

<http://www.fisem.org/www/index.php>  
<https://union.fespm.es/index.php/UNION>

## Dominio afectivo y prácticas docentes en Educación Matemática: un estudio exploratorio en maestros

**Carmen León-Mantero, Natalia Solano Pinto, Ariadna Gómezescobar-Camino,  
Raquel Fernández-César**

Fecha de recepción: 25/07/2019  
Fecha de aceptación: 15/04/2020

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Resumen</b>  | <p>En este trabajo se exploran las creencias, la ansiedad hacia las matemáticas y las prácticas docentes de maestros españoles de Educación Primaria (EP), respecto de distintos factores personales, así como las posibles relaciones que pudieran encontrarse entre estas variables. La muestra era de proximidad compuesta por 166 maestros españoles de EP que rellenaron un cuestionario en línea compuesto por tres instrumentos. Los resultados muestran que los maestros son principalmente euclidianos o cuasiempiristas, que la ansiedad hacia las matemáticas que sienten es alta, y que el indicador de procesos matemáticos más empleado por los maestros es el razonamiento y prueba, seguido de la resolución de problemas.</p> <p><b>Palabras clave:</b> Ansiedad, Creencias sobre las matemáticas, Educación primaria, Procesos matemáticos, Práctica docente.</p>    |
| <b>Abstract</b> | <p>This work explores teachers' beliefs, anxiety and the teaching practices in Spanish Primary Education teachers, and the possible association with several personal factors), as well as the possible relationships among them. The sample was of proximity, consisting on 166 Spanish Primary Education teachers who completed an online questionnaire composed by three instruments. The results show that the teachers are mainly either euclidean or quasiempiricist beliefs towards mathematics, that the anxiety towards mathematics that they feel is high, and that the most used indicator of mathematical processes in their teaching practice is reasoning and proof, followed by problem solving.</p> <p><b>Keywords:</b> Anxiety, Beliefs towards mathematics, Primary education, Mathematical processes, Teaching practice.</p>  |
| <b>Resumo</b>   | <p>Neste artigo, exploramos as crenças, a ansiedade em relação à matemática e as práticas de ensino dos professores de espanhol do ensino primário (PE), no que diz respeito a diferentes fatores pessoais, bem como as possíveis relações que podem ser encontradas entre essas variáveis. A amostra foi de conveniência composta por 166 professores espanhóis do PE que preenchem um questionário online composto por três instrumentos. Os resultados mostram que os professores são principalmente euclidianos ou quase empiristas, que a ansiedade em relação à matemática que eles sentem é alta, e que o indicador dos processos matemáticos mais utilizados pelos professores é o raciocínio e o teste, seguidos pela resolução de problemas.</p> <p><b>Palavras-chave:</b> Ansiedade, Crenças sobre matemática, Ensino primário, Processos matemáticos, Prática docente.</p> |

## 1. Introducción

El reconocimiento de la importancia del dominio afectivo (creencias, actitudes, emociones) en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas (Goldin, 2002; Gómez-Chacón, 2000a; Hannula, Evans, Philippou y Zan, 2004) hace que sea necesario su estudio tanto en el alumnado como en los maestros de matemáticas. Consideramos el dominio afectivo desde una perspectiva multidimensional, compuesto por tres componentes: una cognitiva, que se manifiesta en las creencias respecto de la materia; otra afectiva, que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o rechazo, y otra intencional o tendente a un cierto comportamiento de aproximación o evitación. Dichos componentes interactúan y se hace tangible en la práctica docente en los maestros.

Por la importancia del magisterio en las primeras edades, este trabajo se centra en el estudio del dominio afectivo hacia las matemáticas de los maestros de Educación Primaria y su posible relación con su práctica docente. Existen diversas consideraciones por las que es interesante saber lo que ocurre en este colectivo desde el punto de vista de la Educación Matemática: primero por la escasez de estudios que tratan este tema en el ámbito español, y segundo por posible influencia sobre su práctica docente y el rendimiento de sus alumnos.

La mayoría de los estudios tratan por separado las componentes de este dominio afectivo, y su posible relación con otros factores. Por ejemplo, algunos autores han señalado que las creencias y emociones hacia las matemáticas de los maestros influyen en el rendimiento, actitudes y creencias hacia esta disciplina de sus alumnos (Caballero, Blanco y Guerrero, 2008; Ernest, 1989; Pezzia y Di Martino, 2011). Según Maaß y Schlöglmann (2009), las actitudes hacia las matemáticas son adquiridas a lo largo de la etapa de estudiante, lo que enfatiza el papel del maestro en las mismas. Además, otros autores señalan que el desarrollo de actitudes positivas hacia las matemáticas depende del estilo del maestro que se haya tenido (Rivera, Gómez-Chacón, 2013).

Por otro lado, las actitudes negativas pueden aparecer cuando se da una falta de adecuación del estilo de enseñanza del maestro y el de aprendizaje del alumno. Ocurre, por ejemplo, cuando el maestro enseña matemáticas de manera instrumental y el alumno las aprendería mejor de manera relacional (Amato, 2004). Además, otros investigadores aseguran que algunas componentes de este dominio afectivo, como las creencias y las actitudes hacia las matemáticas, son determinantes en el diseño de la praxis de aula de la materia (Frade y Gómez-Chacón, 2009; Hodgen y Askew, 2006; Philippou y Christou, 1998, 2002).

Por todo lo expuesto, los objetivos que nos planteamos en este trabajo es explorar las tres componentes del dominio afectivo, creencias sobre las matemáticas, ansiedad hacia las matemáticas, y las prácticas docentes de maestros españoles de Educación Primaria (EP); analizar su asociación con factores personales del maestro, en concreto con el sexo, los años de experiencia, la formación universitaria y el tipo de centro en el que trabaja, así como las posibles relaciones que pudieran encontrarse entre dichas componentes.

## 2. Marco teórico

A lo largo del siglo XX se ha venido estudiando el dominio afectivo en la educación, y particularmente en la Educación Matemática, sin que se haya

encontrado una definición de consenso para el mismo (Feirabend, citado en Aiken, 1970; Aiken, 1970; Hart, 1989; Di Martino y Zan, 2003, 2011; McLeod y Adams, 2012). La tradición ha sido desarrollar métodos cuantitativos para medir el dominio afectivo de los participantes, con el fin de analizar la relación entre este y otras características de los mismos (rendimiento académico, género, etc), sin especificar de manera clara una definición, o conceptualizándolo en términos del instrumento que se empleaba para medirlo (McLeod, 1992). En este trabajo tomamos la definición de actitud de Gómez-Chacón (2000b, p. 23): “Predisposición evaluativa de conducta que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento”.

Respecto a los modelos dimensionales para este dominio afectivo, no existe tampoco acuerdo. Un modelo de estudio sobre los afectos hacia las matemáticas lo constituye el estudio de Gairín-Sallán (1991) desarrollado en el ámbito español, estudio en el cual no se detallan las dimensiones consideradas. Por otro lado, McLeod (1992) propone un modelo sobre el dominio afectivo en el aprendizaje matemático considerando que está compuesto por tres componentes: actitud, creencias y emociones. Otros autores como DeBellis y Goldin (1999) proponen un modelo en el que recogen cuatro: actitudes, creencias, emociones y valores. En este trabajo se considera un modelo de tres dimensiones (Gómez-Chacón, 2000a; 2000b).

En cuanto a los factores con los que se relaciona el dominio afectivo, algunos estudios lo han tomado de manera unidimensional, y han tratado de relacionarlo con el rendimiento, como el trabajo de Ma y Kishor (1997). Estos autores no encuentran relación significativa entre el rendimiento académico los afectos hacia la materia.

