

## LA ANSIEDAD HACIA LAS MATEMÁTICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO DE MAESTRO EN EL EEES: UN ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESPAÑA Y PORTUGAL

Raquel Fernández-Cézar<sup>1</sup> – Margarida Rodrigues<sup>2</sup> – João Rosa<sup>3</sup>  
[raquel.fcezar@uclm.es](mailto:raquel.fcezar@uclm.es) – [margaridar@eselx.ipl.pt](mailto:margaridar@eselx.ipl.pt) – [joaor@eselx.ipl.pt](mailto:joaor@eselx.ipl.pt)

<sup>1</sup>Universidad de Castilla la Mancha, España – <sup>2</sup>CIED, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Portugal – <sup>3</sup>CIED, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Lisboa, CIE-ISPA, ISPA-Instituto Universitário, Lisboa.

Núcleo temático: Formación del profesorado

Nivel educativo: Universidad

Palabras clave: ansiedad, universitarios, grado maestro, estudio comparativo

### Resumen

*Este estudio es parte de un proyecto más amplio para analizar la relación entre el profesor de matemáticas y la actitud hacia las matemáticas de su alumnado en el entorno iberoamericano. En este trabajo se estudia una muestra compuesta por estudiantes de grado de maestro españoles y portugueses. Se estudia la ansiedad hacia las matemáticas en los mismos empleando un cuestionario. El estudio es exploratorio e investiga la asociación de la ansiedad con los factores sexo, país, y etapa en la que serán maestros. Se emplea una metodología cuantitativa y se obtiene que no existe asociación entre la ansiedad y el sexo o la etapa educativa para la que se preparan, y sí entre dicha ansiedad y el país: España o Portugal, siendo mayor en este último. Se describen los distintos caminos de formación de maestros en sendos países y se argumenta la diferencia en base a dicha formación, y al momento de la misma en el que se ha pasado el cuestionario. Se concluye que el alumnado llega a la universidad con un nivel de ansiedad hacia las matemáticas, pero que es también afectado en su paso por la misma.*

### Introducción

En el campo de la psicología se entiende que la actitud incluye una componente conductual o comportamental, es decir, que se reconoce la actitud como una fuerza motivacional del comportamiento humano. También en el ámbito de la educación matemática se le reconoce este aspecto comportamental, y es definida por Gómez-Chacón (2000) como una “predisposición evaluativa de conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento” (Gómez-Chacón, 2000, p 23). Siguiendo en el ámbito de la educación matemática, la actitud empieza a estudiarse en la segunda mitad del siglo pasado. Feierabend (1960, citado en Aiken, 1970) dedica unas cuantas páginas a este aspecto afectivo de la educación matemática en su

“Revisión de problemas psicológicos en educación matemática”. Posteriormente Aiken (1970) realiza una revisión de los trabajos de esa década y reconoce que aunque no se cuenta con una definición para actitud en educación matemática, hay un consenso en reconocer que tiene un aspecto conductual y comportamental (Aiken, 1970).

Unos años después, Hart (1989) afirma que no existía en ese momento una definición acordada por los expertos de lo que se entiende por actitud en educación matemática. Un modelo de la misma lo constituye en el entorno iberoamericano el estudio de Gairín Sallán (1991). McLeod (1992) realiza un primer modelo sobre el dominio afectivo en el aprendizaje matemático, considerando que está compuesto por actitud, creencias y emociones. Otros autores (de Belis & Goldin, 1999, citado en Zan & di Martino, 2008) proponen un modelo con 4 constructos. En este trabajo se considera el modelo de tres dimensiones: creencias, emociones y actitud, y nos centramos en el estudio de esta última.

