

## DOMINIO AFECTIVO DE DOCENTES DE MATEMÁTICAS

**Raquel Fernández Cézar**

Universidad de Castilla La Mancha, España.

Departamento de Matemáticas - Facultad de Educación de Toledo

Correo electrónico: [raquel.fcezar@uclm.es](mailto:raquel.fcezar@uclm.es)

### Resumen

El dominio afectivo de docentes en matemáticas ha ocupado un papel secundario en los estudios del contexto iberoamericano. Las referencias históricas que se tienen empezaron a establecerse en la década de los 70 principalmente en el contexto anglosajón. El objetivo que se pretende alcanzar con este escrito es mostrar cómo se han desarrollado investigaciones sobre el tema. Para ello se ha hecho un estudio de revisión bibliográfico de las aportaciones científicas que se han realizado en las últimas décadas sobre el dominio afectivo y las prácticas pedagógicas de docentes de matemáticas. Los resultados que se han obtenido muestran que parece existir suficiente evidencia para asociar el dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) y las prácticas pedagógicas tanto de docentes en formación inicial como en servicio.

**Palabras clave:** dominio afectivo, prácticas pedagógicas, docentes.

### Marco teórico

Los estudios referidos al dominio afectivo (actitudes, creencias y emociones) con estudiantes universitarios no son tan abundantes como los que analizan los estudiantes de etapas preuniversitarias. Además, el análisis de los factores afectivos en docentes de matemáticas, son más escasos en el entorno iberoamericano que en el entorno anglosajón, donde sí encontramos algunos trabajos desde finales del siglo pasado (Wood, 1988). Con estudiantes preuniversitario en el entorno iberoamericano se encuentran trabajos que reflejan la relación existente entre actitudes y rendimiento del alumnado de educación Primaria (Valle, y otros, 2016). Hay también estudios realizados con estudiantes de educación secundaria en distintos entornos socioculturales que analizan las actitudes hacia las matemáticas (Akey, 2006); (Mato & De la Torre, 2010); (Zakaria & Nordin, 2008) y de estas combinadas con la tecnología (Sánchez & Ursini, 2010). Pero se encuentran menos investigaciones sobre el

estudio de las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes universitarios (Carmona Marqués); (Martínez-Atero, & Nortes, 2014) y solo algunos realizados con estudiantes de los grados de maestro en educación infantil y primaria (Estrada, 2007); (Fernández Cézar & Aguirre Pérez, 2010); (Sánchez, Segovia, & Miñán, 2011) Sobre los estudiantes universitarios de grado de educación infantil, maestros de cualquier etapa y profesores en ejercicio, no son abundantes los trabajos en el entorno iberoamericano, aunque se hallen algunos sobre el caso español (Gomézescobar Camino & Fernández Cézar, 2016). En el contexto colombiano, con respecto al tema de actitudes y matemáticas, se encuentran los trabajos de Pérez, Niño & Páez (2010) sobre actitudes, aptitudes y rendimiento académico en matemáticas; y (Cuervo, 2009), que estudió la construcción de una escala tipo Likert para medir la actitud hacia la matemática en niños.

En el ámbito de la educación matemática se reconoce el aspecto comportamental y motivacional de la actitud. La actitud en

educación matemática 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 (1974) realiza una revisión de los trabajos de esa década y reconoce que, aunque no se cuenta con una definición para actitud en el ámbito de la educación matemática, hay un consenso en reconocer que tiene un aspecto conductual. También la definición que de actitud da Gómez-Chacón, "predisposición evaluativa de conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento" (Gómez Chacón, 2000, p. 23), recoge ese aspecto conductual.

