

ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN DE LA UTILIDAD DE LA GEOMETRÍA EN FUTUROS PROFESORES DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Study of the perception of the usefulness of geometry in future teachers of Primary Education

Gutiérrez-Rubio, D.^a, Maz-Machado, A.^a, León-Mantero, C.^a y Jiménez-Fanjul, N.^a

^aUniversidad de Córdoba

Resumen

Se realiza un estudio de carácter descriptivo y exploratorio sobre la percepción de futuros maestros sobre la importancia de la enseñanza de Geometría en Educación Primaria, utilizando un cuestionario de preguntas abiertas. Se categorizaron las respuestas dentro de razones de tipo instrumental y razones de tipo procedimental, y se analizaron las relaciones entre ellas así como la influencia que factores como el género o la ansiedad matemática tuvieron en sus respuestas. Se obtuvo una tendencia a utilizar razones de tipo procedimental por parte del alumnado y una relación entre los niveles de ansiedad matemática y el uso de razones de tipo procedimental, lo que concuerda con otros estudios anteriores. No se observaron diferencias en cuanto a género.

Palabras clave: *geometría, formación del profesorado, Educación Primaria, ansiedad matemática.*

Abstract

An exploratory and descriptive study is carried out on the perception of future teachers about the importance of Geometry teaching in primary education, using an open question questionnaire. The responses were categorized into instrumental reasons and procedural reasons, and the relationships between them were analysed as well as the influence that factors such as gender or mathematical anxiety had in their responses. There was a tendency in students to use procedural reasons and a relationship between their levels of mathematical anxiety and the use of procedural reasons, according to previous studies. No gender differences were observed.

Keywords: *geometry, teacher training, Primary Education, math anxiety.*

INTRODUCCIÓN

Es innegable que las matemáticas son esenciales para la formación básica de todas las personas. Tradicionalmente, han formado parte de nuestra herencia cultural y de los conocimientos transmitidos a través de los diferentes sistemas educativos que ha conocido la historia. En particular, ramas de conocimiento como la Geometría han sido estudiadas en los centros de enseñanza desde las primeras civilizaciones conocidas (Rico y Sierra, 2000).

La Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía (2015) pone de manifiesto que estudiar Geometría permite a los alumnos desarrollar la capacidad para visualizar relaciones geométricas, la capacidad de describir la situación y posición de objetos en el espacio, capacidad de describir y analizar propiedades, además de establecer relaciones con el resto de ramas de las matemáticas y con otros ámbitos como el arte o la ciencia.

Para ello, maestros y profesores deben promover una enseñanza eficaz en sus aulas: estos deben conocer y dominar los conocimientos que enseñan, deben hacer uso de ese conocimiento con

Gutiérrez-Rubio, D., Maz-Machado, A., León-Mantero, C. y Jiménez-Fanjul, N. (2018). Estudio de la percepción de la utilidad de la geometría en futuros profesores de educación primaria. En L. J. Rodríguez-Muñiz, L. Muñiz-Rodríguez, A. Aguilar-González, P. Alonso, F. J. García García y A. Bruno (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXII* (pp. 261-269). Gijón: SEIEM.

flexibilidad, deben conocer cómo aprenden sus alumnos y deben elegir y usar cuidadosamente las herramientas pedagógicas y de evaluación adecuadas. En el caso de la Geometría, esta debe percibirse como algo más que definiciones, se trata de la rama de conocimiento que ayuda a los estudiantes a aprender a razonar y entender la estructura axiomática de las matemáticas (NCTM, 2003).

Sin embargo, estudios como los de Barrantes y Blanco (2004) nos muestran que, a pesar de los esfuerzos realizados desde las instituciones escolares e investigadores por presentar nuevas propuestas, metodologías y recursos sobre la enseñanza de la Geometría, los estudiantes que acceden a los grados de Educación, afrontan su formación inicial desde la falta de conocimientos de Geometría y sin conocer cómo aprender desde la cultura constructivista.