Por otro lado, están los hallazgos de algunos estudios más recientes en los que se analizan las componentes del dominio afectivo, y se reconoce la vinculación del aspecto cognitivo y afectivo en estudiantes de grado de maestro (Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005; Estrada, 2007; Fernández-César y Aguirre-Pérez, 2010, Fernández-César et al. 2016; Sánchez, Segovia; Miñán, 2011; Mellado, Blanco, Borrachero y Cárdenas, 2012; Blanco, Guerrero-Barona y Caballero-Carrasco, 2013; Picos, Alonso, Sáez Del Rincón; Nortes y Nortes, 2014).

No obstante, los trabajos realizados con maestros de Educación Primaria (Fernández-César et al., 2016; Gómezescobar-Camino y Fernández-César, 2018) son pocos en el ámbito iberoamericano. En el entorno anglosajón, sin embargo, se encuentran diferentes trabajos ya desde finales del siglo pasado (Wood, 1988; Sayers, 2007; Thiel, 2010; Sweeting, 2011; Fives, Lacatena y Gerard, 2015), y más recientemente van apareciendo estudios también en otros ámbitos geográficos (Uysal y Dede, 2016), no mostrando en ellos resultados concluyentes.

## 2.1. Actitudes hacia las matemáticas y sus componentes

Auzmendi (1992) considera distintas componentes dentro de la actitud hacia las matemáticas: utilidad, agrado, motivación, confianza y ansiedad. De todas ellas, la ansiedad es la que se considera en la bibliografía más directamente relacionada con el rendimiento y el autoconcepto de la competencia en matemáticas (Picos, Alonso y Sáez del Rincón, 2013).

Etimológicamente la palabra ansiedad, del latín “anxietas”, significa angosto, estrecho, porque esta emoción se manifiesta con un sentimiento de opresión, o sensación de estar apretado. Lang (citado en Carpintero, 2000) acuñó el término de

“triple sistema de respuesta”, según el cual la ansiedad se manifiesta en los sistemas de respuesta cognitivo, fisiológico y motor.

La respuesta cognitiva hace referencia a pensamientos de anticipación, de valoración de los recursos personales, atención, concentración. El sistema de respuesta fisiológica se refiere a la activación del sistema nervioso autónomo, y la respuesta motora, se manifiesta mediante la inquietud o la evitación de las situaciones percibidas como causantes de ansiedad (Carpintero, 2000). Si la persona percibe las matemáticas como amenazantes, los niveles de ansiedad pueden bloquear e incluso hacerle que evite afrontar situaciones asociadas con ellas. Aunque el sentimiento de ansiedad presenta otra vertiente, siendo necesaria en niveles adecuados, pues permite a la persona afrontar las tareas de esta asignatura con eficiencia.

Las matemáticas, pues, pueden constituir situaciones amenazantes o no dependiendo de la interpretación de cada persona: en el caso del alumno, pensar que van a mostrar su (supuesta) limitada capacidad y torpeza; o en el caso del docente, creer que su alumnado percibirá sus limitaciones como profesor (Dogan, 2012).

## 2.2. Creencias sobre las matemáticas

Algunos autores han estudiado las creencias sobre las matemáticas (Baroody y Coslick, 1998; Goldin, Rösken y Törner, 2009), aunque no se encuentra consenso ni sobre su definición ni sobre un modelo que sea internacionalmente aceptado por los investigadores en Educación Matemática. Es conocida la definición de McLeod (1992), que las considera una amalgama diversa de conocimiento y sentimientos subjetivos sobre un cierto objeto o persona. Las creencias son las ideas individuales, mantenidas en el tiempo, que se tienen sobre una materia, sobre uno mismo como estudiante, o sobre el contexto social en el que se realiza el aprendizaje.

Por otro lado, otros autores como por ejemplo Gómez-Chacón (2003), contribuyen con definiciones de las creencias que sirven para caracterizarlas como parte del dominio afectivo. En este sentido, los estudios acerca de las creencias sobre las Matemáticas de los docentes se desarrollan en dos líneas principales de investigación (Hannula et al., 2016): la relación entre las creencias y la práctica docente; y los cambios en las creencias de los mismos.

Con respecto a la primera de ellas, esta reciente revisión del estado de la cuestión pone de manifiesto que no hay datos concluyentes, pues en algunos casos son inconsistentes las relaciones encontradas, observándose también que 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. Esta es una de las líneas que persigue este trabajo.

Existen estudios que abordan las creencias de los docentes sobre algún dominio concreto de las Matemáticas, como la Geometría (Pérez y Guillén 2007). Sin embargo, existen pocas publicaciones que centren su interés en las creencias sobre las Matemáticas en maestros de las primeras etapas de la educación (Vásquez, 2010; Donoso, 2015; Martín, 1998).

### 2.3. Emociones

El trabajo de McLeod (1989) contribuyó a estudiar el dominio afectivo en Educación Matemática desde una nueva perspectiva. Además de las creencias y las actitudes, las emociones comenzaban ya a ser consideradas parte de los factores afectivos del individuo que influyen significativamente en el proceso de aprendizaje de la materia.

Las emociones son consideradas como el afecto más intenso y de más breve duración (Hart, 1989; McLeod, 1989). También son entendidas como las reacciones positivas o negativas del individuo, que surgen como respuesta a un suceso de origen externo o interno (Gómez-Chacón, 1997).

La emoción en Educación Matemática ha sido la componente del dominio afectivo menos estudiada. Entre las razones que provocan esta situación se encuentran que se trata de respuestas afectivas fuertes, profundas y poco estables, lo que dificulta su diagnóstico. Por otro lado, también influye la dificultad de los investigadores para interpretar este constructo dentro de un marco teórico consolidado (Gómez-Chacón, 2000b).

Aun así, podemos encontrar diferentes trabajos que abordan las emociones en Didáctica de las Matemáticas de forma teórica, en relación con las destrezas y conocimientos de los alumnos o respecto a la resolución de problemas, (Blanco, Caballero-Carrasco, Piedehierro, Guerrero-Barona y Gómez, 2010; Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Hidalgo, Maroto y Palacios, 2005; Leder y Forgasz, 2006).

### 2.4. Prácticas docentes

En algunas investigaciones sobre prácticas docentes con carácter general, se habla de ellas como prácticas de aula sin que estén estas circunscritas al ámbito de la Educación Matemática (Ross, McDougall, Hogaboam-Gray y Lesage, 2003). En otros trabajos se elabora un modelo sobre la praxis del maestro de matemáticas (Godino, Contreras y Font, 2006; Font, Planas y Godino, 2010), o sobre modelos que caracterizan el conocimiento profesional del docente de matemáticas (Hill, Ball y Schilling, 2008; Godino, 2009). También en este ámbito matemático, otros trabajos se centran en mostrar casos que sugieren indicaciones sobre lo que serían buenas prácticas de aula para ayudar al profesorado de distintas etapas educativas a abordar y desarrollar las mismas (Planas y Alsina, 2009).

Por otro lado, es importante reseñar que son escasos los estudios que reportan evidencias sobre las prácticas de enseñanza de matemáticas en Educación Infantil y Primaria. Se aportan estas en el trabajo de Vásquez (2010), que analiza la concepción de las maestras de preescolar sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en matemáticas, y concluye que tiene una amplia presencia la enseñanza memorística por exposición, entendiendo los docentes que con ella consiguen aprendizaje al lograr que el niño repita. Sin embargo, esta enseñanza expositiva de la Matemática no es considerada efectiva, pues el aprendizaje que consigue es memorístico, y éste no es considerado significativo por el autor. El docente no lo es solo porque transmite conocimiento, sino también porque gestiona adecuadamente la clase, según Vilella (2002), que también aconseja darle prioridad al razonamiento y a la resolución de problemas frente a la pura memorización.