A finales de los años 80, Hart (1989) reporta que todavía no existe una definición acordada por los expertos de lo que se entiende por actitud en educación matemática. En esos momentos empiezan a desarrollarse los primeros modelos teóricos para dicha actitud. MacLeod (1992) realiza un primer modelo sobre el dominio afectivo en el aprendizaje matemático, considerando que está compuesto por tres factores: actitud, creencias y emociones. Otros autores como DeBellis & Goldin, (1999, 2006) citado en (Martínez, y otros, 2015) sugieren incluir un cuarto subdominio que trata de valores, la ética y la moral, que está conectado con los otros tres subdominios. En el entorno iberoamericano, tenemos como referencia los trabajos de Gairín (1990) que la relacionan con el rendimiento en matemáticas en los alumnos de enseñanza secundaria, y el modelo de 5 factores propuesto por Auzmendi Escribano (1992).

Desde 1989, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1989) consideró las actitudes hacia las matemáticas, y actitudes matemáticas de manera separada. Se

pensaba que las primeras estaban relacionadas con el dominio afectivo, y las segundas, con el dominio cognitivo. Pero los estudios neurológicos recientes destacan un aspecto de la actitud que es la ansiedad, y constatan que esta componente de la actitud controla el establecimiento de conexiones neuronales que inhiben o favorecen el aprendizaje matemático (Young, Wu, & Menon, 2012; Wu, Barth, Amin, Melcarne, & Menon, 2012). Por ello nos parece crucial realizar el estudio de este factor de la actitud: la ansiedad hacia las matemáticas.

1. Ansiedad hacia las matemáticas: La asignatura de matemáticas ha estado asociada a distintos aspectos: asignatura destacada para medir el rendimiento académico; o incluso predictivo del cociente intelectual. Precisamente por estas asociaciones las matemáticas son susceptibles de ser consideradas difíciles y de ser vividas con una ansiedad excesiva tanto por el alumnado como por el profesorado (Martínez Padrón, 2005) así como Sánchez, Segovia, & Miñán (2011) recogen diversos estudios en los que se indica que la ansiedad hacia las Matemáticas es una actitud presente en el profesorado en formación, entendiendo que este rechazo hacia las Matemáticas de los maestros en formación persistirá cuando ejerzan la profesión, convirtiéndose en una de las posibles causas del fracaso escolar.

En el concepto de ansiedad se ha dado importancia a las situaciones que la eliciten, enfatizando la interpretación que la persona realiza de ellas anticipando posibles aspectos amenazantes. Algunos autores destacan que la ansiedad es una actitud emocional cognitiva, básica, universal y adaptativa que acompaña al ser humano provocando la activación del organismo, lo que produce la manifestación de diferentes respuestas en situaciones percibidas como amenazantes (Fernández-Abascal, Jiménez, & Martín, 2003).

En unos niveles óptimos, la ansiedad, permite a la persona afrontar las demandas de las tareas de la asignatura de matemáticas. Ahora bien, si los niveles de ansiedad son excesivos pueden limitar, bloquear e incluso hacer que la persona evite afrontar cualquier aspecto que interprete como amenazante asociado a las matemáticas. Por lo tanto, si las matemáticas pueden ser consideradas amenazantes, dependiendo de las interpretaciones de la persona, esta puede tratar de evitarlas o evitar las situaciones en las que aparezcan. Y esto sería importantísimo si esta persona fuese un maestro. En este caso, si el maestro se siente evaluado, si siente que los alumnos o compañeros se darán cuenta de su (supuesta) limitada capacidad y torpeza, que su alumnado percibirá sus limitaciones como profesor; es así como Dogan (2012) presenta un modelo sobre cómo los factores afectivos (emoción, valor, creencia, actitud, etc.) y los procesos cognitivos pueden interactuar, especialmente entre los profesores en formación.

