

# CREENCIAS SOBRE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE GRADO DE MAESTRO

## Beliefs on teaching and learning Mathematics in preservice teachers

García-Moya, M., Gómezescobar, A. y Fernández-César, R.

Universidad de Castilla-La Mancha

### Resumen

*Este trabajo explora las creencias sobre las Matemáticas, y sobre la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, en estudiantes de Grado de Maestro. El estudio es de naturaleza exploratoria. Se trabajó con una muestra de 143 estudiantes que cursaban el Grado de Maestro en Educación Infantil y Primaria en la Universidad de Castilla-La Mancha. Los instrumentos fueron dos cuestionarios: el de creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Godino, Batanero y Font (2003), y el de creencias sobre las Matemáticas, de Baroody, Baroody y Coslick (1998). Los resultados indican que los estudiantes de Grado de Maestro creen mayoritariamente que el objetivo de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas es fomentar la comprensión de dicha asignatura, así como promover el pensamiento, fomentar los estudiantes activos y los profesores que faciliten el descubrimiento. Son principalmente de creencias euclidianas, seguidos de los de creencias mixtas.*

**Palabras clave:** *enseñanza-aprendizaje, creencias, matemáticas, estudiantes del Grado de Maestro, Educación Infantil y Primaria.*

### Abstract

*This paper explores the beliefs about Mathematics, and the teaching-learning of Mathematics, of preservice teachers. The study is exploratory. The sample consisted of 143 students who were studying the Degree of Teacher in Infant and Primary Education at the University of Castilla-La Mancha. The instruments were two questionnaires: the one on beliefs about the teaching and learning of the Mathematics, by Godino, Batanero and Font (2003), and the other one on beliefs about mathematics, by Baroody, Baroody and Coslick (1998). The results indicated that preservice teachers believe that the objective of this subject matter is to promote understanding of mathematical topics, as well as to promote the thinking, to foster active students, and teachers who facilitate discovery. On the other hand, they exhibited Euclidean beliefs about mathematics, closely followed by a mixed belief one.*

**Keywords:** *teaching-learning, beliefs, mathematics, teacher training students, Infant and Primary Education.*

### INTRODUCCIÓN

El dominio afectivo en educación matemática se considera compuesto por tres componentes (McLeod, 1992): creencias, actitudes y emociones (Goldin et al., 2016). Las creencias son una componente de carácter cognitivo que puede influir en el comportamiento (Gómez-Chacón, 2003). Por lo tanto, las creencias sobre las Matemáticas podrían influir en la práctica docente del maestro de Matemáticas, o de los que lo serán en el futuro, o en cómo se percibe que tiene que ser esa docencia. Por ello, estudiar la posible relación entre lo que los futuros maestros creen sobre las Matemáticas, y lo que creen que es su enseñanza y aprendizaje, nos parece relevante, y constituye el objetivo principal de este trabajo.

Se encuentran varios estudios centrados en las creencias sobre las Matemáticas. Por ejemplo, Bermejo (1996) distinguió dos grandes categorías: las creencias sobre las Matemáticas, las cuales

García-Moya, M., Gómezescobar, A. y Fernández-César, R. (2019). Creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en estudiantes de grado de maestro. En J. M. Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XXIII* (pp. 333-342). Valladolid: SEIEM.

están influidas principalmente por el contexto escolar; y, las creencias de los estudiantes en relación con las Matemáticas, las cuales dependerían más del afecto, ya que estarían relacionadas con el autoconcepto y la confianza. Por otro lado, Gómez-Chacón (2000) destacó cuatro áreas de interés en el análisis de las creencias: identificar y describir las creencias sobre las Matemáticas como parte del sistema de creencias del individuo; determinar las influencias del sistema de creencias; conocer cómo se originan y se desarrollan los sistemas de creencias; y, buscar las condiciones para provocar un cambio de las mismas. En el ámbito anglosajón, McLeod (1992) diferenció cuatro ejes con respecto a las creencias: las creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje; creencias acerca de uno mismo como estudiante de matemáticas; creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas; y, creencias que surgen del contexto social. Este trabajo se centra en el primer eje reseñado por McLeod: las creencias sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje.