Existen varias consideraciones de lo que son las prácticas docentes en Educación Matemática (EM), desde su concepción como una actividad humana institucionalizada (Chevallard, Bosch y Gascón, 2006), hasta el enfoque de las tres E (Geist, 2009): Entorno, Experiencias, Educación. Según este enfoque aplicado sobre todo a la intervención de los maestros en educación infantil, las prácticas docentes se realizan partiendo de la organización de un entorno en el que los niños pueden construir todo tipo de relaciones. El establecimiento de esas relaciones es lo que en EM se considera fundamental y conectado con los procesos matemáticos. Este aspecto de las prácticas docentes, el establecimiento de relaciones, mediadas por la presencia de los procesos matemáticos en la práctica docente, es el que resulta de interés para este trabajo.

En el diseño de la práctica de aula, los docentes se apoyan en los documentos o currículos oficiales. Estos se han ido desarrollando durante el pasado siglo en distintos países, entre ellos España. Consultando en concreto los currículos de matemáticas más recientes (“Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria”, 2014 y “Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato”, 2015) se observa que están orientados fundamentalmente a la adquisición de conocimientos. A pesar del cambio producido en las leyes europeas hacia las competencias entendidas como el “saber hacer”, lo que recoge la última ley española, la LOMCE son los estándares evaluables, formulados como indicadores de adquisición de contenidos. En ambos reales decretos hay escasas referencias a la práctica docente recomendada, hablando explícitamente solo de la resolución de problemas.

Sin embargo, en EE.UU. el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2003) recogió en un documento los elementos que considera que deben estar presentes en toda práctica docente, los procesos fundamentales en la Educación Matemática, reconociendo, además de la resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones de la matemática con otras áreas, representación de las ideas y procesos matemáticos, y comunicación de argumentos matemáticos. En este trabajo nos parece adecuado tomarlos como referencia para caracterizar la práctica docente de los maestros en Educación Matemática. En el ámbito de habla hispana, Alsina y Coronata (2014) han analizado la presencia de los procesos matemáticos señalados por el NCTM en la práctica docente de maestros de Educación Infantil, y han elaborado unos indicadores de la presencia de dichos procesos (ver anexo 1). Tomaremos como referencia este trabajo por la cercanía con nuestro contexto geográfico y sociocultural.

Por lo tanto, los objetivos que nos planteamos en este trabajo son explorar las creencias, la ansiedad hacia las matemáticas y las prácticas docentes de maestros españoles de Educación Primaria (EP) desde una concepción multidimensional; analizar su asociación con factores personales del maestro, en concreto con el sexo, los años de experiencia, la formación universitaria y el tipo de centro en el que trabaja, así como las posibles relaciones que pudieran encontrarse entre creencias, ansiedad y práctica docente.

### 3. Metodología

Se emplea una metodología cuantitativa de tipo descriptivo y correlacional entre las componentes del dominio afectivo. La influencia de los factores estudiados se realiza de manera correlacional e inferencial.

#### 3.1. Población y muestra

En este estudio, la población está formada por los maestros de Educación Primaria que se encontraban en ejercicio durante el curso 2017-2018, cuya cifra ascendía a un total de 231170 personas según el Instituto Nacional de Estadística.

El muestreo es de proximidad, y la muestra de conveniencia, pues la conforman los maestros de EP que han accedido a contestar el cuestionario en línea. La componen 166 maestros en ejercicio en España (104 mujeres), mayoritariamente trabajadores del sistema público de educación (115) o en centros concertados (13), aunque algunos enseñan en centros privados (27). Entre los participantes, solo un pequeño número tiene corta experiencia inferior a 5 años (26), mientras que casi la mitad de los participantes tiene más de 5 años de experiencia (70), o incluso más de 20 años de experiencia (68). Son provenientes principalmente de los programas de formación de maestros mediante diplomatura (52) o que han completado una licenciatura (48), aunque también algunos provienen de los más recientes programas de grado (23) o tienen un doctorado (3).

#### 3.2. Instrumento

Lo constituye un cuestionario en línea (ver anexo 1) que incluye las creencias sobre las matemáticas, la ansiedad, y la presencia de los procesos matemáticos en la práctica docente. Para las creencias se emplea el cuestionario de creencias de Baroody y Coslick (1998), que consta de 9 ítems (ver anexo 1, parte 1); para la ansiedad se emplea el cuestionario de Auzmendi (1992) modificado (Fernández-César et al., 2016), que consta de 10 ítems (ver anexo 1, parte 2); y para la presencia de los procesos matemáticos en la práctica docente se emplea el cuestionario de Alsina y Coronata (2014) (ver anexo 1, parte 3-7. Todos están validados por sus autores en las referencias que se indican. Las respuestas a los cuestionarios se plantean mediante escala Likert de 1 a 5 donde 1 es totalmente en desacuerdo y 5 es totalmente de acuerdo.

#### 3.3. Análisis estadístico y codificación

Se emplea el paquete estadístico para ciencias sociales, conocido como por su abreviatura en inglés SPSS (Versión 24.0; IBM Corp., 2016). Todas las variables se toman como métricas, dado que según Díaz (2002) una variable ordinal con 5 categorías o más puede considerarse como métrica.

Se analiza en primer lugar la consistencia interna y validez de los instrumentos empleados mediante alfa de Cronbach. Si esta no tiene un valor razonablemente alto para ciencias sociales, se amplía el estudio de adecuación del instrumento mediante análisis factorial exploratorio.

Para la cuantificación de la ansiedad se suman los 10 ítems del cuestionario, y al total se llama ANS. Se toman en sentido positivo, por lo que, para mantener la coherencia del análisis, los ítems 2.5 y 2.7 se invierten.

Los 9 ítems del cuestionario de creencias están distribuidos en tres bloques: 1.1-1.3, relativos a una concepción Euclidiana Platónica de las matemáticas, a cuyo total se llama E; 1.4-1.6, a una concepción cuasi empirista, a cuyo total se llama CE; y 1.7-1.9 a una concepción constructivista, a cuyo total se llama C. Se toman estas categorías conectando con los grandes grupos de teorías epistemológicas o patrones de la organización matemática considerada como un todo reconocidas por Lakatos, y recogidas en Gascón (2001). Los ítems que están formulados de manera negativa son invertidos para mantener la coherencia del análisis. Consecuentemente, los ítems del bloque C-E se invierten. Para incluir a cada maestro en una, su puntuación en los totales de cada grupo de ítems, E, CE y C, su puntuación en esta categoría debe estar entre 9 y 15. Además, dado que la mayoría de los maestros no muestra una concepción pura, y puntúa en las tres categorías, en este trabajo se le asigna a aquella categoría en la que puntúen más alto.

Para analizar la presencia de los procesos en la práctica docente empleamos el análisis que propone el autor (Alsina y Coronata, 2014), enfocado a determinar la presencia de cada uno de los procesos. Se refieren a los procesos resolución de problemas, razonamiento y prueba, conexiones con otras áreas, comunicación, y representaciones. Serán llamados en adelante como sigue: RP al indicador de presencia de resolución de problemas; al de razonamiento y prueba, RzP; al de conexiones, CON; al de comunicación, COM; al de representaciones, REP. Al emplear los umbrales sugeridos por el autor, las variables se convierten en dicotómicas tomando valor 1 cuando está presente y 0 cuando no lo está.

#### 4. Resultados y discusión

La media, desviación típica (DT), que se encuentra para la ansiedad, ANS, es 39.66 y 6.56, respectivamente. El valor mínimo es 17 y el máximo 50. La consistencia interna de los ítems empleados para medir la ansiedad total se mide mediante alfa de Cronbach obteniendo un valor de .77, muy aceptable para ciencias sociales. La ansiedad media es 39.66, claramente por encima del valor neutro nominal (30), pero por debajo de la mediana que es 41. Al valor neutro le corresponde un porcentaje acumulado de 10.2; el primer cuartil está en 36.00, y el tercer cuartil en 45. Por lo tanto, podemos decir que solo el 10.2% de los maestros presentan valores de ansiedad baja, considerando así a los valores inferiores al valor nominal neutro. Solo el 25% están por debajo de 36.00, mientras que el 50% de los maestros muestra una ansiedad alta, entre 41 y 50. La media, desviación típica (DT), que se encuentra para la ansiedad, ANS, es 39.66 y 6.56, respectivamente. El valor mínimo es 17 y el máximo 50.