Por otro lado, hoy en día está totalmente aceptado entre los educadores e investigadores en didáctica de las matemáticas, que tanto los aspectos cognitivos como los afectivos influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia. Cuando se trabajan las matemáticas el dominio afectivo de alumnos y profesores juega un papel importante en su predisposición hacia la materia, por tanto, tiene sentido analizarlos con detalle (Gil, Blanco, y Guerrero, 2006; Gómez-Chacón, 2002; Hart y Walker, 1993).

MARCO TEÓRICO

Ansiedad hacia las Matemáticas

Richardson y Suinn (1972) definen la ansiedad matemática como el sentimiento de tensión que interfiere en el alumno al trabajar el cálculo o la resolución de problemas en situaciones académicas o surgidas en la vida cotidiana. En este mismo sentido Fennema y Sherman (1976) definen la ansiedad hacia las matemáticas en relación a los síntomas físicos de nerviosismo que surgen al trabajar la materia.

La ansiedad hacia las matemáticas ha sido ampliamente analizada en estudiantes. El marco PISA 2012 (OECD, 2013) señala que la ansiedad en los estudiantes de secundaria influye en el rendimiento en clase de matemáticas de forma adversa, ya que el alumno desvía parte de su atención a preocuparse por tener que resolver problemas matemáticos. Estudios como el de Palacios, Santiago, y Ortega (2013) mostraron en alumnos de primaria y secundaria que las actitudes hacia las matemáticas son las que determinan el grado de ansiedad hacia la materia y, por tanto, a mejores actitudes, menores niveles de ansiedad.

Por su parte, trabajos como los de Schillinger, Vogel, Diedrich, y Grabner (2018) o los de Delgado, Espinoza, y Fonseca (2017) muestran el efecto que la ansiedad matemática tiene sobre el rendimiento y autopercepción en matemáticas. Pérez-Tyteca, Castro, y Rico (2011) muestran diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo las mujeres las que mayor ansiedad poseen cuando se enfrentan a tareas matemáticas.

El efecto de la ansiedad matemática en profesores también se ha estudiado. Así, por ejemplo, según un estudio realizado en escuelas de primaria de EEUU, la ansiedad matemática de las profesoras mujeres afecta a la autopercepción de las estudiantes chicas, no así a los estudiantes chicos (Beilock, Gunderson, Ramirez, y Levine, 2010).

En un estudio similar realizado por Bush (1989), si bien no se encontraron evidencias de que la ansiedad del profesorado repercute en la ansiedad del alumnado, sí se obtuvieron evidencias de que profesores con mayores niveles de ansiedad matemática tendían a tener una metodología más tradicional, con un enfoque más procedimental, entendido como aquel que ve las matemáticas como un conjunto limitado de reglas y de problemas tipo, en las que el objetivo del alumno ante un problema es identificar qué tipo de problema es y aplicar la regla correspondiente (Skemp, 2012). En definitiva, implica un mayor uso de clases magistrales, menor uso de juegos, o menor enfoque

en resolución de problemas. Esta relación entre mayores niveles de ansiedad y un enfoque procedimental de las matemáticas también fue estudiada en alumnos por autores como Clute (1984) o Norwood (1994).

Percepción de la utilidad hacia las Matemáticas

La percepción de la utilidad de las matemáticas es uno de los principales componentes para el estudio del dominio afectivo. Esta engloba las creencias de los estudiantes sobre la utilidad de las matemáticas tanto en su día a día como en su futuro académico o profesional (Fennema y Sherman, 1979).

La revisión de la literatura llevada a cabo por Nortes Martínez-Artero y Nortes Checa (2017) evidencia que los estudiantes de Primaria consideran menos útiles las matemáticas conforme avanzan de curso académico y los estudiantes de Secundaria valoran negativamente la utilidad de las matemáticas y no sienten agrado hacia ellas.