El National Council of Teachers of Mathematics en 1989 (Crosswhite, Dossey & Frye, 1989) reconoce dos categorías de actitudes en educación matemática: actitudes hacia las matemáticas, y actitudes matemáticas. Los estudios que han tratado de establecer alguna vinculación entre ellas son muy diferentes y poco comparables, y además aportan resultados contradictorios: Ma y Kishor (1997) no encuentran relación significativa entre el rendimiento académico y la actitud; estudios recientes con estudiantes españoles (Blanco, Guerrero Barona & Caballero Carrasco, 2013; Blanco, Guerrero, Caballero, Brígido & Mellado, 2010; Jiménez Mellado, Blanco Nieto, Cortés & Lizarazo, 2012) reconocen la vinculación del aspecto cognitivo y afectivo en estudiantes de grado de maestro. Las actitudes hacia las matemáticas de estos estudiantes son cruciales pues serán maestros que enseñarán matemáticas en el futuro, y transmitirán su sentimiento hacia las mismas (Fernández César y Aguirre Pérez, 2010). Según Maaß y Schlöglmann (2009), esas actitudes fueron adquiridas a lo largo de su etapa como estudiantes, pero pueden también constituir un obstáculo para la adquisición de nuevas competencias en el grado de maestro. Por lo tanto, dado que no hay estudios que confirmen la no existencia de relación entre el aspecto cognitivo y afectivo de la actitud, y el papel importante que desempeñarán los futuros maestros en la formación de la actitud de la ciudadanía futura, nos parece pertinente el análisis de la actitud hacia las matemáticas en estudiantes de grado de maestro.

Tampoco existe acuerdo entre los expertos en educación matemática es en cómo medir la actitud hacia las mismas. Los psicólogos la han considerado como algo observable y medible a través de

instrumentos adecuados de medida como los cuestionarios, mientras que los educadores no tienen una manera única de cuantificarla. Actualmente varios autores (Blanco, Guerrero Barona & Caballero Carrasco, 2013; Blanco, Guerrero, Caballero, Brígido & Mellado, 2010; Jiménez Mellado, Blanco Nieto, Cortés & Lizarazo, 2012; Di Martino & Zan, 2010; 2011) proponen que el estudio de las actitudes debe abordarse mediante ensayos o preguntas abiertas, pues argumentan que las personas que contestan a los cuestionarios de manera directa no son sinceras sino que se ven influidas por lo que se espera que contesten (Zan & Di Martino, 2008). Por otro lado, son muy abundantes los estudios realizados con cuestionarios (Arrebola & Lara, 2010; Fernández César & Aguirre Pérez, 2010; Riveiro, Calvo, Mato-Vázquez, & de la Torre Fernández, 2015; Palacios, Arias, & Arias, 2013; Vallejo Seco & Escudero García, 1999). Existen varias revisiones de los cuestionarios empleados para el estudio de las actitudes hacia la estadística trasladados indistintamente al estudio de la actitud hacia las matemáticas (Carmona-Márquez, 2004; Blanco-Blanco, 2008). Carmona Márquez reconoce que el cuestionario de Auzmendi (1992) es el más ampliamente empleado en español. Los estudios más actuales con cuestionarios, incluyen el análisis estadístico de sus propiedades, pero al ser creados para la ocasión (Palacios, Arias, & Arias, 2013; Riveiro, Calvo, Mato-Vázquez, & de la Torre Fernández, 2015) impiden la posterior comparación de los datos. En este trabajo se elige un cuestionario ya empleado por otros autores (Auzmendi, 1992; Méndez, & Macía, 2007; Fernández César & Aguirre Pérez, 2010; Montero, Pedroza, Astiz, & Vilanova, 2015). Las propiedades psicométricas del mismo fueron medidas en el trabajo de creación de Auzmendi (1992) aportando 5 factores, aunque posteriormente Sánchez-López (1996, citado en Carmona-Márquez, 2004) y Méndez & Macía (2007) indican 4. En un trabajo posterior realizado con maestros y estudiantes de maestro (Fernández-César et al, 2016), emerge un modelo de un solo factor: la ansiedad. Este se llama cuestionario modificado de Auzmendi, y es el empleado en el presente trabajo.

Los objetivos de este trabajo son explorar la información recogida con el cuestionario para identificar los factores que pudieran influir en la ansiedad; y determinar el comportamiento de la ansiedad respecto de los factores identificados

## **Metodología**

### **Muestra e instrumento:**

Se trabaja con una muestra compuesta por 200 estudiantes universitarios del grado de maestro, 149 españoles y 51 portugueses. De ellos, 186 completan las encuestas totalmente y son empleados para el análisis posterior. De los analizados, 165 son chicas, 99 de la etapa de ed. Infantil. Se mide su ansiedad hacia las matemáticas con el cuestionario modificado de Auzmendi (1992), valorado estadísticamente en un estudio previo (Fernández-César et al, 2016). Está compuesto por los ítems 7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22. Para sumarlos, los 8, 13 y 18 son invertidos por tener una formulación negativa.

