

**Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes
y maestros de educación infantil y primaria:
revisión de la adecuación de una escala para su medida**

***Students And Teachers Of Kindergarten And Primary Education
And Their Attitudes Toward Mathematics:
Review Of The Adequacy Of A Scale To Measure Them***

**Raquel Fernández César, Natalia Solano Pinto,
Karina Rizzo, Ariadna Gomezescobar Camino,
Luis Miguel Iglesias y Alejandro Espinosa ***

Este trabajo es un primer estadio de un proyecto más amplio que pretende analizar las actitudes hacia las matemáticas de estudiantes del grado de maestro y maestros en ejercicio de las etapas de educación infantil y primaria en el entorno iberoamericano. Para ello llevamos a cabo una revisión bibliográfica de las herramientas usadas e identificamos el cuestionario más utilizado en el entorno de habla hispana: el cuestionario de Auzmendi. Analizamos su adecuación para nuestra muestra, que estuvo compuesta por 205 estudiantes del grado de maestro de educación infantil y primaria, mediante un análisis factorial exploratorio y confirmatorio realizado con el programa SPSS v22. Los resultados indican que para esta muestra el modelo de cinco factores del cuestionario no es adecuado, siéndolo más un modelo de un factor con siete ítems. Concluimos que el cuestionario modificado de Auzmendi es una buena herramienta para valorar el factor ansiedad en el contexto de este proyecto.

Palabras clave: educación infantil, educación primaria, actitudes hacia las matemáticas, maestros

This report is the first stage of a wider project that analyses the attitude towards mathematics of Ibero-American university preservice teacher students and teachers of infant and primary education. It includes a bibliographic review of the tools used for this purpose and it identifies the most widely used scale in this context: the Auzmendi scale. The adequacy of this scale for our sample is analyzed through an exploratory and confirmatory factor analysis with SPSS v22 software. The results show that the five factor model proposed by this scale is not appropriate for our study, and recommend the implementation of a one factor model, M1F, with seven items. The one factor modified Auzmendi scale, it is concluded, is a reliable instrument to measure anxiety within the context of our study.

Key words: infant education, primary education, attitude towards mathematics, teachers

* Raquel Fernández César y Ariadna Gomezescobar Camino: Departamento de Matemáticas, Facultad de Educación de Toledo, Universidad de Castilla La Mancha, España. Correos electrónicos: Raquel.fcezar@uclm.es y ariadna.gomezescobar@alu.uclm.es. Natalia Solano Pinto: Departamento de Psicología, Facultad de Educación de Toledo, Universidad de Castilla La Mancha, España. Correo electrónico: natalia.solano@uclm.es. Karina Rizzo: ISFD y TN°24/IS Familia/INSP Socorro, Argentina. Luis Miguel Iglesias: IES San Antonio, Consejería de Educación de la Junta de Andalucía; Bollullos Par del Condado, Huelva, España. Alejandro Espinosa: profesor de secundaria, Colegio Gutenberg Schule, Ecuador.

Introducción

Este estudio es un primer paso de un proyecto más amplio que se desarrollará en el entorno iberoamericano al amparo de la OEI, y que analizará la posible relación entre las actitudes hacia las matemáticas del profesorado de educación obligatoria y las prácticas docentes que emplean. En segundo lugar se pretende determinar cómo esto influye en las actitudes de sus alumnos. Para ello se ha constituido un grupo de trabajo a través del foro IBERCIENCIA de la OEI. Se estudiará una muestra compuesta por maestros y profesores ya en servicio y por estudiantes para maestro, pues lo serán en el futuro, así como de su alumnado. La muestra será de ámbito iberoamericano, pues incluirá miembros de España, Portugal, Argentina, Colombia, Ecuador y Venezuela. La hipótesis de la que partimos es que existe relación entre las creencias y actitudes hacia las matemáticas de los maestros, pues éstas están implícitas en la forma en que ellos enseñan la materia, y viceversa: la manera de enseñar las matemáticas está determinada por cómo ellos y ellas las perciben. Continuando con la hipótesis, estas actitudes y creencias y las prácticas docentes influirán en las actitudes hacia las matemáticas de sus estudiantes.