Al igual, basándose en las críticas al modelo unidimensional de la activación, Lang acuñó el término triple sistema de respuesta al hablar de la expresión de la emoción. Señaló que las respuestas emocionales las podemos considerar como una reacción multidimensional que se manifiesta en tres sistemas distintos de respuesta: cognitivo o subjetivo, fisiológico o somático y conductual o motor (Lang, 1971, 1995). Según los estudios de Sánchez, Segovia, & Miñán (2011) los niveles altos de ansiedad se encuentran presentes entre el alumnado de Magisterio, estadio previo al de los maestros de educación elemental, equivalente a la Educación Primaria, revisados por Wood (1988) que también muestran que el 16% de estos maestros pueden clasificarse como personas con ansiedad hacia las matemáticas y a veces los temores son tan

elevados que necesitan ayuda y acompañamiento para superarlos.

Por lo tanto, la importancia de conocer si los maestros sienten ansiedad o no es capital. Además, ¿cómo podría un maestro enseñar bien matemáticas si no se sintiera cómodo en esa asignatura? Es, pues, clave tener un diagnóstico de la situación entre los maestros al respecto de la ansiedad hacia las matemáticas. Sería muy difícil conseguir que los alumnos adultos eligieran clases de matemáticas en sus estudios futuros si actualmente sus maestros adolecieran de “matefobia”, término ya acuñado por Mihalko (1978), citado en Wood, (1988) y sería necesario el “tratamiento” de las personas que sufrieran de la misma. El sentimiento negativo hacia las matemáticas podría hacer que el profesorado fuera más rígido y controlador en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que originaría mayores niveles de ansiedad entre sus estudiantes (Assor, Kaplan, Kanat-Myron, & Roth, 2005). Este sentimiento puede abocar al profesor a adoptar estrategias de enseñanza centradas en los contenidos en lugar de en el alumnado, con el objetivo de disminuir su malestar emocional a través del control (Brígido, Bermejo, Conde, Borrachero, & Medallo, 2010). Por ello nos parece crucial realizar el estudio de la ansiedad hacia las matemáticas en maestros, y empleamos el cuestionario modificado de Auzmendi (Fernández César, y otros, 2016).

2. Creencias sobre las matemáticas: Desde hace tres décadas, la relación entre los factores afectivos y los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas viene experimentado un creciente interés por parte de investigadores en Educación Matemática. En particular, los resultados de los estudios que centran su atención en las creencias sobre las Matemáticas de los profesores y maestros han demostrado que el aspecto afectivo influye en los éxitos y fracasos de los

estudiantes con respecto a las Matemáticas (Gómez Chacón, 2000).

Tal y como ponen de manifiesto Goldin, Rosken, & Torner (2009), no existe ninguna definición sobre creencias que sea internacionalmente aceptada por los investigadores en Educación Matemática, por lo que ven necesario constituir un marco de referencia sobre las creencias que sea compatible con las diferentes percepciones que se tienen sobre ellas. Sin embargo, en el aspecto instrumental, Baroody & Coslick, (1998) elaboraron un cuestionario para determinar si el profesor tiene una concepción de las matemáticas euclidiana, cuasiempirista o constructivista.

Otros investigadores defienden la importancia de establecer definiciones que las caractericen con respecto al resto de conceptos pertenecientes al dominio afectivo. Por ejemplo, Gómez-Chacón (2003, p. 234) define creencias como “esa parte del conocimiento, perteneciente al dominio cognitivo, compuesta por elementos afectivos, evaluativos y sociales”

Con respecto a la primera de ellas, esta reciente revisión del estado de la cuestión pone de manifiesto que:

- Se han hallado tanto consistencias como inconsistencias entre las creencias sobre las Matemáticas de los docentes y su práctica.
- Los factores que pueden influir en las creencias, como el conocimiento, la experiencia, los objetivos o el contexto de los docentes, deben ser estudiados en profundidad.

Entre las investigaciones que abordan las creencias de los docentes sobre algún dominio concreto de las Matemáticas, destacan trabajos sobre resolución de problemas (Giné de Lera & Deulofeu Piquet, 2014); (Vila Corts & Callejo de la Vega, 2004); sobre el concepto de función (Linares, 1996), la enseñanza de la Geometría (Pérez

& Guillén, 2009) o sobre la actividad demostrativa (Hernández, 2009)

Sin embargo, existen pocas publicaciones que centren su interés en las creencias sobre las Matemáticas en maestros de Educación Infantil o Primaria (Donoso, 2015); (Martín, 2011).