Si nos centramos en las investigaciones realizadas con futuros maestros, en el estudio realizado por Blanco et al. (2010) se obtiene que los estudiantes para maestro son conscientes de la utilidad de las matemáticas para el estudio del resto de materias escolares. Asimismo, estudios como los de Nortes y Nortes (2014), Nortes Martínez-Artero y Nortes Checa (2017) o Casas et al. (2016) encuentran que los maestros en formación sienten agrado hacia las matemáticas, también las consideran útiles y, sin embargo, aquellos alumnos que no, podrían sentir ansiedad hacia la materia.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

Analizar, identificar y categorizar las diferentes percepciones del futuro profesorado sobre la importancia de la enseñanza de la Geometría en Educación Primaria, y relacionarla con los niveles de ansiedad matemática que estos presentan, con la finalidad de discernir qué tipo de creencias están más relacionadas con la ansiedad hacia las matemáticas y poder implementar diferentes tipos de materiales didácticos más específicos que les permita superar los niveles de ansiedad y así ejercer su futura actividad profesional con calidad.

METODOLOGÍA

Se plantea un estudio de carácter descriptivo y exploratorio. Los participantes fueron 152 alumnos de la asignatura Didáctica de la Geometría y la Estadística del tercer curso del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Córdoba. Como herramienta de recolección de datos se usó un cuestionario formado por algunas preguntas de carácter sociodemográfico, por la pregunta abierta “En cuatro o cinco líneas explique por qué es importante el estudio de la Geometría en Educación Primaria” y por el test abreviado de Ansiedad Matemática AMAS (Hopko, Mahadevan, Bare, y Hunt, 2003). El momento elegido para recoger los datos fue en septiembre de 2017, al comienzo del curso 2017-2018.

Posteriormente se realizó mediante el software de análisis cualitativo ATLAS.ti (Versión 8.0) una codificación de las respuestas obtenidas en la pregunta abierta. Los códigos obtenidos se clasificaron en familias y se estudió su relación entre ellos y entre los niveles de ansiedad por el aprendizaje de las matemáticas observado en el alumnado.

Se dividieron los códigos obtenidos en procedimentales e instrumentales. Los códigos de carácter procedimental son aquellos que se atienen a la definición dada por Skemp (2012), es decir, cuando el encuestado da como razón para estudiar la Geometría que el alumnado sea capaz de realizar un procedimiento determinado. Se clasificaron como de carácter instrumental aquellas razones que aludían al desarrollo de capacidades que el estudio de la Geometría puede brindar al alumnado.

RESULTADOS

La codificación de las respuestas sobre razones de la importancia del estudio de la Geometría en Educación Primaria dio lugar a la agrupación en dos familias de códigos, esto es, las que aluden a razones de carácter procedimental y a las que aluden a razones de carácter instrumental, más el código “Pienso que no es importante” que no entraría en ninguna familia. En la Tabla 1 se recogen los códigos empleados junto con la descripción de los mismos. Los códigos “volúmenes” y “áreas” se agruparon en uno solo debido a que la mayoría de los estudiantes que argumentaron “volúmenes” también incluyeron “áreas” y viceversa. Los códigos “distancias” y “longitudes” se agruparon ya que por sí solos no presentaban una frecuencia representativa.

Como puede apreciarse, la razón que más se utiliza para justificar la Geometría en Educación Primaria es “Identificar figuras geométricas” con un 40,13% de alumnos que la utilizaron. La segunda justificación más usada fue “Desarrollo de la visión espacial” con un 32,24%. De la muestra, un 1,32% de los estudiantes manifestaron que la Geometría no era importante para el alumnado.

Tabla 1. Descripción de los códigos obtenidos

	Código	Descripción	Ocurrencia
Carácter procedimental	Identificar figuras geométricas	Es importante que los niños sepan identificar las diferentes figuras geométricas.	40,13%
	Calcular volúmenes y áreas	Es importante que los niños aprendan a calcular volúmenes y áreas.	18,42%
	Calcular distancias y longitudes	Es importante que los niños sepan calcular distancias o longitudes.	5,26%
Carácter instrumental	Forma de pensar	La Geometría favorece su capacidad de razonar y de pensar.	11,84%
	Problemas de la vida cotidiana	La Geometría les ayuda a resolver problemas de la vida cotidiana.	28,29%
	Para estudios futuros	Es importante la Geometría para otros estudios que realizarán en el futuro.	11,18%
	Desarrollo de la visión espacial	Con la Geometría se desarrolla la visión espacial.	32,24%
	Relación con el mundo	La Geometría está presente en el mundo que nos rodea	28,95%
Otras categorías	Pienso que no es importante	La Geometría no es importante en la educación del niño.	1,32%