El primer paso para determinar cómo el estudio empleará una metodología cuantitativa a una muestra numerosa mediante cuestionarios es precisamente éste: elegir el cuestionario adecuado. En este primer estadio se ha realizado una revisión bibliográfica de los cuestionarios más empleados en el área iberoamericana. Entre ellos se ha elegido el más ampliamente usado, el cuestionario de Auzmendi (1992), y se le ha realizado un análisis psicométrico para aplicarlo a nuestra muestra piloto.

1. Marco teórico: actitudes hacia las matemáticas en maestros y estudiantes del grado de maestro.

Las actitudes en educación se definieron a lo largo del siglo XX de diversas formas (Aiken, 1970; Hart, 1989), pero todas las definiciones incluyen un componente comportamental, es decir: que las actitudes actúan como una fuerza motivacional del comportamiento humano. Concretamente, en lo relativo al concepto de actitud en educación matemática, los educadores han usado el término con una definición menos clara que los psicólogos. Se considera algo observable a través de instrumentos de medida diseñados para medir los componentes específicos de la actitud (MacLeod: 1988 1989 y 1992).

En este trabajo retomamos la definición genérica de actitud que Inés González (2000) recoge en su libro *Matemática emocional* (p. 23): “predisposición evaluativa de conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”. González considera que la actitud consta de un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente intencional. Cuando se trata de actitudes matemáticas, se pueden distinguir dos grandes categorías reconocidas ya por el *National Council of Teachers of Mathematics* (1979): actitudes hacia las matemáticas y actitudes matemáticas. Las primeras se ven más afectadas por el componente afectivo y las segundas por el cognitivo. Es el aspecto afectivo el que más nos interesa en este trabajo.

Las investigaciones en educación con alumnado universitario se vienen haciendo desde hace poco tiempo. En concreto, las investigaciones centradas en la descripción y el análisis de los dominios del conocimiento de los estudiantes universitarios y en su desarrollo profesional se han intensificado en los últimos años. Sin embargo, los estudios referidos al dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) no han

cochado tanta fuerza en la educación superior como en las etapas previas a la universidad.

A juzgar por lo que se encuentra en la bibliografía, existen trabajos en el entorno iberoamericano sobre el análisis de las actitudes hacia la estadística en los docentes en ejercicio (Estrada, Batanero y Fortuny, 2004; Estrada, 2007; Estrada, Bazán y Aparicio, 2013; Maz-Machado, León-Mantero, Casas, y Renaudo, 2015). Sobre las actitudes hacia las matemáticas se encuentran trabajos hechos con estudiantes para maestro (Caballero, Blanco, y Guerrero, 2007; Fernández César y Aguirre Pérez, 2010 a y b; Nortes Checa et al, 1992; Nortes Artero-Martínez y Nortes Checa, 2013 y 2014; Maz-Machado, León-Mantero y Casas, 2014; Soneira, Mato y de la Torre, 2014), pero son escasos los que tratan con maestros ya en servicio (Gómezescobar Camino y Fernández César, 2016). Con este último colectivo vienen haciéndose estudios desde hace más tiempo en el entorno anglosajón, como los realizados por Wood (1988). Los estudios sobre profesores con experiencia en la educación primaria realizados por este autor muestran que el 16% de ellos puede clasificarse como personas con ansiedad hacia las matemáticas, y a veces los temores son tan elevados que necesitan tratamiento (Fotoples, 2000). Es una realidad que los recuerdos negativos hacia determinadas asignaturas son tan profundos que pueden persistir toda la vida, y en el caso de las matemáticas esto es más acentuado todavía (Barrantes y Blanco, 2006).

El papel de los actuales y futuros docentes es vital en la enseñanza de las matemáticas y en la implementación de la educación matemática, pues ésta es una materia presente en toda la enseñanza obligatoria (Nortes Martínez-Artero y Nortes Checa, 2013). La formación de los docentes, sus expectativas, motivaciones, actitudes y las diferentes visiones de su actual o futura profesión son de gran influencia en su alumnado (Sánchez Mendías, Segovia Alex y Miñán Espigares, 2011). Según Blanco Nieto, Guerrero Barona y Caballero Carrasco (2009) y Pérez-Tyteca et al (2009), estas dimensiones afectivas forman parte de la enseñanza-aprendizaje en la educación matemática: los docentes de la enseñanza obligatoria lo son de todos los ciudadanos, y son de gran importancia para modelar la visión de las matemáticas que tiene la población en general. En la práctica docente del maestro se reflejan las actitudes y creencias del maestro sobre las matemáticas, y esa práctica influye en el aprendizaje del alumno (Estrada Roca, 2007; Jong, Hodges, Royal y Welder, 2015). Por eso estos factores afectivos son un elemento muy importante en la educación matemática. Tan es así, que Artero y Checa (2013), entre otros autores, consideran que uno de los objetivos más importantes de la educación es desarrollar ciertas actitudes, incluso más importante que adquirir conocimientos.