3. Prácticas pedagógicas: Hay estudios en el mundo anglosajón que reportan una relación importante entre las actitudes hacia las matemáticas del maestro, y la efectividad y calidad de su enseñanza de las mismas en general (Aiken, 1976); (Bishop & Nickson, 1983); (Ernest, 1989); (Jong, Hodges, Royal, & Welder, 2015), o de contenidos concretos, como la aritmética (Larson, 1983). También se sabe que influye en el proceso de enseñanza de la parte cognitiva, llamada “actitudes matemáticas”, como recogen Godino, Batanero, & Font (2004) en su libro “Didáctica de las Matemáticas para Maestros” (p.19), ya que se transmite el conocimiento con el enfoque de la idea de la materia que tiene el profesor. Y lo que también se ha determinado recientemente en España es la influencia de las prácticas docentes en el rendimiento del alumnado de cualquier etapa, como se recoge en el informe Prácticas docentes y rendimiento estudiantil. Evidencia a partir de TALIS 2013 y PISA 2012, publicado por la Consejería de Educación, Cultura y Turismo del Gobierno de La Rioja, la Fundación Santillana y el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Méndez, 2015). En este informe se habla de la relación obtenida entre las prácticas docentes y el rendimiento (p. 31), y afirma que hay correlación positiva entre la formación en nuevas prácticas docentes del profesorado, incluyendo las TIC, y el rendimiento de los alumnos. También en él se informa (p. 33) de que mejora el rendimiento en matemáticas “el uso de prácticas modernas incluyendo trabajos en pequeños grupos, TIC y comprobación de cuadernos de ejercicios” (1, 2). Sin entrar a

debatir sobre la idoneidad del término prácticas modernas, se quiere resaltar que las características esperables de las prácticas docentes efectivas tienen que estar basadas en evidencias empíricas.

El National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) publicó Los principios y estándares para la educación matemática en abril del año 2000, facilitando una guía para garantizar mayores logros en la enseñanza de esta ciencia. Igualdad, currículum, enseñanza, aprendizaje, evaluación y tecnología, son los principios curriculares que propone este documento para orientar la acción educativa. Además, delinea los estándares curriculares para intentar dar respuesta a qué contenidos y procesos matemáticos deberían los alumnos aprender, originando así dos categorías: los estándares de contenidos y los estándares de procesos. Entre los primeros presentan Números y Operaciones, Álgebra, Geometría, Medida y Análisis de datos y Probabilidad, mientras que entre los segundos sitúan Resolución de Problemas, Razonamiento y Demostración, Comunicación, Conexiones y Representación (NCTM, 2000).

En el contexto colombiano, para evaluar el nivel de competencia matemática de los estudiantes, las pruebas SABER evalúa las competencias de los estudiantes para enfrentar situaciones que pueden resolverse con el uso de algunas herramientas matemáticas. Tanto las competencias definidas para la prueba como los conocimientos matemáticos que el estudiante requiere para resolver las situaciones planteadas se contemplan en las definiciones de los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas del Ministerio de Educación Nacional – MEN (2006) y Lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional - MEN, 1998) organizada en 5 pensamientos organizados en tres componentes: el numérico-

variacional, el geométrico-métrico y el aleatorio. De acuerdo con lo anterior, se integran competencias y contenidos en distintas situaciones o contextos, en los cuales las herramientas matemáticas cobran sentido y son un importante recurso para la comprensión, la transformación, la justificación y la solución de los problemas que incluye la prueba (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES, 2017). Las pruebas SABER evalúa competencias matemáticas de comunicación, modelación, razonamiento, planteamiento y resolución de problemas, elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, reagrupadas así: el razonamiento y la argumentación; la comunicación, la representación y la modelación; y el planteamiento y resolución de problemas. En estas últimas quedan inmersas, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos (Contreras, 2013).