Este estudio está en la línea de lo observado por Wood (1988) cuando analiza la ansiedad hacia las matemáticas en maestros en ejercicio en Estados Unidos, y con el estudio más reciente realizado con maestros españoles de Gómezescobar-Camino y Fernández-César (2018). Sin embargo, otros estudios realizados con los estudiantes del grado de maestro contrastan con estos resultados (Fernández-César y Aguirre-Pérez, 2010; Picos et al. 2013), pues en ellos la ansiedad observada es



baja. Sería interesante estudiar si esta diferente ansiedad observada entre los maestros en formación, y los maestros en ejercicio con años de experiencia es debida a factores relacionados con su percepción de las matemáticas en sí mismas, o con otros factores, como la diferencia en los programas de formación de maestros que se han sucedido en los últimos años, o los relacionados con su práctica docente.

La posible asociación con los factores descriptivos de la muestra se realiza mediante contraste no paramétrico, U-MannWhitney (sexo) y Kruskal-Wallis (tipo de centro, formación universitaria y años de experiencia), tras comprobar mediante el test de Kolmogorov-Smirnov con corrección de Lilliefors que la distribución no es normal ( $p < 0.000$ ). No se encuentra asociación con el sexo ( $p = 0.261$ ) ni con el tipo de centro ( $p = 0.122$ ), pero sí se encuentra asociación con los años de experiencia ( $\chi^2(N=166, gl=2) = 6.62$ ;  $p = 0.037$ ) y con la formación universitaria ( $\chi^2(N=166, gl=3) = 14.82$ ;  $p = 0.002$ ). Se muestran en la tabla 1 los valores de ANS para estas distintas categorías.

| Años de experiencia | Media | DT   |
|---------------------|-------|------|
| <5                  | 39.29 | 5.36 |
| 5-20                | 41.42 | 5.99 |
| >20                 | 39.63 | 6.10 |
| Tipo de formación   |       |      |
| Grado               | 40.40 | 4.81 |
| Diplomatura         | 37.47 | 5.9  |
| Licenciatura        | 42.06 | 5.82 |
| Doctorado           | 41.00 | 5.20 |

**Tabla 1.** Valores medios y desviación típica de la ansiedad hacia las matemáticas (ANS) en las categorías que se indican

La ansiedad es menor en aquellos maestros que tienen poca o muy dilatada experiencia, mientras que es más alta en la categoría de experiencia media, entre 5 y 20 años. En cuanto a la formación universitaria, presentan menor ansiedad los que cursaron programas de diplomatura, seguidos de los de grado, doctorado y licenciatura. Si tratamos de relacionar los dos factores, comparando el grado y la diplomatura con los años de experiencia, se relacionarían el primero (grado) con los maestros con poca experiencia (<5 años), y la segunda (diplomatura) con los que tienen más de 20 años de experiencia, dada la temporalización del cambio de los programas de formación de maestros. Podría corresponderse esta menor ansiedad con que los maestros graduados han sido expuestos a los nuevos programas de formación de maestros, y que estos les doten de mejores herramientas pedagógico-matemáticas para afrontar su enseñanza. Igualmente, los que fueron formados con diplomatura y tienen más de 20 años de experiencia, han ido adquiriendo en su vida profesional las herramientas según las han necesitado, lo que igualmente habrá contribuido a que muestren menos ansiedad.

En la tabla 2 se muestran los estadísticos descriptivos rango, valor mínimo, máximo, media y desviación típica de las creencias de los maestros de la muestra estudiada. Estos se distribuyen en las categorías de las creencias, E, C-E, C, según se indica en el análisis estadístico.

| Variable | Rango | Mínimo | Máximo | Media | DT   |
|----------|-------|--------|--------|-------|------|
| E        | 12    | 3      | 15     | 11.07 | 2.28 |
| C-E      | 10    | 5      | 15     | 10.75 | 2.57 |
| C        | 10    | 5      | 15     | 9.50  | 1.85 |

**Tabla 2.** Valores descriptivos de las creencias sobre las matemáticas en cada categoría (N=166)

Se analiza la consistencia interna o fiabilidad mediante alfa de Cronbach obteniéndose .542, que es un valor ligeramente bajo, incluso para estudios de ciencias sociales. Realizamos un análisis factorial exploratorio con método de extracción de máxima verosimilitud y rotación varimax con normalización de Kaiser, que ofrece un modelo de 3 factores con un coeficiente KMO y Bartlett de 0.634 ( $p < .000$ ). Este se incluye en la tabla 3, donde se observa que los ítems 1.1-1.3 presentan cargas superiores a .403 al factor 3, los ítems 1.4-1.6 presentan cargas superiores a .328 al factor 1, mientras que el ítem 1.8 presenta una carga baja, .404 al factor 2, el ítem 1.9 de .450 al mismo factor, y el ítem 1.7 presenta cargas muy bajas a todos los factores.

| Ítem* | Factor |       |       |
|-------|--------|-------|-------|
|       | 1      | 2     | 3     |
| 1.1   | .203   | -.140 | .488  |
| 1.2   | -.054  | -.144 | .589  |
| 1.3   | .164   | .153  | .403  |
| 1.4   | .979   | .194  | -.056 |
| 1.5   | .621   | .138  | .210  |
| 1.6   | .328   | .270  | .177  |
| 1.7   | -.90   | -.274 | .124  |
| 1.8   | .206   | .404  | .127  |
| 1.9   | -.041  | .450  | .031  |

**Tabla 3.** Análisis factorial exploratorio del cuestionario de creencias sobre las matemáticas convergentes a 3 factores. \*Ver ítems en cuestionario en anexo1, parte 1.

Se consideraría entonces que los ítems 1.1-1.3 (factor 3) nos darían información sobre maestros de creencias euclidianas, en la categoría E, y los ítems 1.4-1.6 (factor 1) sobre la categoría cuasiempirista, categoría C-E. Sin embargo, solo dos ítems, el 1.8 y el 1.9 podrían considerarse como informativos sobre la categoría constructivista, categoría C. Por otro lado, analizando el porcentaje acumulado de la varianza, un factor explica el 25.90% de la varianza, dos el 29.48%, y tres el 41.02%, siendo este bajo comparado con lo que sería exigible al modelo (aproximadamente un 60%). Esta poca adecuación se refleja también en la prueba de bondad del ajuste en la que se obtiene  $p = .702$  (contraste  $\chi^2(N=166; gl=12) = 9.011$ ). Por lo tanto, afianzamos la información sobre la fiabilidad de las categorías consideradas con cierta precaución.

En las creencias, cuanto más cercanos a 15 están los valores, más acorde es la concepción de las matemáticas que tiene el maestro con las características de sendas categorías. En la mayoría de los casos no se encuentran maestros con una concepción pura de uno de los tres tipos, sino que tienen visiones parciales que les hacen puntuar en los tres. Partiendo de esta situación, y dado que en este trabajo la

asignación de cada maestro a una u otra categoría se realiza como se indicó en el apartado de análisis estadístico, el número de maestros en categoría E es 86, en la categoría C-E se encuentran 66, y en la categoría C, 8, quedando 6 fuera de ellas. Estos números nos indican que los maestros españoles con una concepción constructivista de las matemáticas son una minoría (4.8%), siendo más mayoritarios los grupos de maestros de concepción euclidiana o cuasiempirista (51.8% y 39.8%, respectivamente).