Aunque encontramos estudios comparativos con estudiantes para maestro y maestros en servicio entre países hispanoamericanos en el ámbito de las actitudes hacia la estadística, en concreto entre Perú y España, en Estrada, Batán y Aparicio (2013), no encontramos trabajos de esta naturaleza en el ámbito de las actitudes hacia las matemáticas. Ese aspecto se trata en este trabajo.

2. Metodología

Este trabajo tiene dos partes bien diferenciadas. La primera es de naturaleza exploratoria y pretende identificar los instrumentos más empleados en el estudio de actitudes hacia las matemáticas en maestros y estudiantes para maestro en el entorno iberoamericano. La segunda es cuantitativa y consiste en validar el cuestionario más ampliamente empleado en para medir la actitud hacia las matemáticas de actuales y

futuros docentes de matemáticas de educación infantil y primaria. Se estudia con una muestra compuesta por 205 individuos que son maestros en servicio (53) o estudiantes para maestro de las etapas de educación infantil y primaria en España (152). Todo el análisis estadístico se realiza con el paquete informático SPSS v22. Por lo tanto, se plantean los siguientes objetivos: i) revisar los instrumentos empleados para determinar la actitud hacia las matemáticas para estudiantes de grado de maestro y maestros en servicio e identificarlos; y ii) analizar la validez del cuestionario para nuestra muestra mediante análisis factorial.

3. Resultados

3.1. Revisión de los instrumentos para determinar las actitudes hacia las matemáticas

Dada la importancia de esta población, resulta muy importante determinar la validez y fiabilidad de los instrumentos con los que se vienen midiendo las actitudes hacia las matemáticas. Carmona (2004) hizo una revisión de los instrumentos que se habían empleado hasta esa fecha para medir las actitudes hacia la estadística y de los procedimientos de validación de los mismos que se aportaban en cada caso, destacando que no se incluían estudios psicométricos adecuados. No encontramos una revisión similar de los empleados para las actitudes hacia las matemáticas. Observamos en los estudios más actuales realizados con la población que nos interesa que se incluyen análisis de validación de los cuestionarios empleados, como en el trabajo de Naya, Soneira, Mato y de la Torre (2014).

El cuestionario más ampliamente empleado en el entorno español e hispano es la encuesta de Auzmendi (1992), y en menor medida el de Tapia (1996). Sobre el primer cuestionario, la autora en su tesis (1991; citado en Carmona, 2004) aporta datos sobre su estructura interna, para la que aporta un modelo en cinco factores que explican el 60,7% de la varianza, mientras que posteriormente Sánchez-López (1996) reporta una estructura distinta: cuatro factores que explican el 53,5% de la varianza. Pretendemos determinar la validez y confiabilidad de este cuestionario con la muestra que nos ocupa y que se compone de estudiantes del grado de maestro en educación infantil y primaria, y maestros en servicio de estas etapas de la educación.

Nos planteamos si es adecuado el uso del mismo instrumento para el alumnado de menos edad que para alumnado universitario o profesorado en servicio. Encontramos que distintos autores elaboran sus propios cuestionarios para las diferentes etapas educativas, como Alemany Arrebola y Lara (2010) para secundaria, Palacios, Arias, y Arias (2014) para alumnado universitario, o Naya, Soneira, Mato y de la Torre (2014) para futuros maestros y maestras. En nuestro caso, es necesario disponer de material adecuado, adaptado a la realidad de los distintos países participantes, y a las distintas edades de la población investigada. Por ello, al revisar los instrumentos empleados para evaluar las actitudes hacia las matemáticas del profesorado de matemáticas, y también los empleados para los estudiantes para maestro, se concluye que entre los existentes el más empleado en España es el de Auzmendi (Caballero, Blanco, y Guerrero, 2007; Fernández César y Aguirre Pérez, 2010a y 2010b; Nortes Checa et al, 1992; Nortes Artero-Martínez y Nortes Checa, 2013, 2014; Maz-Machado, León-Mantero y Casas, 2014). En el área iberoamericana, se trabaja también en cierta medida con el cuestionario de Tapia (1996). Dado que el segundo se emplea como medida de la actitud hacia las matemáticas cuando éstas se aprenden en entornos no formales, y dado que nosotros queremos estudiar la actitud hacia la asignatura de

