Artero
Universidad de Murcia, España
mrosa.nortes@um.es

José Antonio López Pina
Universidad de Murcia, España
jlpin@um.es

Rosa María Núñez Núñez
Universidad Miguel Hernández, España
rnunez@umh.es

Andrés Nortes Checa
Universidad de Murcia, España
anortes@um.es

Recibido: Abril de 2021. Aceptado: Febrero de 2022
doi: 10.30827/pna.v16i3.20948



ISSN: 1887-3987