En la práctica de aula, es necesario lograr un clima matemático: Un alumno puede sentirse parte de una comunidad matemática en el aula, puede sentir que pertenece a la misma, en tanto que en el aula se respire un clima matemático. Nos referimos con ello a la sensación que necesariamente tiene que experimentar un alumno para con la matemática, a los efectos de trabajar los saberes disciplinares: estar convencido de que puede trabajar con ellos. Esto supone no sentirse imposibilitado, no sentir que la matemática es sólo para aquellos que tienen ciertas condiciones naturales, no sentirla lejos de la vida cotidiana (Steiman, 2005, p.78).

El maestro debe pensar en la forma de intervenir en el vínculo entre los alumnos y el saber matemático, teniendo siempre presente que los aspectos afectivos, sociales y cognitivos son indisolubles (Elichiry, 2001). Su papel es fundamental, tanto para lograr un ambiente y clima

adecuado como para poder pensar la realidad matemáticamente a través de la resolución de problemas. Pero yendo más allá aún, el docente de matemáticas debe ser capaz de dominar los conocimientos necesarios a ser enseñados e identificar los procesos. Una clara comprensión de las matemáticas enmarca las decisiones que los profesores toman cuando hacen sus planificaciones, los ajustes que se hacen mientras desarrollan su enseñanza y la reflexión después de la instrucción sobre el progreso que los estudiantes están haciendo hacia la meta (Pollio Lezama, 2015).

En este sentido, parece ser necesario que los docentes revisen la organización de las clases, y que se dé prioridad a los procesos, al razonamiento, a la resolución de problemas, a la interpretación y explicación de resultados, dejando de lado el abuso en el uso de algoritmos, o la mera memorización y utilización de reglas (Vilella, 2004). Este estudio analiza variables didácticas como el trabajo en equipo, la colaboración entre maestros, y no presta una atención explícita a los procesos matemáticos en la práctica docente. Dado que es un aspecto que consideramos fundamental en la enseñanza de las matemáticas, al investigar respecto de estos procesos se constata que existen pocos autores que reporten sobre la presencia de ellos en la práctica docente de los maestros de educación infantil y primaria. Alsina (2012), fundamenta esta debilidad desde tres puntos de vista: por un lado, en didáctica de las matemáticas la formación inicial es muy pobre; por otro lado, no abundan en esta etapa las investigaciones en educación matemática; y, por último, los currículos para las primeras edades no contemplan los procesos matemáticos.

Es claro que los aprendizajes matemáticos que se espera que logren los alumnos en educación infantil y primaria deben estar vinculados a lo cotidiano y/o familiar, pero al

mismo tiempo en el currículo español están planteados con menor detalle y especificación que lo que plantea el NCTM (Coronata & Alsina, 2013, 1438).

Se puede afirmar que las primeras etapas de la educación obligatoria han sido las más olvidadas, especialmente la de Infantil, respecto de la atención hacia las prácticas docentes en el ámbito de las matemáticas. Se detecta en las prácticas de aula de estos docentes una pobre incorporación de los procesos matemáticos a la enseñanza de la materia. No obstante, y en buena hora, diversas instituciones internacionales han reconocido la importancia de poder identificarlas y medirlas (Coronata & Alsina, 2013); (Alsina & Coronata, 2014). Coincidimos con estos autores en la importancia para la mejora de la educación y alfabetización matemática de todos los ciudadanos, y por lo tanto creemos vital considerar la presencia de los procesos en la práctica docente, por lo que el análisis de las mismas en este proyecto se planteará en la línea empleada por Alsina (2014).