matemáticas en entornos de enseñanza formal como son los centros docentes, nos decantamos por emplear el cuestionario de Auzmendi.

3.2. Análisis de la idoneidad para nuestra muestra del cuestionario

El cuestionario de Auzmendi es un cuestionario de robustez probada en la publicación original, aunque sobre él hay reportada información diferente respecto a su estructura interna (Auzmendi, 1991; Sánchez-López, 1996). Así Auzmendi propone un modelo de cinco factores que es el que usan todos los trabajos que lo emplean, mientras que Sánchez-López propone un modelo con cuatro. Nosotros hemos procedido a realizar un análisis factorial exploratorio para determinar su validez con la población que es de nuestro interés, y en concreto con nuestra muestra. Analizamos la consistencia interna del cuestionario con nuestros datos mediante el alfa de Cronbach. Obtenemos 0,915, un valor muy cercano a 1, lo que nos hace concluir que es consistente. Realizamos un análisis factorial exploratorio (**Tabla 1**), con un coeficiente KMO y Bartlett de 0.921 (sig. .000).

Tabla 1. Matriz de factor rotado con método de extracción de máxima verosimilitud y método de rotación Varimax con normalización Kaiser

	Factor				
	1	2	3	4	5
Pregunta_01	,166	,189	,375	,523	-,046
Pregunta_02*	,593	,085	,361	,143	-,070
Pregunta_03	,560	,480	,020	,151	,000
Pregunta_04	,435	,694	,242	,167	-,051
Pregunta_05*	,205	,235	,531	,248	,138
Pregunta_06	,009	,522	,293	,461	,189
Pregunta_07*	,740	,308	,418	-,034	-,193
Pregunta_08	,768	,255	-,013	,195	,015
Pregunta_09	,383	,726	,276	,156	,106
Pregunta_10*	,058	,168	,658	,292	-,159
Pregunta_11	,158	,355	,110	,426	-,045
Pregunta_12*	,712	,073	,140	,193	-,006
Pregunta_13	,746	,155	-,048	,243	,070
Pregunta_14	,507	,576	,317	,245	,107
Pregunta_15*	,275	,221	,477	,158	,150
Pregunta_16*	,067	,250	,501	,258	,236
Pregunta_17*	,710	,241	,362	-,063	,493
Pregunta_18	,712	,196	,146	,051	,059
Pregunta_19	,381	,535	,226	,297	-,085
Pregunta_20	,257	,215	,076	,359	,048
Pregunta_21	,048	,163	,161	,523	-,074
Pregunta_22*	,807	,221	,155	,215	,204
Pregunta_23	,348	,102	,122	,441	,100
Pregunta_24	,123	,630	,225	,322	,091
Pregunta_25*	,141	,070	,279	,507	,323

Lo que obtenemos es una estructura en dos factores con un porcentaje de varianza explicada para F1 del 41,84% y para F2 del 10,01%. El F1 está formado por ítems que tienen una carga factorial superior .70, y se corresponden con la escala de ansiedad. Son el 7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22. El F2 está formado por tres ítems con una carga superior a .63, y son el 4, 9 y 24. Se corresponde con la escala de agrado. Para acabar de valorar la idoneidad del cuestionario para nuestra muestra realizamos un análisis factorial confirmatorio. Los resultados globales del mismo (CFI .99; RMSEA .051) para el modelo de un factor, M1F, indican que el modelo de medición es aceptable (**Tabla 2**).