En la bibliografía analizada, se encuentran muchos trabajos al respecto de creencias sobre las Matemáticas de futuros maestros (Gil, Blanco y Guerrero, 2005; Gil, Guerrero y Blanco, 2006; Goldin, 1988a, 1988b; Goldin et al., 2016; Gómez-Chacón, 1997, 2000, 2003; McLeod, 1988, 1989a, 1989b, 1992, 1994). Pero no existen muchos trabajos sobre creencias sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, nosotros consideramos crucial estudiar lo que los futuros maestros entienden que entraña enseñar matemáticas para entender cómo ellos desarrollarían la enseñanza de esta materia.

Los estudios referidos a creencias sobre las Matemáticas se basan en dos líneas de investigación. Por un lado, su relación con la práctica docente, y, por otra, los cambios que pueden existir en las creencias iniciales (Fernández-César, Hernández-Suárez, Prada-Núñez y Pastor-Ramírez, 2018). Sobre la relación entre creencias y actividad docente no hay evidencias claras, pues las relaciones encontradas son inconsistentes, pero en ellas se pueden ver factores que pueden influir en las creencias como son: el conocimiento, la experiencia, los objetivos o el contexto de los docentes. Debido a ello es necesario realizar estudios más exhaustivos. Por otro lado, respecto a los instrumentos, se emplean principalmente preguntas abiertas elaboradas adhoc (Gil et al., 2005; Gil et al., 2006; Goldin et al., 2016), y muy pocos que empleen cuestionarios validados psicométricamente, como el de Diego-Mantecón, Andrews y Op't Eynde (2007) que emplearon con estudiantes de secundaria en distintos contextos socioculturales.

En las investigaciones al respecto de la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas encontramos algunos trabajos que analizan aspectos generales (Ross, McDougall, Hogaboam-Gray y LeSage, 2003), que no están particularmente relacionados con las Matemáticas; otros realizados con el objeto de elaborar un modelo sobre la práctica docente en Educación Matemática (Font, Planas y Godino, 2010; Godino, Contreras y Font, 2006). Por otro lado, se encuentran trabajos focalizados en resaltar las buenas prácticas docentes, con el fin de apoyar la labor del profesorado de Matemáticas de distintas etapas educativas (Planas y Alsina, 2009). Sin embargo, se encuentran pocos estudios que reporten evidencias sobre las prácticas de enseñanza de Matemáticas en Educación Infantil y Primaria. En esta línea está el trabajo de Vásquez (2010), que estudia la concepción de las maestras de preescolar sobre la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en Matemáticas, y concluye que prevalece 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 por el autor, pues el aprendizaje que consigue es meramente memorístico. Además, señala que el docente no lo es solo porque transmite conocimiento, sino también porque realiza una adecuada gestión de la clase.

Otro elemento fundamental que los docentes tienen en cuenta en el diseño de las prácticas de aula son 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 (MECD, 2014a, para Educación Primaria; MECD, 2014b, para ESO y Bachillerato), 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 (MECD, 2014a, 2014b) son los estándares evaluables, formulados como indicadores de adquisición de contenidos. Sin embargo, en ambos reales decretos hay escasas referencias a la práctica docente recomendada en el ámbito de las Matemáticas, hablando explícitamente solo de la resolución de problemas. Por otro lado, en otros ámbitos geográficos como EEUU, el *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) sí recoge orientaciones claras para la adecuada enseñanza de las Matemáticas, focalizada en los procesos y no solo en los contenidos. En línea con la presencia de los procesos matemáticos en la práctica docente encontramos el trabajo de Coronata (2014) sobre docentes chilenos. Pero en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, también es importante la gestión del aula. Por ello, aparte de contenidos y procesos, también es fundamental considerar el papel del profesor, la propia enseñanza de las Matemáticas, el aprendizaje y la instrucción, como se recoge en el trabajo de Godino, Batanero y Font (2003). Estos aspectos son importantes debido a que es el profesor quien organiza las diferentes situaciones didácticas que pueden darse en el aula, siendo también él quien guía y aumenta los aprendizajes de los estudiantes por medio de la instrucción. Sin embargo, no se encuentran trabajos que estudien la posible relación entre las creencias sobre las Matemáticas y su enseñanza y aprendizaje en los que serán futuros maestros.