### Análisis:

Se emplea el paquete SPSS v22. Se estudia la normalidad de la distribución de la ansiedad respecto de la información recogida con los cuestionarios. Para realizar los posteriores contrastes, se estudia la normalidad de la distribución de la ansiedad mediante test de Kolmogorov-Smirnoff (K-S) para subgrupos de  $N > 50$ , y Shapiro-Wilk (S-W) para  $N < 50$ , con la corrección de significación de Lilliefors. En los casos en que la distribución es normal se ha empleado el contraste de hipótesis paramétrico y en los que no lo es, se ha empleado el contraste no paramétrico.

### Resultados y discusión

El valor medio de la ansiedad está por debajo de la mediana, luego hay un mayor número de estudiantes con valores de ansiedad por debajo de 22. En estudios anteriores (Checa, & Martínez-Artero, 2013; Mendías, 2013) se obtiene una ansiedad alta para futuros maestros de primaria, pero no es eso lo que se encuentra en nuestro caso.

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de la ansiedad

Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar	Mediana
9	35	21.67	5.891	22

Se identifican como posibles factores asociados con la ansiedad el sexo, la etapa educativa y el país del estudiante. Se estudia la normalidad de la ansiedad respecto a dichos factores, obteniéndose que es normal para el factor país (K-S;  $p = .004$  España;  $p = .029$  Portugal) y no lo es para los factores sexo (K-S,  $p = .089$  chicas; S-W,  $p = .016$  chicos) y etapa educativa (K-S,  $p = .20$  infantil;  $p = .086$  primaria).

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de la ansiedad por factores

Sexo	Chicas	Media
		22.06

		Mediana	22.00
		Desviación estándar	5.678
	Chico	Media	19.71
		Mediana	17
		Desviación estándar	7.051
Etapa	Infantil	Media	21.69
		Mediana	22.00
	Primaria	Desviación estándar	5.506
		Media	21.92
		Mediana	22.00
	Desviación estándar	6.297	
País	Portugal	Media	23.27
		Mediana	23.00
		Desviación estándar	2.731
	España	Media	21.34
		Mediana	21.00
		Desviación estándar	6.489

Para el factor sexo, la media obtenida para las chicas es 22.06, y la de los chicos es menor en algo más de 2 unidades, 19.71. El contraste de hipótesis (U Mann-Whitney;  $p=.063$ ) nos impide rechazar la igualdad de medias, por lo que el factor sexo no está asociado con la ansiedad, en contra de lo que se obtiene en otros estudios (Martínez-Artero & Nortes-Checa, 2014)

Respecto al factor etapa, la media obtenida es casi la misma, 21.69 para infantil y 21.92 para primaria y el contraste nos hace no rechazar la igualdad (U de Mann-Whitney,  $p=.988$ ). Por tanto, la etapa para la cual se preparan no influye en la ansiedad de los estudiantes para maestros.

En cuanto al factor país, la media de la ansiedad en estudiantes portugueses es más alta que la de los españoles (ver tabla 2), situándose la media de la muestra total entre ambas (ver tabla 1). El rango nominal (ver tabla 1) va de 7 a 35, mientras que el real va de 7 a 33, llegando por tanto a valores más bajos de los posibles.

La discusión sobre esta única diferencia observada puede situarse en los distintos momentos de los estudios de grado en los que fueron aplicados los cuestionarios: en España en el primer curso que tienen matemáticas en el grado (1º en Ed. Primaria y 2º en Ed. Infantil), y en Portugal al inicio de su “mestrado” profesionalizante. Los distintos accesos a la profesión docente en sendos países fueron ya descritos y estudiados por otros autores (Nieto & Jiménez, 1995), pero en la etapa anterior al proceso de Bolonia. Actualmente en el caso español, el acceso a la profesión de maestro

se hace mediante los estudios de Grado de Maestro en Educación Infantil o Primaria, ambos de 4 años, con 12 y 18 ECTS de asignaturas de didáctica de matemáticas obligatorias, respectivamente. El contenido de las asignaturas está aprobado por la Agencia Nacional de Calidad (ANECA), y es similar en todas las universidades españolas. En el caso portugués, los alumnos llegan al mestrado (2 años), donde eligen entre Pre-escolar, Matemáticas y Ciencias Naturales, y Portugués, Historia y Geografía de Portugal, tras completar la Licenciatura em Educação Básica (LEB) de 3 años.