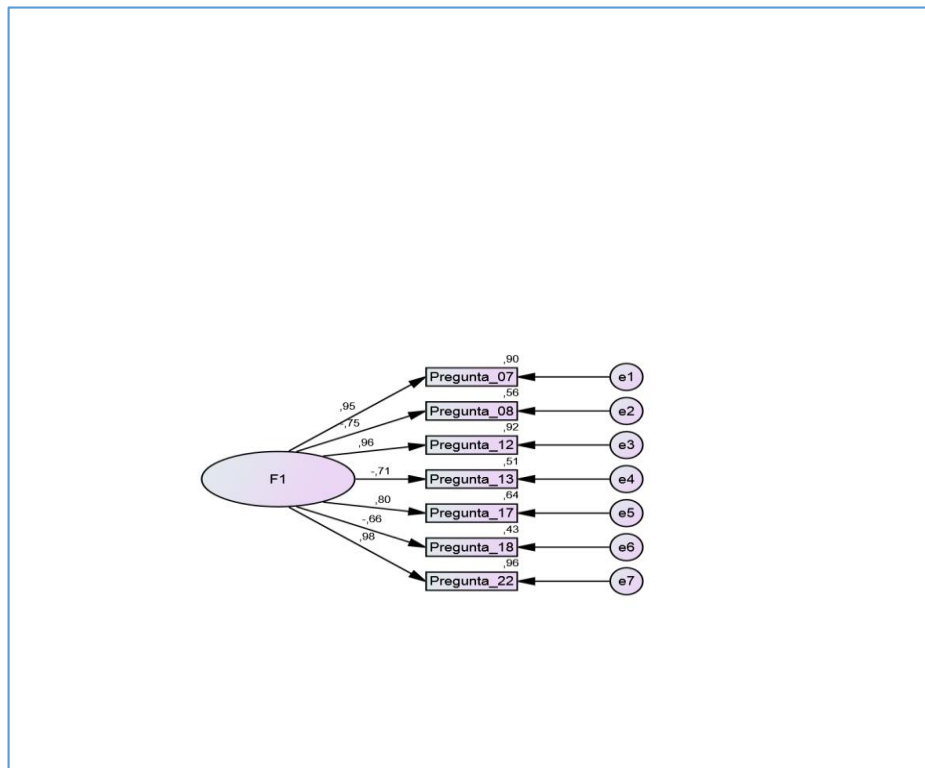
Tabla 2. Índices absolutos, incrementales y de parsimonia para los modelos generados

Modelo	Índices absolutos	Índices incrementales		Índices de parsimonia	
	RMSEA	TLI	CFI	CMIN/DF	AIC
M2F	.072	.96	.98	6.905	235.518
M1F	.052	.984	.99	4.069	98.97

Nota: RMSEA = raíz cuadrática media del error de aproximación; TLI = Índice de Tucker-Lewis; CFI = índice de ajuste comparativo.; CMIN/DF = índice de ajuste chi-cuadrado dividido por los grados de libertad; AIC = criterio de información de Akaike.

En el modelo de dos factores (M2F) el valor del índice de ajuste chi-cuadrado dividido por los grados de libertad, CMIN/DF, no es adecuado, además de tener un criterio de información de Akaike, AIC, con un valor demasiado alto. Sin embargo, se mejora el modelo con un solo factor (M1F), ansiedad, que implica un conjunto de siete ítems (7, 8, 12, 13, 17, 18 y 22) que explican el 41,84 % de la varianza total.

Figura 1. Modelo de un factor, M1F, e ítems que lo constituyen



Para la cuantificación total del factor ansiedad, hay que tener en cuenta que, dada su formulación negativa, los ítems 7, 12, 17 y 22 tienen que invertirse. Llamaremos a este conjunto de ítems cuestionario modificado de Auzmendi, y lo recomendamos como constructo para medir la ansiedad en maestros y estudiantes del grado de maestro en educación infantil y primaria.

Conclusiones

Del análisis de la bibliografía existente se observa que el cuestionario más ampliamente utilizado en el entorno iberoamericano para el estudio de las actitudes hacia las matemáticas es el cuestionario de Auzmendi. Sin embargo, no existen estudios de validez y confiabilidad del mismo mediante análisis factorial exploratorio y confirmatorio. Realizado este análisis con una muestra piloto de 205 individuos, se concluye que el modelo de cinco factores propuesto por la autora no puede emplearse en este caso. Sin embargo, el análisis confirmatorio nos da un modelo muy aceptable de un factor, ansiedad, compuesto por siete ítems. Recomendamos, pues, estos ítems como un buen constructo para medir la ansiedad en maestros en ejercicio y estudiantes para maestro de educación infantil y primaria. En este proyecto se empleará este cuestionario modificado de Auzmendi para valorar la ansiedad, como parte del cuestionario que elaboremos para correlacionar con las prácticas docentes.