## Conclusión

La manera como se desarrolla el dominio afectivo en los docentes de matemáticas y como se relaciona con su práctica pedagógica se ha convertido en una cuestión de estudio; esto se evidencia en la cantidad y diversidad de investigaciones y publicaciones realizadas sobre el tema, es así como este campo de estudio constituye una línea de investigación. Esta revisión ha permitido identificar problemas que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; los factores problemáticos son: las prácticas pedagógicas, el dominio afectivo, las concepciones sobre las matemáticas y actuaciones de los docentes frente a las dificultades en el proceso de enseñanza en los diversos niveles educativos tanto en docentes en formación inicial como en servicio. Lo que el docente

siente y percibe, sus expectativas, creencias y actitudes respecto a la matemática también juegan un importante papel en el tipo de práctica pedagógica que realiza. Desde esta perspectiva, es importante abordar el tema de la dimensión afectiva y trabajar en propuestas tendientes a la modificación de aquellas que no permiten el logro de aprendizajes significativos.

### Bibliografía.

Aiken, L. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of Educational Research*, 40(4), 551-596.

Aiken, L. (1974). Two scales of attitude toward mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 5, 67-71.

Aiken, L. (1976). Update on attitudes and other affective variables in learning mathematics. *Review of Educational Research*, 46(2), 293-311.

Akey, T. (2006). *School context, student attitudes and behavior, and academic achievement: an exploratory analysis*. New York: NY: MDRC.

Alsina, A. (2012). Más allá de los contenidos, los procesos matemáticos en Educación Infantil. Edma 0-6. *Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 1-14.

Alsina, A. (2014). Procesos matemáticos en Educación Infantil: 50 ideas clave. *Revista Números*, 86, 5-28.

Alsina, A., & Coronata, C. (2014). Los procesos matemáticos en las prácticas docentes: diseño construcción y validación de un instrumento de evaluación. Edma 0-6: *Educación Matemática en la Infancia*, 3(2), 23-36.

Assor, A., Kaplan, H., Kanat-Mymon, Y., & Roth, G. (2005). Directly controlling teacher behaviors as predictors of poor motivation and engagement in girls and boys: The role of anger and anxiety. *Learning and Instruction*, 15(5), 397-413.

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

Ediciones Mensajero.

Baroody, A., & Coslick, R. (1998). *Fostering children's mathematical power. An investigative approach to K-8 mathematics instruction*. London: Lawrence Erlbaum Ass.

Bishop, A., & Nickson, M. (1983). A review of research in mathematical education: Part B. *Research on the social context of mathematics education*. Windsor, England: NFER-Nelson.

Brígido, M., Bermejo, M., Conde, M., Borrachero, A., & Medallo, V. (2010). Estudio longitudinal de las emociones en ciencias de estudiantes de maestro. *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 18(2), 161-179.

Carmona Marquéz, J. (s.f.). 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.

Contreras, M. (2013). *Como elaborar preguntas y pruebas escritas para evaluar competencias matemáticas*. Bogotá: Editorial Tiempo de leer.

Coronata, C., & Alsina, A. (2013). *Contextos de aprendizaje de conocimientos numéricos en las primeras edades: un análisis de la presencia de los estándares de proceso*. Tercer Congreso Internacional de Educación en Ciencia y Tecnología y Quinto Congreso de Educación en Ciencia y Tecnología (pág. 1438). San Fernando del Valle de Catamarca (ARG): Facultad de Ciencias y Naturales.

Cuervo, J. (2009). *Construcción de una escala de actitudes hacia la Matemáticas (Tipo Likert) para niños y niñas entre 10 y 13 años que se encuentran vinculados al programa Pretalento de la Escuela de Matemáticas de la Universidad Sergio Arboleda*. Tesis Maestría. Bogotá D.C.: Universidad Sergio Arboleda.

DeBellis, V., & Goldin, G. (1999). Aspects of affect: Mathematical intimacy, mathematical integrity. En O. Zaslavsky, & Ed, *Proceedings of the 23rd conference of the international group for the psychology of*

*mathematics education* (págs. 249–256)). Haifa, Israel: PME.

DeBellis, V., & Goldin, G. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: A representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63.