Se ha explorado si alguno de los descriptores de la muestra (sexo, experiencia laboral, formación universitaria recibida, tipo de centro en el que trabaja) de manera individual podría influir en las creencias, encontrando que no lo hace el sexo ( $R_{\text{Spearman}} = .033$ ,  $p = .674$ ), el tipo de formación universitaria recibida ( $R_{\text{Spearman}} = .041$ ,  $p = .676$ ), el tipo de centro en el que ejerce su docencia ( $R_{\text{Spearman}} = .100$ ,  $p = .215$ ), o los años de experiencia ( $R_{\text{Spearman}} = .031$ ,  $p = .698$ ). Por lo tanto, no se espera que el desarrollo de un modelo de regresión multinomial para las creencias, considerando estos 4 factores como predictores, sea adecuado. Esta afirmación está apoyada por los resultados del test de bondad de ajuste del modelo mediante criterios de ajuste de logaritmo de la verosimilitud-2 ( $\chi^2$  (N=166; gl=33) = 41.02,  $p=.169$ ).

Retomando que la categoría de maestros con más años de experiencia mostraba valores más bajos de ansiedad, también ocurre que los maestros con más años de experiencia manifiestan creencias euclidianas sobre las matemáticas, seguidos de los que muestran creencias cuasiempiristas.

En cuanto a la relación entre las distintas categorías de creencias se obtiene correlación negativa entre E y C-E ( $R_{\text{Spearman}} = -.225$ ,  $p=.004$ ), y positiva pero muy débil entre E y C ( $R_{\text{Spearman}} = .190$ ,  $p=.014$ ). El primer resultado implicaría que cuanto más euclidiana es la visión que un maestro tiene de las matemáticas, menos cuasiempirista es dicha visión; y en el segundo, la debilidad de la relación, junto con el escaso número de maestros en la categoría C, nos impide extraer ninguna conclusión razonable. Nos parece el primero un resultado esperable, pues ambas concepciones de las matemáticas son parcialmente excluyentes, como proponen Baroody y Coslick (1998) y Gascón (2001). Respecto a la correlación entre ansiedad y creencias, se encuentra una correlación significativa entre la categoría C-E y ANS ( $R_{\text{Pearson}} = -.351$ ,  $p < .000$ ) lo que supondría que los maestros de creencias cuasiempiristas muestran menor ansiedad frente a las matemáticas. Esto podría significar que la concepción cuasi-empirista implica una concepción de las matemáticas más cercana a las ciencias experimentales. Los maestros con esta concepción de las matemáticas perciben la utilidad directa e inmediata de las mismas en la interpretación del mundo que les rodea, por lo que no muestran ansiedad en su uso para la interpretación de lo que ocurre a nuestro alrededor.

Los procesos matemáticos en la práctica docente considerados son 5. Dado que en la referencia del autor (Alsina y Coronata, 2014) se proponen para maestros de Educación Infantil y en nuestro estudio los docentes son maestros de Educación Primaria, diferente etapa educativa, se considera pertinente estudiar la consistencia interna de la herramienta para nuestra muestra. Se estudia esta mediante el alfa de Cronbach, encontrándose el menor valor para el proceso comunicación, .718, y el mayor para el proceso conexiones, .857. Todos ellos se encuentran en valores muy aceptables en estudios del ámbito de las ciencias sociales.

Se analiza ahora la presencia de cada uno de los procesos en las prácticas docentes de los maestros y se muestran las frecuencias en la tabla 4.

| Proceso matemático           | Frecuencia |
|------------------------------|------------|
| Razonamiento y prueba RzP    | 162        |
| Conexiones = CON             | 39         |
| Resolución de problemas = RP | 149        |
| Comunicación = COM           | 99         |
| Representación = REP         | 132        |

**Tabla 4.** Tabla de frecuencias de uso de los procesos matemáticos en la práctica docente

El grupo más numeroso es el de maestros que emplean razonamiento y prueba, que casi asciende a la totalidad de la muestra, mientras que el menos numeroso es el que emplea conexiones, en menos de un quinto de la misma. Entre ellos se encuentran los que emplean resolución de problemas, mientras que el de comunicación lo emplea algo más de la mitad, y la representación es empleada por casi los cuatro quintos de los participantes. Al analizar la posible relación entre la presencia de los procesos matemáticos en las prácticas docentes con la ansiedad y las creencias de los maestros, encontramos que solo el indicador RzP se asocia con marginalmente con las creencias sobre las matemáticas de los maestros en la categoría E, creencias euclidianas ( $R_{\text{Spearman}} = .141$ ,  $p=.057$ ), y ninguno de los procesos se asocia con la ANS ( $p>.05$ ).

La relación significativa y positiva, aunque con intensidad débil, entre el indicador razonamiento y prueba, y la categoría E, podría interpretarse aduciendo que los maestros con concepción Euclidiana de las matemáticas las consideran compuestas y fundamentadas en argumentos lógicos, inductivos y deductivos, y que por lo tanto enfatizaría la presencia de la argumentación en su práctica docente, manifestada en la presencia del proceso de Razonamiento y prueba.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se pretendía explorar las creencias, ansiedad hacia las matemáticas y prácticas docentes de maestros españoles de EP, así como las posibles relaciones que pudieran encontrarse entre estas variables. La ansiedad hacia las matemáticas en esta muestra presenta valores altos, en línea con otros estudios recientes realizados en España, y con lo encontrado en otros países. Sin embargo, en maestros con poca experiencia, o con experiencia dilatada, la ansiedad es más baja, alineado con que también es más baja en aquellos que han seguido formación de grado o diplomatura. No hay diferencia, sin embargo, con el sexo o el tipo de centro en el que realizan su labor docente. A nivel descriptivo, en las creencias se encuentra que los maestros que muestran una concepción constructivista de las matemáticas son una minoría, y que el grueso tiene una concepción euclidiana o cuasi-empirista casi a partes iguales. De los factores de la muestra analizados, sexo, formación universitaria, tipo de centro en el que trabajan y años de experiencia, solo este último tiene una influencia marginal sobre las creencias.

En cuanto a la relación entre creencias y ansiedad hacia las matemáticas, encontramos que la ansiedad se relaciona con la concepción cuasi-empirista de las matemáticas, emergiendo una correlación negativa entre ellas. Por lo tanto, los maestros cuya concepción de las matemáticas es mayormente cuasi-empirista, muestran una menor ansiedad frente a las mismas. Respecto de la presencia de los procesos matemáticos en las prácticas docentes de los maestros, razonamiento y prueba, y resolución de problemas, aparecen como los más usados, en primer y segundo lugar, respectivamente. Conexiones aparece como el menos usado. Parece evidenciarse que la enseñanza de las matemáticas no se plantea estableciendo conexiones con otras áreas, luego los contextos de enseñanza interdisciplinarios, si se emplean, no involucran a las matemáticas mayoritariamente.

En cuanto a la existencia de relación entre la ansiedad hacia las matemáticas de los maestros, sus creencias sobre las mismas, y alguno de los procesos matemáticos presentes en la práctica docente, solo las respuestas de los maestros de concepciones mayormente euclidianas se asocian positiva, pero débilmente con el proceso de razonamiento y prueba, y con ninguno otro. Por tanto, no podemos decir de manera general que la concepción que los maestros tienen sobre las matemáticas determine la inclusión o exclusión de estos procesos matemáticos en su práctica docente. Respecto a la ansiedad, no se prueba que la ansiedad hacia las matemáticas influya en la presencia en la práctica docente de ninguno de los procesos matemáticos estudiados.