Bibliografía

AIKEN, L. R. Jr. (1970): "Attitudes towards Mathematics", *Review of Educational Research*, vol. 40, pp. 551-596.

ALEMANY ARREBOLA, I. y LARA, A. I. (2010): "Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de eso: un instrumento para su medición", *Publicaciones*, vol. 40, pp. 49-71.

ALLPORT, G. W. (1935): "Attitudes", en Murchinson C. (ed.): *A Handbook of Social Psychology*, Worcester, Clark University Press.

AUZMENDI ESCRIBANO, E. (1992): *Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas medias y universitaria. Características y medición*, Bilbao, Ediciones Mensajero.

BARRANTES, M. y BLANCO, L. J. (2004): "Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 22, nº 2, pp. 241-250.

BLANCO NIETO, L., GUERRERO BARONA, E. y CABALLERO CARRASCO, A. (2009): "El dominio afectivo en la construcción del conocimiento didáctico del contenido sobre resolución de problemas de matemáticas", *Enseñanza de las ciencias*, (extra), pp. 362-365.

BEGLE, E. G. (1979): *Critical Variables in Mathematics Education*, MAA-NCTM, Washington.

BELL, A. W., COSTELLO, J. y KUCHEMANN, D. (1983): *A Review of Research in Mathematical Education, Part A*, NFER-Nelson, Windsor.

BISHOP, A. J. y NICKSON, M. (1983): *A Review of Research in Mathematical Education, Part B*, NFER-Nelson, Windsor.

BROUSSEAU, G. (2007): *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas/Introduction to study the theory of didactic situations*, Libros del Zorzal.

CABALLERO, A., BLANCO, L. J. y GUERRERO, E. (2007): "Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura", *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación*, XI Simposio de la SEIEM.

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*, vol. 3, n° 1, pp. 5-28. Disponible en: <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>. Consultado el 14 de junio de 2016.

DE SMEDT, B. y VERSCHAFFEL, L. (2010): "Traveling down the road: from cognitive neuroscience to mathematics education... and back", *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, vol. 42, n° 6, pp. 649-654.

DIENES, Z. P. (1964): *Mathematics in the primary school*, Macmillan.

ERNEST, P. (1988): *Proceedings of the 12th International Conference on the Psychology of Mathematics Education*, Ed. Veszprem, pp. 288-295.

ESTRADA, A. (2007): "Actitudes hacia la Estadística: un estudio con profesores de educación primaria en formación y en ejercicio", en M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (eds.): *Investigación en Educación Matemática XI*, pp. 121-140.

ESTRADA, A.; FORTUNY, J. M. y BATANERO BERNABEU, C. (2004): "Un estudio comparado de las actitudes hacia la estadística en profesores en formación y en ejercicio", *Enseñanza de las Ciencias*, vol. 22, n° 2, pp. 263-274.

ESTRADA, A.; BAZÁN, J. y APARICIO, A. (2013): "Evaluación de las propiedades psicométricas de una escala de actitudes hacia la estadística en profesores", *Avances de Investigación en Educación Matemática, AIEM*, 3, 5-23.

FERNÁNDEZ CÉZAR, R. y AGUIRRE PÉREZ, C. (2010a): "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*, vol. 23, pp. 107-116.

FERNÁNDEZ CÉZAR, R. y AGUIRRE PÉREZ, C. (2010b): "Evolution of the attitudes towards Mathematics of Spanish students of Primary Education Degree", *International Journal for Knowledge, Science and Technology*, vol. 2, pp. 14-19.

FOTOPLES, R. M. (2000): "In my view: Overcoming math anxiety", *Kappa Delta Pi Record*, vol. 36, n° 4, pp. 149-151.

GODINO J. D., BATANERO, C., FONT, V., CID, E., RUIZ, F. y ROA R. (2004): *Didáctica de las matemáticas para maestros*, Proyecto Edumat-Maestros. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/fprofesores.htm/>. Consultado el 14 de junio de 2016.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. (2000): *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje Matemático*, Madrid. Narcea S.A. de Ediciones.