En Portugal, el mayor nivel de ansiedad puede relacionarse con que en la LEB, las disciplinas de matemática ocupan gran parte de los estudios, 30 ECTS correspondientes a  $\frac{1}{4}$  de los créditos del curso. Son, junto con el portugués, las que tienen más horas de docencia obligatoria, siendo el contenido responsabilidad de cada institución docente. Los alumnos llegan a la LEB tras haber cursado la enseñanza secundaria, donde la Matemática no es obligatoria en todas las opciones. Por ello, los alumnos que ingresan a la LEB, tienen historiales de formación matemática diversos, y también diferentes motivaciones y actitudes hacia las matemáticas.

En España, el más bajo nivel de ansiedad puede deberse a que los estudiantes españoles en el momento de la aplicación del cuestionario venían de acabar su enseñanza secundaria. Una mayoría de los mismos provienen de bachilleratos con matemáticas (Fernández César & Aguirre Pérez, 2010), de Ciencias Sociales, Ciencias de la Salud, o Científico-tecnológico, y muestran, según Maaß y Schlöglmann (2009) las actitudes desarrolladas hasta ese momento.

En el caso español en los grados de maestro las matemáticas son obligatorias, luego no podemos establecer cifras sobre cuántos alumnos las elegirían para enseñarlas de ser optativas. En el caso portugués, apenas 34% de los estudiantes analizados escogieron el “mestrado de Matemática e Ciências”. Aunque hay suposiciones entre los expertos, no hemos encontrado estudios que correlacionen la ansiedad en el profesorado con la idoneidad de las pedagogías empleadas en la enseñanza de las matemáticas. Convendría profundizar esta investigación analizando la evolución de las actitudes hacia las matemáticas en todas las etapas educativas, y determinar la influencia de los maestros y las pedagogías empleadas en las mismas.

## **Conclusiones**

Los resultados muestran que no existe asociación entre la ansiedad y el sexo o la etapa educativa para la que se preparan los estudiantes de grado de maestro, y si entre dicha ansiedad y el país: España o Portugal, siendo mayor en este último. La actitud hacia las matemáticas de los alumnos

se forja en su etapa de estudiante, lo que incluye la etapa universitaria. El presente estudio abre cuestiones que merecen ser investigadas: comparar el nivel de ansiedad de estudiantes del primer año de LEB y 1º del grado de maestro en España; observar la evolución de las actitudes entre alumnos de LEB y los de 1º curso de *mestrado* en Portugal, y entre los que escogen las diferentes opciones en el *mestrado*. También, investigar la asociación de la ansiedad en los alumnos con las pedagogías empleadas por los maestros.