Por todo lo anteriormente expuesto, en este trabajo se pretende analizar las creencias que los futuros maestros tienen al respecto de las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. De manera concreta, se analizan las posibles relaciones entre su visión del papel del profesor, la enseñanza de las Matemáticas, el aprendizaje y la instrucción. Para ello, se plantean las siguientes hipótesis de trabajo.

### **Hipótesis de trabajo:**

Los estudiantes para maestro tienen una visión constructivista de las Matemáticas, que se materializa en sus creencias sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. En concreto:

H1: Los participantes piensan que una implicación activa por parte del alumnado y del profesor facilita la adquisición de conocimientos matemáticos (Aprendizaje)

H2: Los participantes creen que el profesor tiene que partir de lo más simple para llegar progresivamente a lo más complejo, proporcionando retroalimentación de las intervenciones correctas o incorrectas de los estudiantes (Enseñanza)

H3: Los estudiantes de Grado de Maestro en Educación Infantil y Primaria presentan una visión constructivista respecto a las Matemáticas (Matemáticas)

### **MÉTODO**

El trabajo es de naturaleza exploratoria, y se emplea una metodología cuantitativa y correlacional.

#### **Participantes**

La muestra es de conveniencia y está formada por 143 estudiantes (de ellos, 123 mujeres). Los participantes se encontraban en el 1º curso de Grado de Maestro en Educación Primaria en el año académico 2016/2017 y 2º curso de Grado de Maestro en Educación Infantil en el año académico 2015/2016. Los estudiantes de primaria cursaban la asignatura anual de “Didáctica de los números y la estocástica” y los de infantil la asignatura cuatrimestral de “Desarrollo del pensamiento lógico y numérico en la educación infantil”. Todos ellos formaban parte del alumnado de Grado de Maestro de la Universidad de Castilla-La Mancha que se encuentra en Facultad de Educación de Cuenca.

#### **Instrumentos**

Para caracterizar las creencias de los futuros maestros sobre las Matemáticas y sobre su enseñanza-aprendizaje, se emplean dos cuestionarios conocidos: el cuestionario de creencias de Baroody,

Baroody y Coslick (1998), que ya ha sido utilizado en otros trabajos con maestros en servicio (Fernández-César, Iglesias-Albarrán, Solano-Pinto, Rizzo, León-Mantero y Gómez, 2017; Fernández-César, Prada-Núñez y Solano-Pinto, 2018). Este cuestionario recoge aspectos clave sobre las creencias Matemáticas que son fundamentales para saber cómo los futuros maestros van a realizar la labor docente para una enseñanza-aprendizaje eficaz de las Matemáticas, al estar las creencias y la práctica de enseñanza íntimamente relacionadas (Fernández-César et al., 2018; Martín, 1998).

También se emplea el cuestionario de creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas de Godino et al. (2003, pp. 53-54), que consta de dos bloques. En el bloque primero (Tabla 1) se plantean los ítems mediante diferencial semántico. Su consistencia interna se midió con alfa de Cronbach, obteniendo .622. En él podemos encontrar los ítems 1, 3, 5 y 6 que hacen alusión a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mientras que los ítems 4 y 7 tratan sobre la instrucción.