En la Figura 1 se muestran las ocurrencias de los códigos por sexos. Para determinar si las diferencias observadas en función del sexo eran o no estadísticamente significativas se realizó el test exacto de Fisher para cada código, no obteniendo resultados significativos en ningún caso. Es decir, no existen evidencias estadísticas de diferencias en ambos sexos en cuanto a las razones aducidas para la importancia de la enseñanza de la Geometría en Educación Primaria. No obstante, códigos como “Distancias y longitudes” que arrojaron un p-valor de 0,129 o “Relación con el mundo” con un p-valor de 0,103 en el test exacto de Fisher pueden ser indicadores de que aumentando el tamaño de muestra sí podrían obtenerse diferencias estadísticamente significativas.

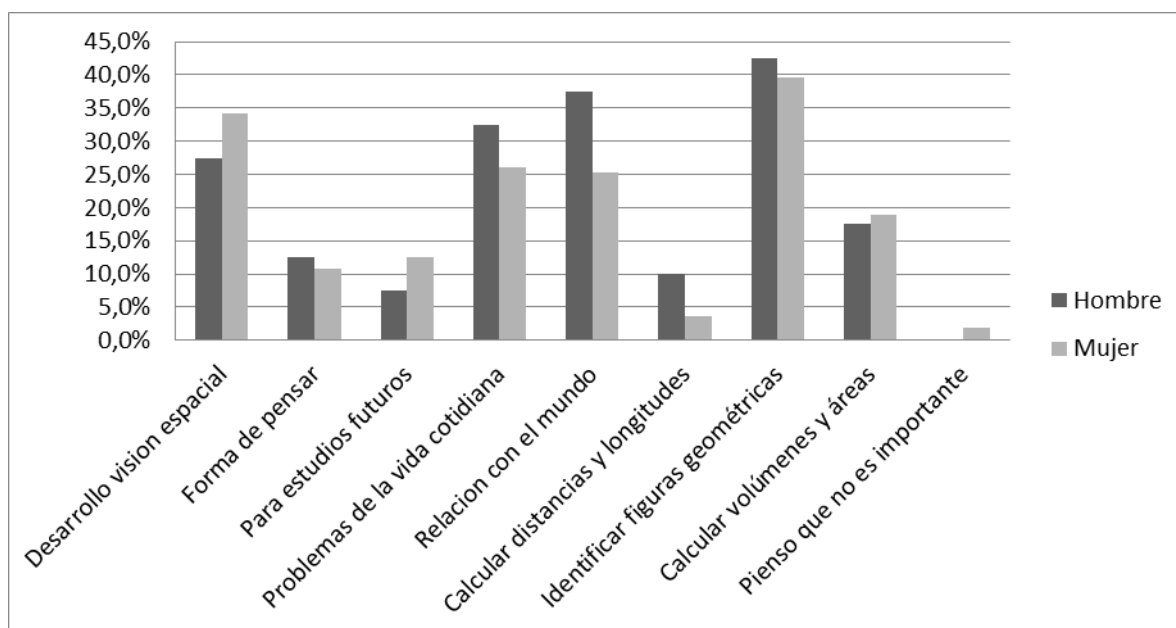


Figura 1. Porcentajes de razones esgrimidas para enseñar Geometría en función del sexo

Si consideramos el porcentaje de alumnos que respondieron al menos una razón de carácter instrumental o procedimental (Tabla 2), observamos una clara dominancia en el porcentaje de alumnos que se ciñen exclusivamente a razones procedimentales (45,0%). En este sentido el test de Fischer de dependencia da un p-valor de 0,00, por lo que existe una dependencia entre aludir razones de carácter procedimental o instrumental. El 7,2% de alumnos que no dieron razones ni procedimentales ni instrumentales corresponden a los que aludieron la razón “Pienso que no sirve para nada” o que contestaron en blanco dicha pregunta. La probabilidad de que un alumno incluya alguna razón de carácter instrumental baja del 47,4% al 32,3% si ha incluido alguna de carácter procedimental.