## Referencias bibliográficas

- Aiken, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of educational research*, 40(4), 551-596.
- Arrebola, I. A., & Lara, A. I. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: un instrumento para su medición. *Publicaciones*, 40, 49-71.
- Auzmendi-Escribano, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática–estadística en las enseñanzas media y universitaria. Características y medición*. Bilbao: Mensajero.
- Nieto, L. J. B., & Jiménez, V. M. (1995). La formación del profesorado de ciencias y matemáticas en España y Portugal. Badajoz. Eds. Diputación Provincial de Badajoz.
- Blanco Blanco, Á. (2008). Una revisión crítica de la investigación sobre las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Estadística. *Revista Complutense de Educación*, 19(2), 311-330.
- Blanco, L. J., Guerrero, E., Caballero, A., Brígido, M., & Mellado, V. (2010). The affective dimension of learning and teaching mathematics and science. *Handbook of lifelong learning developments*, 265-287.
- Blanco, L. J., Guerrero-Barona, E., & Caballero-Carrasco, A. (2013). Cognition and affect in mathematics problem solving with prospective teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1), 335-363. Consultado el 19/4/2017 en <http://scholarworks.umt.edu/tme/vol10/iss1/15>
- Carmona-Márquez, J. (2004). Una revisión de las evidencias de fiabilidad y validez de los cuestionarios de actitudes y ansiedad hacia la estadística. *Statistics Education Research Journal*, 3(1), 5-28.
- Checa, A. N., & Martínez-Artero, R. N. (2013). Formación inicial de maestros: Un estudio en el dominio de las matemáticas. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 17(3), 185-200.
- Crosswhite, F. J., Dossey, J. A., & Frye, S. M. (1989). NCTM standards for school mathematics: Visions for implementation. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(5), 513-522.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2010). ‘Me and maths’: towards a definition of attitude grounded on students’ narratives. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 13(1), 27-48.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *Zdm*, 43(4), 471-482.
- Fernández-César, R., & Aguirre-Pérez, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *Unión: Revista Iberoamericana de educación matemática*, 23, 107-116.

- Fernández-Cézar, R., Solano-Pinto, N., Rizzo, K., Gomezescobar-Camino, A., Iglesias-Albarrán, L. M., & Espinosa, A. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: Revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 11(33), 227-238.
- Gairín-Sallán, J. (1991). *Las actitudes en educación: Un estudio sobre educación matemática* (Vol. 4). Barcelona. Marcombo.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid. Narcea
- Hart, L. E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean. *Affect and mathematical problem solving* (pp. 37-45). New York: Springer.
- Jiménez-Mellado V., Blanco-Nieto, L., Cortés, A., & Lizarazo, J. A. C. (2012). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. Grupo de Investigación DEPROFE.
- Ma, X., & Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 26-47.
- Maaß, J., & Schölglmann, W. (2009). *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Martínez-Artero, R. N., & Nortes Checa, A. (2014). ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos?. *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18 (2), 153-170.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 575-596).
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 575-596.
- Méndez, D., & Macía, F. (2007). Análisis factorial confirmatorio de la escala de actitudes hacia la estadística. *Cuadernos de Neuropsicología*, 1(3), 337-345.
- Mendías, J. S. (2013). Actitudes hacia las matemáticas de los futuros maestros de Educación Primaria. Doctoral dissertation, Universidad de Granada. Consultado el 19/4/2017 en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=58907>
- Montero, Y. H., Pedroza, M. E., Astiz, M. S., & Vilanova, S. L. (2015). Caracterización de las actitudes de estudiantes universitarios de Matemática hacia los métodos numéricos. *Revista electrónica de investigación educativa*, 17(1), 88-99.
- Palacios, A., Arias, V., & Arias, B. (2013). Las actitudes hacia las matemáticas: Construcción y validación de un instrumento para su medida. *Journal of Psychodidactics*, 19(1).
- Riveiro, M. C. N., Calvo, C. S., Mato-Vázquez, D., & de la Torre Fernández, E. (2015). Actitudes hacia las matemáticas y rendimiento académico en función de los estudios de acceso y curso en futuros maestros. *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 423-430). Universidad de Alicante.
- Vallejo-Seco, G., & Escudero-García, J. R. (1999). Cuestionario para evaluar las actitudes de los estudiantes de ESO hacia las Matemáticas. *Aula Abierta*, 74.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2008). Attitude toward mathematics. Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast* (pp. 197-214). Bharath Sriraman-The University of Montana Eds.

#### **Anexo 1 (ítems del cuestionario original de Auzmendi analizados)**



## ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

Señalar el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de las siguientes afirmaciones sobre las matemáticas, según el siguiente convenio:

1: Totalmente en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Neutral (ni de acuerdo ni en desacuerdo); 4: De acuerdo; 5: Totalmente de acuerdo:

7. Las matemáticas son una de las asignaturas que más temo.

1 2 3 4 5

8. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas.

1 2 3 4 5

12. Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.

1 2 3 4 5

13. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.

1 2 3 4 5

17. Trabajar con las matemáticas hace que me sienta muy nervioso/a.

1 2 3 4 5

18. No me altero cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas.

1 2 3 4 5

22. Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.

1 2 3 4 5