Tabla 1. Cuestionario de Godino et al. (2003, pp. 53-54), bloque primero

1B. El fin principal de la educación matemática elemental es asegurar el dominio de hechos básicos, reglas, fórmulas y procedimientos.	1	2	3	4	5	1A. El fin principal de la educación matemática es promover la comprensión y el pensamiento.
2B. El crecimiento del conocimiento implica acumulación de información para estar más informado.	1	2	3	4	5	2A. El crecimiento del conocimiento implica ganar nuevas comprensiones y reorganizar el propio pensamiento.
3B. El aprendizaje es esencialmente un proceso receptivo y pasivo de memorización de información.	1	2	3	4	5	3A. El aprendizaje es esencialmente un proceso activo de construir comprensiones y estrategias.
4B. La memorización precisa de hechos y procedimientos y requiere que los niños estén atareados: que escuchen con atención y practiquen con diligencia lo que se les ha enseñado.	1	2	3	4	5	4A. La construcción activa del conocimiento requiere hacer Matemáticas (esto es, descubrir patrones, hacer y comprobar conjeturas, y resolver problemas).
5B. La instrucción directa y la práctica son el modo más efectivo de transmitir información a los niños.	1	2	3	4	5	5A. La implicación activa de los alumnos en el aprendizaje por descubrimiento y la solución de problemas es el modo más efectivo de estimular la comprensión y el pensamiento.
6B. Enseñar es explicar- un profesor es principalmente un transmisor de información.	1	2	3	4	5	6A. Enseñar es guiar- un profesor sirve principalmente para facilitar el descubrimiento y el pensamiento.
7B. Puesto que los niños no tienen un interés natural en aprender Matemáticas, es esencial para los educadores encontrar modos de estimular el aprendizaje.	1	2	3	4	5	7A. Puesto que los niños tienen un interés natural en explorar y comprender las cosas, las Matemáticas pueden ser interesantes por sí mismas.

En el bloque segundo (Tabla 2) se señala el grado de acuerdo o desacuerdo por medio de una escala tipo Likert de 5 puntos, donde 1 es Totalmente en desacuerdo y 5 es Totalmente de acuerdo. La consistencia interna se midió mediante alfa de Cronbach, obteniendo .609. En este bloque los ítems 1C, 4C y 9C tratan sobre la enseñanza-aprendizaje, el 2C, 3C y 5C se centran en la instrucción y los ítems 6C, 7C y 8C son sobre el papel del profesor.

Tabla 2. Cuestionario de Godino et al. (2003, pp. 53-54), bloque segundo

1C. Los procedimientos no estándares se deberían descartar porque pueden interferir con el aprendizaje del procedimiento correcto.	1	2	3	4	5
2C. La instrucción matemática debería comenzar con las destrezas básicas y progresar hacia el estímulo del pensamiento de orden superior.	1	2	3	4	5
3C. Cuando se introduce un tema matemático, un profesor debería seguir el siguiente principio: “primero lo simple y directo” y sólo más tarde introducir problemas más complejos.	1	2	3	4	5
4C. Los niños pequeños son matemáticamente incapaces. Esto es, son incapaces de resolver incluso problemas matemáticos elementales porque les falta el prerrequisito de experiencia y conocimiento.	1	2	3	4	5
5C. Para comprender las matemáticas elementales, los niños deben ser conducidos mediante una secuencia sistemática de lecciones bien organizadas.	1	2	3	4	5
6C. Un profesor debe servir como el juez de lo que es correcto o no.	1	2	3	4	5
7C. Un profesor debería siempre proporcionar <i>feedback</i> (esto es, alabar las respuestas correctas de los estudiantes y corregir inmediatamente sus respuestas incorrectas).	1	2	3	4	5
8C. Un profesor debería actuar rápidamente para eliminar desacuerdos porque son perturbadores y pueden causar confusión innecesaria.	1	2	3	4	5
9C. Para estimular la independencia, los estudiantes deberían trabajar solos para realizar las tareas.	1	2	3	4	5

El cuestionario sobre creencias hacia las Matemáticas que se emplea es el de Baroody et al. (1998, p. 1-8). Está formado por 9 enunciados que se agrupan en ítems que reflejan: concepción Euclidiana (1, 2, 3), que asume que se componen de hechos incuestionables; Cuasi-empirista (4, 5, 6), que considera a las Matemáticas como herramienta para entender el mundo; y Constructivista (7, 8, 9), considerando que el saber matemático se construye sobre los conocimientos previos. Se toman estas categorías a partir de los grupos de teorías epistemológicas de Lakatos, publicadas en Gascón (2001). Se indica el grado de acuerdo o desacuerdo por medio de una escala tipo Likert de 5 puntos, donde 1 es Totalmente en desacuerdo. Se muestra en la Tabla 3 (alfa de Cronbach=.626).