Asimismo, se calcularon tablas similares diferenciando por géneros, no encontrándose ninguna diferencia significativa entre ambos sexos.

Tabla 2. Porcentaje de alumnos que dieron razones procedimentales o instrumentales

		Alguna razón procedimental		
		NO	SI	Total
Alguna razón instrumental	NO	7,2%	45,4%	52,6%
	SI	25,7%	21,7%	47,4%
Total		32,9%	67,1%	100,00%

En la Tabla 3 se muestran las correlaciones de Tau-Kendall de las diferentes razones observadas. Se observa que las razones de carácter procedimental presentan correlaciones negativas con las instrumentales, lo cual puede ser evidencia de que ambos enfoques tienden a ser excluyentes en cierto grado. Esta suposición se ve reforzada por las correlaciones positivas significativas entre las distintas razones de carácter procedimental. Al igual que en la tabla anterior, se realizaron los mismos cálculos diferenciando por género del alumnado, no encontrándose diferencia significativa alguna entre sexos.

Tabla 3. Correlaciones de Tau-Kendall de los códigos. Con asterisco (*) correlaciones estadísticamente significativas a un nivel 0,05

	Desarrollo visión espacial	Forma de pensar	Para estudios futuros	Problemas de la vida cotidiana	Relación con el mundo	Calcular el distancias y longitudes	Identificar y figuras geométricas
Forma de pensar	0,139						
Para estudios futuros	-0,111	-0,065					
Problemas de la vida cotidiana	-0,183*	-0,140	-0,084				
Relación con el mundo	-0,068	0,035	-0,042	0,082			
Calcular distancias y longitudes	-0,036	-0,086	-0,084	-0,017	0,044		
Identificar figuras geométricas	-0,163*	-0,051	-,205*	-,186*	0,099	0,108	
Calcular volúmenes y áreas	-0,146	-0,174*	-,115	0,003	-0,079	0,420*	0,234*

En el test abreviado de ansiedad matemática AMAS, se obtuvo una puntuación en Ansiedad por Aprendizaje de las Matemáticas (MLA) de 7,59 en estudiantes hombres y un 9,11 en estudiantes mujeres, lo que concuerda con múltiples estudios anteriores, como los de Pérez-Tyteca, Castro, y Rico (2011) entre otros. El valor del Alfa de Cronbach fue de 0,853, representativo de una buena consistencia interna de los datos.

En la Tabla 4 se muestran los niveles medios de ansiedad por el aprendizaje de las matemáticas (MLA) en función de las razones que usaron para justificar el estudio de la Geometría en Educación Primaria. Cabe destacar que, en una aproximación puramente descriptiva, aducir razones de carácter instrumental para la enseñanza de la Geometría está relacionado con una disminución de la ansiedad media en el aprendizaje de las Matemáticas, mientras que con las de carácter procedimental ocurre justamente lo contrario. Esto puede ser un indicador de que una visión más procedimental de la Geometría (o de otras ramas de la Matemática) puede estar relacionada con niveles más altos de ansiedad relacionada con el aprendizaje de las Matemáticas en el alumnado. Esto concuerda con anteriores estudios que concluyen que alumnos con más ansiedad matemática se sienten más cómodos utilizando un enfoque procedimental de la asignatura (Bush, 1989; Clute, 1984; Norwood, 1994).