Dogan, H. (2012). Emotion, confidence, perception and expectation. Case of mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 49-69.

Donoso R., P. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada, España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10481/42049>

Elichiry, N. (2001). *Aprendizajes escolares. Desarrollos en psicología educacional*. Buenos Aires: Manantial.

Ernest, P. (1989). El Conocimiento, Creencias y Actitudes del Maestro de Matemáticas: Un Modelo. *Diario de Educación para la Enseñanza*, 15(1), 13-33.

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

Feierabend, L. (1960). Review of research on psychological problems in mathematics education. *Research problems in mathematics education*.

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 César, R., Solano Pinto, N., Rizzo, K., Gomezescobar Camino, A., Iglesias, L., & 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(13), 227-238.

Fernández-Abascal, E., Jiménez, M., & Martín, M. (2003). *Emoción y motivación*. Madrid: Centros de Estudios Ramón Areces.

Gairín, S. (1990). *Las actitudes en educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: Boixareu Universitaria.

Giné de Lera, C., & Deulofeu Piquet, J. (2014). Conocimientos y Creencias entorno a la Resolución de Problemas de Profesores y Estudiantes de Profesor de Matemáticas. *Revista Bolema*, 28(48), 191-208.

Godino, J., Batanero, C., & Font, V. (2004). *Didáctica de las Matemáticas para maestros*. Granada: Universidad de Granada.

Goldin, G., Rosken, B., & Torner, G. (2009). Beliefs – No Longer a Hidden Variable in Mathematical Teaching and Learning Processes. En J. Maaß, W. Schölglmann, (Eds), *Beliefs and Attitudes in Mathematics Education* (págs. 1-18). Rotterdam: Sense Publishers.

Gómez Chacón, I. (2000). *Matemática Emocional*. Madrid: Narcea.

Gómez-Chacón, I. (2003). La tarea intelectual en matemáticas: afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 22-247.

Gomezescobar Camino, A., & Fernández César, R. (2016). *Las actitudes hacia las matemáticas de maestros de educación infantil y primaria difusión de la investigación*. IX Jornadas dedifusión de la investigación, Seminario Permanente de Ciencias Sociales. Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de la Universidad de Castilla La Mancha.

Hart, L. (1989). Describing the affective domain: saying what we mean. En D. McLeod, & V. Adams, *Affect and mathematical problem solving: A new perspective* (págs. 37- 48). Nueva York: Springer-Verlag.

Hernández, C. A. (2009). Caracterización

de la actividad demostrativa en la Educación Superior en estudiantes de Licenciatura en Matemáticas e Informática (tesis de maestría). Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal – Venezuela.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES. (2017). *GUÍA Saber 11 Lineamientos generales para la presentación del examen de Estado*. Bogotá.

Jong, C., Hodges, T., Royal, K., & Welder, R. (2015). Instruments to Measure Elementary Preservice Teachers' Conceptions. *Educational Research Quarterly*, 39(1), 21-48.

Lang, P. (1971). The application of psychophysiological methods to the study of psychotherapy and behavior modification. En A. Bergin, S. L. Garfield (Eds), *Handbook of Psychotherapy and Behavior Change* (págs. 75-125). New York: Wiley.

Lang, P. (1995). The emotion probe. Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 372-385. doi:doi:10.1037//0003-066X.50.5.372

Lang, P. (s.f.). The emotion probe. Studies of motivation and attention. *American Psychologist*, 50, 372-385. doi:doi:10.1037//0003-066X.50.5.372

Larson, L. (1983). *Problem-Solving Through Problems*. New York: Springer-Verlag.

Linares, S. (1996). Conocimiento Profesional del Profesor de Matemáticas: Conocimiento, Creencias y Contexto en Relación a la Noción de Función. *Desenvolvimento Profissional dos Professores da Matemática. Que Formação?. Secção de Educação Matemática* (págs. 47-82). Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.

Macleod, D. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grows, (Eds), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (págs. 575-596). Nueva York: Macmillan N.C.T.M.