Tabla 3. Cuestionario de Baroody et al. (1998, pp. 1-8)

1. Las Matemáticas son esencialmente un conjunto de conocimientos (hechos, reglas, fórmulas y procedimientos socialmente útiles).	1	2	3	4	5
2. Las Matemáticas son esencialmente una manera de pensar y resolver problemas.	1	2	3	4	5
3. Se supone que las Matemáticas no tienen que tener significado.	1	2	3	4	5
4. Las Matemáticas implican principalmente memorización y seguimiento de reglas.	1	2	3	4	5
5. La eficacia o dominio de las Matemáticas se caracteriza por la habilidad en conocer hechos aritméticos o de hacer cálculos rápidamente.	1	2	3	4	5
6. El conocimiento matemático esencialmente es fijo e inmutable.	1	2	3	4	5
7. Las Matemáticas están siempre bien definidas; no están abiertas a cuestionamientos, argumentos o interpretaciones personales.	1	2	3	4	5
8. La habilidad matemática es esencialmente algo con lo que se nace o no se nace.	1	2	3	4	5
9. Los matemáticos trabajan típicamente aislados unos de otros.	1	2	3	4	5

### Procedimiento

Los participantes fueron informados sobre la finalidad del estudio y su participación en el mismo fue voluntaria. Para participar en el estudio firmaron el consentimiento informado. Los dos instrumentos se pasaron a los estudiantes al inicio de la asignatura de Didáctica de las Matemáticas correspondiente al grado en el que se encontraban en los cursos académicos 2015/2016 y 2016/2017.

## Análisis estadístico

Para el tratamiento informático de los datos se ha utilizado el paquete estadístico SPSS V. 24. En el primer bloque del primer cuestionario se han tomado los valores 1 y 2 para determinar el acuerdo con la afirmación a la izquierda; los valores 4 y 5 para determinar el acuerdo con la afirmación de la derecha. En el segundo bloque, así como en el segundo cuestionario, se han tomado los valores 4 y 5 para obtener el acuerdo con la afirmación propuesta en cada ítem. La interpretación de las correlaciones se hace por conjunto de ítems, agrupándolos en aquellos cuya formulación versa sobre el papel del profesor, la enseñanza de las Matemáticas, el aprendizaje de las Matemáticas, y la instrucción.

## RESULTADOS

Se analizan los porcentajes de acuerdo con los ítems del bloque primero del cuestionario sobre enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. Se observa un alto porcentaje de acuerdo en: 1A (75.2%); 2A(74.3%); 3A(80.9%); 5A(64.5%); 6A(75.7%). Todas estas afirmaciones están situadas a la derecha del diferencial semántico.

Al respecto del aprendizaje de Matemáticas, en el trabajo de Caballero, Blanco y Guerrero (2007) se reportaron discrepancias al respecto de la percepción de los futuros maestros del aprendizaje matemático como más memorístico o mecánico, a diferencia del estudiantado de secundaria que lo considera fundamentalmente memorístico (Gil, 2003). Sin embargo, aquí se encuentra una mayoría de futuros maestros que consideran que este aprendizaje se construye y se basa en estrategias a desarrollar por el aprendiz (3A).

Por otro lado, se resalta que el 48.7% de los participantes estén de acuerdo con la afirmación 4A, aunque hay también un 15.1% que está de acuerdo con la afirmación 4B. El porcentaje de aquellos que están de acuerdo con un aprendizaje meramente memorístico es menor que el de aquellos que coinciden con la consideración de la construcción de saberes matemáticos de forma activa. Esto es consistente con la afirmación reportada en el párrafo anterior sobre que el aprendizaje debe ser construido con el aprendiz y en contra con la consideración memorística reseñada en trabajos previos (Caballero et al., 2007; Gil, 2003). Por otro lado, los participantes reparten su acuerdo de forma aún más equilibrada entre los extremos del ítem 7B, que expresa que los niños no tienen un interés natural en aprender Matemáticas, y que es esencial para los maestros estimular dicho aprendizaje (38.2%), y el ítem 7A, donde se dice que los niños tienen un interés natural en explorar y comprender cosas, siendo las Matemáticas interesantes en sí mismas (34.2%). Por lo tanto este resultado divergente no permite concluir una mayoritaria percepción sobre el interés de los alumnos en las Matemáticas.