Tabla 4. Diferencias en los niveles de ansiedad. Con asterisco (*) diferencias estadísticamente significativas a un nivel 0,05

Carácter	Códigos	MLA		
		NO	SI	Dif.
Carácter instrumental	Desarrollo visión espacial	8,79	8,56	-0,22
	Problemas de la vida cotidiana	8,78	8,54	-0,25
	Forma de pensar	8,92	7,09	-1,83*
	Para estudios futuros	8,78	8,17	-0,61
	Relación con el mundo	8,78	8,55	-0,23
Carácter procedimental	Identificar figuras geométricas	8,70	8,73	0,03

	Calcular distancias y longitudes	8,66	9,71	1,05
	Calcular volúmenes y áreas	8,51	9,60	1,09*
Otros	Pienso que no es importante	8,68	11,21	2,52

Aplicando el test de igualdad de medianas se obtuvieron diferencias significativas en la ansiedad por aprendizaje de las Matemáticas para los códigos “Forma de pensar” y “Calcular volúmenes y áreas”, con efectos opuestos respecto a la MLA.

Aducir “Identificar figuras geométricas” como razón para la enseñanza de la Geometría, que fue la opción más utilizada por los estudiantes, no parece tener ninguna relación con la ansiedad. Esto puede deberse a que la noción de figura geométrica suele ser la asociación más común que se realiza con la Geometría, independientemente de los niveles de ansiedad de la persona. En este sentido cabe observar que algunos códigos están más relacionados que otros con el nivel de ansiedad, más allá de su carácter instrumental o procedimental, definiendo este si es una relación positiva o negativa.

CONCLUSIONES

En general no se aprecian diferencias entre sexos sobre las argumentaciones esgrimidas por los alumnos para estudiar Geometría en Educación Primaria, si bien algunas de ellas podrían necesitar un tamaño de muestra mayor para arrojar datos estadísticamente significativos.

Existe una clara tendencia por parte de los alumnos a utilizar enfoques procedimentales e incluso puramente procedimentales para justificar la enseñanza de la Geometría. Los datos analizados concuerdan con estudios previos de que un enfoque procedimental por parte del alumnado en la asignatura de Matemáticas está relacionado con niveles más altos de ansiedad matemática. Aquellos alumnos que manifestaron que la Geometría debe ser enseñada en Educación Primaria porque mejora la capacidad de pensar y razonar mostraron evidencias estadísticamente significativas de unos menores niveles de ansiedad matemática, mientras que los que justificaron su importancia porque el alumnado debía saber calcular áreas y volúmenes mostraron evidencias de mayor ansiedad. Esto nos permite afinar un poco más que en la clasificación instrumental/procedimental a la hora de buscar sus efectos en la ansiedad matemática, si bien el que una razón sea de carácter instrumental o procedimental nos permite determinar si tendrá un efecto positivo o negativo, respectivamente, sobre la ansiedad matemática, no todas las razones influyen en igual medida en esta, como hemos visto.

Como líneas futuras de acción, convendría comparar estos resultados con las valoraciones dadas por estudiantes del Grado de Educación Primaria de otros cursos académicos, de otros centros de formación de maestros, e incluso, otras Universidades, para identificar la influencia del conocimiento didáctico en sus niveles de ansiedad y su percepción de la utilidad de la Geometría.

Los resultados de este análisis pueden ayudar en un futuro, a plantear propuestas didácticas para los estudiantes en formación que les permita salvar aquellos obstáculos y dificultades que puedan influir en la toma de decisiones, gestión y desarrollo de su futuro ejercicio profesional como docentes, y que, por tanto, repercuta en la formación de sus alumnos.

REFERENCIAS

- ATLAS.ti (Version 8) [Computer software] 2016. Berlín, Alemania: ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH. Recuperado de <http://atlasti.com/>
- Beilock, S. L., Gunderson, E. A., Ramirez, G. y Levine, S. C. (2010). Female teachers’ math anxiety affects girls’ math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(5), 1860-1863.
- Barrantes, M. y Blanco, L. J. (2004). Recuerdos, expectativas y concepciones de los estudiantes para maestro sobre la geometría escolar. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 22(2), 241-250.