Este trabajo tiene claras limitaciones pues, en primer lugar, la muestra no es representativa, lo cual hace que las conclusiones no sean generalizables al territorio español; en segundo, la información se obtiene de manera autoinformada en el cuestionario sin contrastar con la visión de personas ajenas al propio sujeto de estudio: los maestros; y en tercero, la fiabilidad del cuestionario de creencias es excesivamente baja.

La prospectiva de futuro sería mejorar el instrumento con el que se valoran las creencias hacia las matemáticas, elegir una muestra representativa de la población de maestros españoles, o, al menos, ampliarla para confirmar o no los resultados encontrados. Igualmente podría valorarse si tiene alguna influencia que la distribución del cuestionario se haga en línea, así como completar el estudio realizando entrevistas semiestructuradas a un grupo de trabajo elegido, para completar la instantánea del estado de este asunto contrabalanceando la autoinformación de los cuestionarios.

Implicaciones en los programas de formación de maestros. Las acciones deberían dirigirse a una enseñanza más constructivista y significativa de las matemáticas. Esta parece basada principalmente en la resolución de problemas y el razonamiento y prueba, pero no en el establecimiento de conexiones con otras áreas curriculares. Se propone que en los programas de formación de maestros exista espacio para el establecimiento de esas conexiones vía coordinación entre el profesorado universitario de diferentes áreas y asignaturas. Particularmente importantes para el establecimiento de estas conexiones son las asignaturas o partes de estas que tratan el desarrollo curricular. A enfatizar las conexiones puede contribuir la adopción de una práctica docente universitaria en los programas de formación de maestros basada en la coordinación entre áreas, el planteamiento de trabajos en las

asignaturas que requieran el diseño de tareas integradas con otras asignaturas. Sería una buena manera de aplicar el “aprender haciendo”.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo prestado por J. Carlos Toscano, del foro IBERCIENCIA de la Organización de Estados Iberoamericanos.

## Bibliografía

- Aiken Jr, L. R. (1970). Attitudes toward mathematics. *Review of educational research*, 40(4), 551-596.
- Alsina, Á y 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.
- Amato, S.A. (2004). Improving student teacher’s attitudes to mathematics. En M.J. Hoines y A.B. Fuglestad, (Eds.), *Proceedings of the 28th PME International Conference* (pp. 25-32). Bergen, Norway: International Group fo the Psychology of Mathematics Education.
- Auzmendi Escribano, E. (1992). *Las actitudes hacia la matemática–estadística en las enseñanzas media y universitaria. Características y medición*. Bilbao: Mensajero.
- Baroody, A., y Coslick, R. T. (1998). *Fostering children's mathematical power: An investigative approach to K-8 mathematics instruction*. New York and London: Routledge.
- Blanco, L.J.; Caballero-Carrasco, A.; Piedehierro, A.; Guerrero-Barona, E. y Gómez, R. (2010). El Dominio afectivo en la Enseñanza/Aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de investigaciones locales. *Campo Abierto*, 29(1), 13-31.
- Blanco, L. J., Guerrero-Barona, E., y Caballero-Carrasco, A. (2013). Cognition and affect in mathematics problem solving with prospective teachers. *The Mathematics Enthusiast*, 10(1), 335-363. Available at: <http://scholarworks.umt.edu/tme/vol10/iss1/15>
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2008). El dominio afectivo en futuros maestros de matemáticas en la universidad de Extremadura. *Paradigma*, 29(2), 157– 171.
- Carpintero, H. (2000). Notas históricas sobre la ansiedad. *Ansiedad y Estrés*, 6(1), 1-19.
- Chevallard, Y., Bosch, M. y Gascón, J. (2006). *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Horsori e ICE.
- Debellis, V. A. y Goldin, G. A. (1999). Aspects of affect: Mathematical intimacy, mathematical integrity. En Zalavsky, O. (Ed.), *Proceedings of the 23rd conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 249-256). Haifa: Israel.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2003). What Does —Positivell Attitude Really Mean? En N. Pateman, B. Dougherty y J. Zillox (Eds.). *Proceedings of the 2003 Joint Meeting of PME and PME-NA* (pp. 451-458). Honolulu: University of Hawaii.
- Di Martino, P. y Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: a bridge between beliefs and emotions. *ZDM*, 43(4), 471–482.

- Díaz, V. (2002). *Técnicas de Análisis Multivariante para Investigación Social y Comercial*. Madrid: Ra-Ma.
- Dogan, H. (2012). Emotion, confidence, perception and expectation. Case of mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 49-69.
- Donoso, P. M. (2015). *Estudio de las concepciones y creencias de los profesores de educación primaria chilenos sobre la competencia matemática*. (Tesis doctoral), Universidad de Granada.
- Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: A model. *Journal of education for teaching*, 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 y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 121-140). Santa Cruz de Tenerife, España: SEIEM.
- Fernández-César, R. y 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. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática, UNIÓN*, 23, 107-116.
- Fernández-César, R., Solano-Pinto, N., Rizzo, K., Gomezescobar-Camino, A., Iglesias, L. M., y 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.
- Gómezescobar-Camino, A., y Fernández-César, R. (2018). Los maestros y sus actitudes hacia las Matemáticas: un estudio sobre Educación Infantil y Primaria en España. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática, UNIÓN*, 52, 186-200.
- Fives, H., Lacatena, N. y Gerard, L. (2015). Teachers' beliefs about teaching (and learning). En H. Fives y M.G. Gill (Eds.), *International handbook of research on teachers' beliefs*, (pp. 249-265). New York and London: Routledge.
- Font, V., Planas, N., y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105.
- Frade, C., y Gómez-Chacón, I. M. (2009). Researching Identity and Affect in Mathematics Education. En M. Tzekaki, M. Kaldridou y C. Sakonidis (Eds.). Procs. of the 33rd. Conference of the IGPME (p. 376). Thessaloniki, Greece: PME.
- Gairín-Sallán, J. (1991). Las actitudes en educación: Un estudio sobre educación matemática (Vol. 4). Barcelona: Marcombo.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 4(2), 129-159.
- Geist, E. (2009). *Children are born mathematicians: Supporting mathematical development, birth to age 8*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Gil, N., Blanco, L. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNIÓN, Revista iberoamericana de educación matemática*, 2, 15-32.
- Godino, J. D. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *UNION, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31.

- Godino, J. D., Contreras, Á., y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 26(76), 39-88.
- Goldin, G., Rösken, B., y Törner, G. (2009). Beliefs—no longer a hidden variable in mathematical teaching and learning processes. En J. Maab y W. Schloglmann (Eds.), *Beliefs and attitudes in mathematics education. New research results* (pp. 9-28).
- Gómez-Chacón, I.M (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *Uno: Revista de didáctica de las matemáticas*, 13, 7-22.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000a). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 43(2), 149-168.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000b). *Matemática emocional: Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid. Narcea
- Gómez-Chacón, I. M. (2003). La tarea intelectual en matemáticas afecto, meta-afecto y los sistemas de creencias. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 225-247.
- Hannula, M. S., Di Martino, P., Pantziara, M., Zhang, Q., Morselli, F., Heyd-Metzuyanim, E. y Jansen, A. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation, and Identity in Mathematics Education Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education*. Springer International Publishing.
- Hannula, M., Evans, J., Philippou, G.N. y Zan, R. (2004). Affect in Mathematics Education—Exploring Theoretical Frameworks. En M. Hannula, J. Evans, G.N. Philippou y R. Zan (coordinators), *Proceedings of PME 28* (pp. 107-136). Bergen, Norway: International Group for the Psychology of Mathematics Education.
- Hart, L. E. (1989). Describing the affective domain: Saying what we mean. En D.B. McLeod y V. M. Adams (Eds.) *Affect and mathematical problem solving* (pp. 37-45). New York: Springer Science y Business Media.
- Hidalgo Alonso, S., Maroto Sáez, A., y Palacios Picos, A. (2005). El perfil emocional matemático como predictor de rechazo escolar: relación con las destrezas y los conocimientos desde una perspectiva evolutiva. *Educación Matemática*, 17(2), 89-116.
- Hill, H. C., Ball, D. L., y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: Conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal for research in mathematics education*, 39(4), 372-400.
- Hodgen, J. y Askew, M. (2006). Relationship with/in primary mathematics: identity, emotion and professional development. *Proceedings of the British Society for Research into Learning*, 26(2), 37–42.
- IBM Corp. IBM SPSS para Windows (Versión 24.0) [Programa Informático]. Armonk, Nueva York: IBM Corp, 2016.
- Leder, G. y Forgasz, H.J. (2006). Affect and mathematics education. En A. Gutierrez y P. Boero (eds) *Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future* (pp. 403-427). Rotterdam: Sense Publishers.
- Ma, X. y Kishor, N. (1997). Assessing the relationship between attitude toward mathematics and achievement in mathematics: A meta-analysis. *Journal for research in mathematics education*, 28(1), 26-47.
- Maaß, J. y Schöglmann, W. (2009). Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results. Rotterdam: Sense Publishers.



- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. *Handbook of research on mathematics teaching and learning*, 1, 575-596.
- McLeod, D. B.; Adams, V. M. (2012). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer Science y Business Media.
- Mellado, V., Blanco, L., Borrachero, A. y Cárdenas, J. A. (2012). *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas*. España: Grupo de Investigación DEPROFE.
- Mellado Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias en formación inicial de primaria y secundaria, *Enseñanza de las ciencias* 14(3), 289-302.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. Va. (Traducción al castellano. Principios y Estándares para la Educación Matemáticas (2003). Sevilla, SAEM Thales).
- Nortes, R. y Nortes, A. (2014) ¿Tienen ansiedad hacia las matemáticas los futuros matemáticos. Profesorado: *Revista de curriculum y formación del profesorado*, 18(2), 153-170.
- Pérez, S. y Guillén, G. (2007). Estudio exploratorio sobre creencias y concepciones de profesores de secundaria en relación con la geometría y su enseñanza. En M. Camacho, P. Flores, y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 295-306). La Laguna: SEIEM.
- Pezzia, M. y Di Martino, P. (2011). The effect of a teacher education program on affect: the case of Teresa. En M. Pytlak, T. Rowland y E. Swoboda (Eds.), *Proceedings of the 7<sup>th</sup> Congress of European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1259-1268). Rzeszów, Poland: University of Rzeszów and ERME.
- Philippou, G. N. y Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35(2), 189–206.
- Philippou, G. N. y Christou, C. (2002). A study of the mathematics teaching efficacy beliefs of primary teachers. En G.C. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (eds) *Beliefs: a hidden variable in mathematics education?* (pp. 211-231). Dordrecht: Springer.
- Picos, A. P., Alonso, S. H., Saez, A. M., y del Rincón, T. O. (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.
- Planas, N. y Alsina, A. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas. Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona: Editorial GRAÓ.
- Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria (2014). *Boletín oficial del Estado*, 2014(52), 19349-19420. Recuperado de [https://www.boe.es/diario\\_boe/](https://www.boe.es/diario_boe/)
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (2015). *Boletín Oficial del Estado*, 2015(3), 169-546. Recuperado de [https://www.boe.es/diario\\_boe/](https://www.boe.es/diario_boe/)
- Rivera, M.F. y Gómez-Chacón, I.M. (2013). Attitudes towards Mathematics of Teachers in Service of Telesecundaria: an Exploratory Study, En B. Ubuz, C. Haser y M.A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European*

- Society for Research in Mathematics Education* (pp. 1349-1358). Ankara, Turkey: European Society for Research in Mathematics.
- Ross, J. A., McDougall, D., Hogaboam-Gray, A., y LeSage, A. (2003). A survey measuring elementary teachers' implementation of standards-based mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, 34(4), 344-363.
- Sánchez, J., Segovia, I. y Miñan, A. (2011). Exploración de la ansiedad hacia las matemáticas en los futuros maestros de Educación Primaria. *Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, 15(3), 297-312.
- Sayers, J. (2007). Primary teachers' attitudes towards and beliefs about mathematics teaching: the collective culture of one English primary school. En D. Pitta-Pantazi y C. Philippou, (Eds.). *Fifth Conference of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 5)*, (pp. 22-26). Larnaca, Cyprus: University of Cyprus and ERME.
- Sweeting, K. (2011). *Early year teachers' attitudes towards mathematics* (Tesis Doctoral), Faculty of Education, Queensland University of Technology.
- Thiel, O. (2010). Teachers' attitudes towards mathematics in early childhood education. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18(1), 105-115.
- Uysal, F. y Dede, Y. (2016). Mathematics Anxiety and Beliefs of Turkish Pre-service Elementary Teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(8), 2171–2186.
- Vázquez, O. G. (2010). Concepciones de las maestras de preescolar sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas. *Hexágono Pedagógico*, 1(1), 3-16.
- Villella, J. (2002). *Didáctica de la matemática. Diálogo entre profesionales de la enseñanza*. UNSAM. Argentina: Ediciones Jorge Baudino.
- Wood, E. F. (1988). Math anxiety and elementary teachers: What does research tell us? *For the learning of mathematics*, 8, 8-13.

## Anexo 1

### PARTE A: CREENCIAS SOBRE LAS MATEMÁTICAS

A continuación, se presentan algunos enunciados.

Completa las preguntas del bloque leyendo con atención los enunciados e indicando el grado de acuerdo con cada uno de ellos mediante un valor numérico, siguiendo el convenio presentado:

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

- 1.1. Las matemáticas son esencialmente un sistema complejo de conceptos, procedimientos y representaciones interconectadas.
- 1.2. Las matemáticas son un cuerpo de conocimiento estructurado lógicamente.
- 1.3. Para mí las matemáticas son un cuerpo de conocimientos objetivo, absoluto, universal, libre de valores y abstracto.
- 1.4. Las matemáticas implican principalmente memorización de procedimientos y seguimiento de reglas.
- 1.5. El dominio de las matemáticas se caracteriza por la aplicación de reglas y algoritmos.
- 1.6. El conocimiento matemático esencialmente es fijo e inmutable.
- 1.7. Las matemáticas están abiertas a cuestionamientos, argumentos o interpretaciones personales relativas al contexto.
- 1.8. La habilidad matemática es esencialmente algo con lo que se nace o no se nace.

1.9. El dominio de las matemáticas se materializa en una manera de pensar y resolver problemas.

#### PARTE B: ACTITUDES HACIA LAS MATEMÁTICAS

A continuación, se presentan algunos enunciados.

Completa las preguntas del bloque leyendo con atención los enunciados e indicando el grado de acuerdo con cada uno de ellos mediante un valor numérico, siguiendo el convenio presentado:

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

- 2.1. Las matemáticas es la asignatura que más me gusta enseñar.
- 2.2. Las matemáticas han sido una asignatura difícil para mí.
- 2.3. Las matemáticas son una asignatura que parece difícil a mis alumnos.
- 2.4. Las matemáticas eran/son una de las asignaturas que más temía/temo.
- 2.5. Tengo confianza en mí cuando me enfrento a un problema de matemáticas.
- 2.6. Cuando me enfrento a un problema de matemáticas me siento incapaz de pensar con claridad.
- 2.7. Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.
- 2.8. Trabajar con las matemáticas hace que me sienta muy nervioso/a.
- 2.9. Me altero cuando tengo que trabajar en problemas de matemáticas.
- 2.10. Las matemáticas hacen que me sienta incómodo/a y nervioso/a.

#### PARTE C: PRESENCIA DE LOS PROCESOS MATEMÁTICOS EN LA PRÁCTICA DOCENTE

A continuación se presentan algunos enunciados sobre la presencia de los procesos matemáticos en nuestra práctica docente.