Martín M., S. (2011). Aprendizaje y

enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas. *Educatio Siglo XXI*, 29(2), 199-224.

Martínez Padrón, O. (2005). *El dominio afectivo en la Educación Matemática: Aspectos teóricos-referenciales a la luz de los Encuentro Edumáticos*. Turmero, Venezuela: Universidad.

Martínez S., G., García G., M., Carrillo, C., Jiménez, L., Lemus, M., Lom, F., Miranda, M. (2015). Estudio sobre el dominio afectivo en Matemática Educativa. *Memoria de la XVII Escuela de Invierno en Matemática Educativa* (págs. 421-430). Oaxaca: 2014.

Mato, M., & De la Torre, E. (2010). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. *PNA*, 5(1), 197-208.

Méndez M., I. (2015). *Prácticas docentes y rendimiento estudiantil. Evidencia a partir de TALIS 2013 y PISA 2012*. Gobierno de la Rioja e Instituto Nacional de Evaluación Educativa: Fundación Santillana.

Mihalko, J. (1978). The answers to the prophets of doom: mathematics teacher education. En D. B. Aichele, (Ed.), *Mathematics teacher education: critical issues and trends* (págs. 36-41). Washington: National Education Association.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (1998). *Serie lineamientos curriculares Matemáticas*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional - MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Bogotá.

Martínez-Atero, R. N., & Nortes, A. (2014). Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos. *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18(2), 153-170.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. Commission on Standards for School Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston VA: The Council.

<http://www.standards.nctm.org/index.htm>

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA: The Council.

Pérez L., L., Niño O., D., & Páez A., L. (2010). Actitudes, Aptitudes y Rendimiento Académico en Matemáticas. *11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa*, (págs. 649-656). Bogotá.

Pérez, S., & Guillén, G. (2009). Planteamiento de un proyecto de investigación sobre la enseñanza de la geometría en secundaria a través de diferentes enfoques. Utilización de un curso-taller como técnica para la obtención de datos. En M. J. González, M. T. González, J. Murillo, (Eds), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIII Simposio de la SEIEM Santander*. España: Universidad de Valencia.

Pollio Lezama, A. (2015). De los principios y estándares para la educación matemática a los principios para la acción. *Actas de los trabajos expuestos en el 5° Congreso Uruguayo de Educación Matemática* (pág. 29). Montevideo: Instituto Tecnológico Superior - Buceo.

Sánchez, J., & 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-Relime*, 13(4), 303-318.

Sánchez, J., Segovia, I., & Miñán, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de educación primaria. Profesorado. *Revista de currículo y formación del profesorado*, 15(3), 207-312.

Steiman, J. (2005). ¿Qué debatimos hoy en la didáctica?: las prácticas de enseñanza en la educación superior. Aires: Jorge Baudino- UNSAM.

Valle, A., Regueiro, B., Piñeiro, I., Sánchez, B., Freire, C., & Mar, F. (2016). Actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de Educación Primaria: Diferencias en función del curso y del género. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 6(2), 119-132.

Vila Corts, A., & Callejo de la Vega, M. (2004). *Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas*. Madrid: NARCEA.

Villella, J. (2004). *Didáctica de la Matemática*. Buenos Aires: Jorge Baudino Ediciones.

Wood, E. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the Learning of Mathematics*, 86, 8-13.

Wu, S. S., Barth, M., Amin, H., Melcarne, V., & Menon, V. (2012). *Math anxiety in second and third graders and its relation to mathematics achievement*. *Front Psychol*. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00162.

Young B. C., Wu, S. S., & Menon, V. (2012). The Neurodevelopmental Basis of Math Anxiety. *SAGE Journals*, 23(5), 492-501. doi:<https://doi.org/10.1177/0956797611429134>

Zakaria, E., & Nordin, N. (2008). The Effects of Mathematics Anxiety on Matriculation Students as Related to Motivation and Achievement. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 27-30.