GÓMEZESCOBAR CAMINO, A. y FERNÁNDEZ CÉZAR, R. (2016): "Las actitudes hacia las matemáticas de maestros de educación infantil y primaria", IX Jornadas de

difusión de la investigación, Seminario Permanente de Ciencias Sociales, Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Castilla La Mancha.

HART, L. E. (1989): "Describing the affective domain: saying what we mean", en D. B. McLeod y V. M. Adams: *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*, Nueva York, Springer-Verlag, pp. 37-48.

JONG, C., HODGES, T. E., ROYAL, K. D y WELDER, R. M. (2015): "Instruments to Measure Elementary Preservice Teachers' Conceptions", *Educational Research Quarterly*, vol. 39, n° 1, pp. 21-48.

MACLEOD, D. B. (1988): "Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations", *Journal for Research in Mathematics Education*, vol. 19, pp. 134-140.

MACLEOD, D. B. (1989): "The role of affect in mathematical problem solving", en D. B. McLeod y V. M. Adams: *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*, Nueva York, Springer-Verlag, pp. 20-36.

MACLEOD, D. B. (1992): "Research on affect in mathematics education: A reconceptualization", en D. A. Grows (eds): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, Nueva York, Macmillan N.C.T.M, pp.575-596.

MATO, M. D. y DE LA TORRE, E. (2010): "Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico", *PNA*, vol. 5, n° 1, pp. 197-208.

MAZ-MACHADO, A., LEÓN-MANTERO, C. y CASAS, J. C. (2014): "Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes del grado de primaria", *Investigación en Educación Matemática*, vol. 18, p. 597.

NAYA, M. C., SONEIRA, C., MATO, M. D. y DE LA TORRE, E. (2014): "Cuestionario sobre actitudes hacia las matemáticas en futuros maestros de Educación Primaria. Questionnaire on attitudes towards mathematics in future teachers of Primary Education", *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, vol. 1, n° 2, pp. 141-149.

NORTES CHECA, A. y MARTÍNEZ ARTERO, R. (1992): "Actitud, Aptitud y Rendimiento en matemáticas: un estudio en primero de magisterio", *Suma*, vol. 10, pp. 36-40.

NORTES MARTÍNEZ-ARTERO, R. y NORTES CHECA, A. (2013): "Actitud hacia la matemática en futuros docentes de primaria y de secundaria", *Edetania*, vol. 44, pp. 47-76.

NORTES MARTINEZ-ARTERO, R. y NORTES CHECA, A. (2014): "¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos?", *Profesorado: Revista de curriculum y formación del profesorado*, vol. 18, n° 2, pp. 153-170.

PALACIOS, A. ARIAS, V. y ARIAS, B. (2014): "Las actitudes hacia las matemáticas: construcción y validación de un instrumento para su medida", *Revista de Psicodidáctica*, vol. 19, n° 1, pp. 67-91.

PÉREZ-TYTECA, P., MARTINEZ, E. C., ALEX, I. S., MARTINEZ, E. C., GARCIA, F. F. y CANO, F. (2009): "El papel de la ansiedad matemática en el paso de la educación secundaria a la educación universitaria", *PNA*, vol. 4, n° 1, pp. 23-35.

SÁNCHEZ-LÓPEZ, C. R. (1996): "Validación y análisis ipsativo de la Escala de Actitudes hacia la Estadística", *Análisis y Modificación de Conducta*, vol. 22, pp. 799-819.

SÁNCHEZ MENDÍAS, J., SEGOVIA ALEX, I. y MIÑÁN ESPIGARES, A. (2011): "Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria", *Revista de Currículo y Formación del Profesorado*, vol. 15, n° 3, pp. 297-312. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/23160>. Consultado el 14 de junio de 2016.

SÁNCHEZ RUIZ, J. G. y URSINI, S. (2010): "Actitudes hacia las matemáticas y matemáticas con tecnología: estudios de género con estudiantes de secundaria", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, vol. 13, n° 4, pp. 303-318.

TAPIA, M. (1996): *The Attitudes toward Mathematics Instrument*. Disponible en: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED404165.pdf>. Consultado el 14 de junio de 2016.