Completa las preguntas del bloque leyendo con atención los enunciados e indicando el grado de acuerdo con cada uno de ellos mediante un valor numérico, siguiendo el convenio presentado para cada uno:

##### 3. Indicadores de RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS:

En tu práctica profesional cotidiana, indica la frecuencia con la que usas diferentes tipos de apoyo para plantear situaciones problemáticas con el siguiente convenio:

- 1 Nunca o casi nunca ; 2 Algunas veces; 3 No lo considero; 4 Muchas veces; 5 Siempre o casi siempre
- 3.1. Plantea situaciones problemáticas usando diferentes tipos de apoyo (oral, con analogías paralelas; con material manipulable o concreto sobre el que trabajar; material pictórico).
  - 3.2. Contextualiza las situaciones problemáticas a la vida cotidiana de los alumnos.
  - 3.3. Propone situaciones problemáticas de diversos tipos sobre el mismo concepto matemático.
  - 3.4. Realiza preguntas que generan la investigación y exploración para solucionar el problema.
  - 3.5. Permite a los niños usar material concreto y/o pictórico con apoyo oral para que trabajen en la resolución de problemas.
  - 3.6. Mantiene a los niños comprometidos y participando activamente en el proceso de resolución de problemas.
  - 3.7. Promueve la discusión en torno a las estrategias de resolución de problemas y los resultados.

##### 4. Indicadores de RAZONAMIENTO Y PRUEBA:

En tu práctica profesional cotidiana indica la frecuencia con la que usas o propones los siguientes apoyos de razonamiento en el análisis de las soluciones de situaciones problemáticas. Usa el siguiente convenio:

- 1 Nunca o casi nunca ; 2 Algunas veces; 3 No lo considero; 4 Muchas veces; 5 Siempre o casi siempre
- 4.1. Invita a los alumnos a hacer sus propias conjeturas, empleando, por ejemplo, prueba y error.
  - 4.2. Permite que los propios alumnos descubran, analicen y propongan diversas vías de resolución.
  - 4.3. Pide a los alumnos que expliquen, justifiquen o argumenten las estrategias o técnicas que utilizaron durante la resolución.
  - 4.4. Plantea interrogantes para que ayuden a que los alumnos argumenten sus respuestas.

- 4.5. Promueve que los alumnos comprueben conjeturas de la vida cotidiana.
- 4.6. Promueve el apoyo del razonamiento matemático.
- 4.7. Entrega retroalimentación con material concreto manipulativo.

5. Indicadores de CONEXIONES:

En tu práctica profesional cotidiana indica la frecuencia con la que realizas las acciones que se indican en las siguientes frases, usando el siguiente convenio:

- 1 Nunca o casi nunca ; 2 Algunas veces; 3 No lo considero; 4 Muchas veces; 5 Siempre o casi siempre
- 5.1. Considera las experiencias matemáticas cotidianas de los alumnos para avanzar hacia las matemáticas más formales.
  - 5.2. Realiza conexiones entre diversos contenidos matemáticos.
  - 5.3. Desarrolla actividades matemáticas vinculadas a contextos musicales.
  - 5.4. Trabaja las matemáticas vinculándolas con la literatura infantil.
  - 5.5. Relaciona las matemáticas con la expresión artística.
  - 5.6. Genera conocimiento matemático a través de contextos vinculados a la psicomotricidad.
  - 5.7. Promueve que los alumnos apliquen el conocimiento matemático a las situaciones de la vida cotidiana.
  - 5.8. Promueve que los alumnos apliquen el conocimiento matemático en el contexto de la naturaleza, tratando fenómenos naturales.

6. Indicadores de COMUNICACIÓN:

En tu práctica profesional cotidiana indica la frecuencia con la que realizas las situaciones de comunicación que se proponen, usando el siguiente convenio:

- 1 Nunca o casi nunca ; 2 Algunas veces; 3 No lo considero; 4 Muchas veces; 5 Siempre o casi siempre
- 6.1. Promueve con mayor énfasis la comunicación en el aula que la entrega de información unidireccional o por su parte.
  - 6.2. Favorece la interacción con otros para aprender y comprender las ideas matemáticas.
  - 6.3. Impulsa el intercambio de ideas matemáticas a través de la combinación de distintos lenguajes: lenguaje oral, gesticular, gráfico, concreto y /o simbólico. Si usas muy mayoritariamente uno de ellos, marca 1 e indícalo a la derecha.
  - 6.4. Pide al niño explicitar con lenguaje matemático adecuado a su nivel sus estrategias y respuestas.
  - 6.5. Incentiva en los alumnos el respeto por la forma de pensar y de exponer sus puntos de vista en torno al contenido matemático.
  - 6.6. Fomenta la escucha atenta de los puntos de vista de los demás, compañeros y alumnado.
  - 6.7. Interviene mayoritariamente a través de preguntas, más que a través de explicaciones.

7. Indicadores de REPRESENTACIÓN:

En tu práctica profesional cotidiana indica la frecuencia con la que trabajas los tipos de representación que se proponen, usando el siguiente convenio:

- 1 Nunca o casi nunca ; 2 Algunas veces; 3 No lo considero; 4 Muchas veces; 5 Siempre o casi siempre
- 7.1. Pide a los niños que hablen, escuchen y reflexionen sobre las matemáticas para avanzar hacia la representación simbólica.
  - 7.2. Utiliza materiales concretos como recursos para representar ideas matemáticas (máquina de la suma, etc).
  - 7.3. Utiliza modelos ejemplificadores (esquemas, dibujos del proceso o situación, entre otros) para mostrar maneras de resolver situaciones problemáticas.
  - 7.4. Trabaja en los niños las representaciones concretas (dibujos de los objetos, etc.).
  - 7.5. Trabaja en los niños las representaciones pictóricas (signos para representar los objetos, como puntos, cruces, etc.).
  - 7.6. Trabaja en los niños las representaciones simbólicas (notación matemática convencional, como fórmulas, etc).

7.7. Muestra un trabajo bidireccional, pasando de lo concreto a lo abstracto, y volviendo de lo abstracto a lo concreto.

**Autores:**

**León-Mantero, Carmen María:** Investigadora y docente del Departamento de Matemáticas, área Didáctica de las Matemáticas de la Universidad de Córdoba. Doctora por la Universidad de Córdoba en el Programa de Ciencias Sociales y Jurídicas. Profesora del Área Didáctica de las Matemáticas. E- mail: [cmleon@uco.es](mailto:cmleon@uco.es). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2870-8807>

**Solano Pinto, Natalia:** Investigadora y docente del Departamento de Psicología, área Psicología Evolutiva y de la Educación en la Facultad de Educación de Toledo de la Universidad de Castilla La Mancha. Doctora en Psicología, Máster en Neuropsicología Clínica y Máster en la intervención de la ansiedad y el estrés. Email: [natalia.solano@uclm.es](mailto:natalia.solano@uclm.es). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3233-6022>

**Gómezescobar-Camino, Ariadna:** Profesora Asociada en el Departamento de Didáctica de las Matemáticas, Facultad de Educación de Toledo, Universidad de Castilla la Mancha. Doctoranda en Investigación en Humanidades, Artes y Educación en la UCLM. Email: [ariadna.gomezescobar@uclm.es](mailto:ariadna.gomezescobar@uclm.es) . ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5104-6269>

**Fernández-César, Raquel:** Investigadora y profesora del Departamento de Matemáticas, área de Didáctica, en la Facultad de Educación de Toledo de la Universidad de Castilla La Mancha. Doctora en Ciencias (Químicas) por la UAM. Email: [raquel.fcezar@uclm.es](mailto:raquel.fcezar@uclm.es). ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9013-7734>