- Blanco, L., Caballero, A., Piedehierro, A., Guerrero, E. y Gómez, R. (2010). El dominio afectivo en la enseñanza/aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto*, 19(1), 13-31.
- Casas, J. C., León-Mantero, C., Maz-Machado, A., Jiménez-Fanjul, N. y Madrid, M. J. (2016). Identificando las relaciones dimensionales de la escala de actitudes hacia las matemáticas propuesta por Auzmendi en maestros en formación. En J. A. Macías, A. Jiménez, J. L. González, M. T. Sánchez, P. Hernández, C. Fernández, F. J. Ruiz, T. Fernández y A. Berciano (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XX* (p. 579). Málaga: SEIEM.
- Bush, W. S. (1989). Mathematics Anxiety in Upper Elementary School Teachers. *School Science and Mathematics*, 89(6), 499-509. doi: 10.1111/j.1949-8594.1989.tb11952.x
- Clute, P. S. (1984). Mathematics Anxiety, Instructional Method, and Achievement in a Survey Course in College Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(1), 50-58. doi:10.2307/748987
- Delgado, I. C., Espinoza, J. y Fonseca, J. (2017). Ansiedad matemática en estudiantes universitarios de Costa Rica y su relación con el rendimiento académico y variables sociodemográficas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 275. doi:10.20511/pyr2017.v5n1.148
- Fennema, E. y Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326. doi: 10.2307/748467
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas matemáticos. *Revista de educación*, 340, 551-569.
- Gómez-Chacón, I. M. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. En L. C. Contreras y L. J. Blanco (Eds.), *Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de Matemáticas: Una mirada a la práctica docente* (pp. 23-58). Cáceres: Universidad de Extremadura.
- Hart, L. E. y Walker, J. (1993). The role of affect in teaching and learning mathematics. En D. T. Owens (Ed.), *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics*, (pp. 22-38). Nueva York: Macmillan.
- Hopko, D. R., Mahadevan, R., Bare, R. L. y Hunt, M. K. (2003). The Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS): Construction, Validity, and Reliability. *Assessment*, 10(2), 178-182. doi: 10.1177/1073191103010002008
- NCTM. (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática (M. Fernández Reyes, Trad.). Granada: Servicio de Publicaciones de la SAEM Thales. (Traducido de Principles and Standards for School Mathematics, 2000, Reston, VA: NCTM).
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014). Ansiedad hacia las matemáticas, agrado y utilidad en futuros maestros. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII* (pp. 485-492). Salamanca: SEIEM.
- Nortes Martínez-Artero, R. y Nortes Checa, A. (2017). A los futuros maestros no les agradan las Matemáticas... pero las consideran útiles. En J. M. Muñoz-Escolano, A. Arnal-Bailera, P. Beltrán-Pellicer, M. L. Callejo y J. Carrillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXI* (pp. 367-376). Zaragoza: SEIEM.
- Norwood, K. S. (1994). The Effect of Instructional Approach on Mathematics Anxiety and Achievement. *School Science and Mathematics*, 94(5), 248-254. doi: 10.1111/j.1949-8594.1994.tb15665.x
- OECD. (2013). Programa para la evaluación internacional de los alumnos: Informe español. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Orden de 17 de marzo de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. *BOJA*, 60, 9-696.

- Palacios, A., Santiago, A. M. y Ortega, T. (2013). Causas y consecuencias de la ansiedad matemática mediante un modelo de ecuaciones estructurales. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 31(2), 93-111.
- Pérez-Tyteca, P., Castro, E., Rico, L. y Castro, E. (2011). Ansiedad matemática, género y ramas de conocimiento en alumnos universitarios. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 29(2), 237-250.
- Richardson, F. C. y Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, 19, 551-554.
- Rico, L. y Sierra, M. (2000). Didáctica de la matemática e investigación. En J. Carrillo y L. C. Contreras (Eds.), *Matemática española en los albores del siglo XXI* (pp. 77-132). Huelva: Hergué.
- Schillinger, F. L., Vogel, S. E., Diedrich, J. y Grabner, R. H. (2018). Math anxiety, intelligence, and performance in mathematics: Insights from the German adaptation of the Abbreviated Math Anxiety Scale (AMAS-G). *Learning and Individual Differences*, 61, 109-119.
- Skemp, R. R. (2012). *The psychology of learning mathematics: Expanded American edition*. Nueva York: Routledge.