En el análisis del segundo cuestionario, los resultados indican un bajo porcentaje de acuerdo, el 4.6%, con 1C, y también un 16.4% con 4C. Que el porcentaje de participantes de acuerdo con estos ítems sea bajo podría esperarse, y se considera positivo pues los futuros maestros estarían mostrando que no vinculan la corrección de los procedimientos con que estos sean los estandarizados, lo que abre su mente a la aceptación de propuestas de soluciones variadas. Tampoco relacionarían la corta edad de los niños con la limitación de sus capacidades Matemáticas. Los ítems en los que se recoge el papel del profesor son los 6, 7 y 8. Los participantes muestran porcentajes de acuerdo similares entre considerar al profesor un juez (6C, 26.3%), y que este actúe rápidamente deshaciendo desacuerdos (8C, 28.3%). Sin embargo, el porcentaje de acuerdo es mayor con la necesidad de que el profesor ofrezca *feedback* (7C, 44.1%). Las afirmaciones 2C y 3C se refieren a la instrucción matemática. Casi dos tercios de los participantes muestran acuerdo con que debería ir de los más simple a lo más complejo, siguiendo una secuencia sistematizada. En cuanto a que el trabajo individual fomente la independencia, ítem 9C, solo el 37.5% están de acuerdo con esta afirmación. Esto concuerda con lo que reportan Caballero et al. (2007) sobre que

los futuros maestros rechazan mayoritariamente el trabajo individual para aprender matemáticas, prefiriendo el trabajo en grupo.

Para analizar posibles relaciones al respecto de la consideración de la instrucción, qué es enseñar, el papel del profesor y el del alumno, así como lo que se entiende por aprendizaje, se estudió la correlación de Spearman entre los ítems. Se encontró que el ítem 6A guarda relación significativa con 1A ( $R=.229, p=.008$ ), y con el 2A ( $R=.201, p=.020$ ), lo cual es esperable por considerar que el fin principal de la enseñanza matemática es promover la comprensión y el pensamiento, guiando en el camino hacia ganar nuevas comprensiones y reorganizando el propio pensamiento.

La afirmación 3A tiene relación con el ítem 5A ( $R=.222, p=.010$ ), 6A ( $R=.316, p<.000$ ), lo cual es consistente si se considera que el aprendizaje es un proceso activo de construir comprensiones y estrategias, y que esto implica la participación activa del estudiante para el aprendizaje por descubrimiento, estimulando la comprensión y el pensamiento por medio de la actuación del profesor como un guía de los conocimientos a adquirir.

Por otro lado, los ítems del segundo cuestionario presentan las siguientes relaciones:

Los ítems que tratan sobre el papel del profesor, 6C ( $R=.258, p=.003$ ), 7C ( $R=.219, p=.013$ ), 8C ( $R=.400, p<.000$ ), presentan correlaciones débiles pero significativas. La visión que se manifiesta tiene que ver con que el profesor tiene que introducir un tema matemático partiendo de lo simple hasta llegar a lo complejo, actuando con rapidez para eliminar desacuerdos entre los nuevos conocimientos a adquirir y las vivencias, y proporcionando un *feedback* inmediato y cercano al estudiante.

Se encuentran también correlaciones entre los ítems 3C ( $R=.279, p=.002$ ), 7C ( $R=.249, p=.005$ ), 8C ( $R=.232, p=.009$ ), que versan sobre la metodología que el profesor debe utilizar en el aula. Así, tienden a considerar que la enseñanza debe iniciarse con las destrezas básicas y corregir con gran inmediatez las respuestas incorrectas, evitando así dar lugar a confusión.

Por otro lado, el ítem 6C tiene relación con el 1C ( $R=.229, p=.008$ ), 4C ( $R=.187, p=.035$ ) que muestran que los niños pequeños son matemáticamente más incapaces. Bajo este supuesto, consideran que el profesor debe servir como un juez de los conocimientos que son válidos y los que no lo son, empleando para ello procedimientos estándares de aprendizaje, sobre todo con los niños más pequeños.

Se estudiaron las correlaciones entre los ítems del primer cuestionario y los del segundo. Se obtuvieron correlaciones débiles y negativas entre 4 A-1C ( $R= -.224, p= .012$ ), 4 A con 5C ( $R= -.261, p= 0.03$ ) y 6C ( $R= -.289, p=.001$ ), 6C con 5 A ( $R= -.220, p= .013$ ) y 4 A ( $R= -.289, p= 0.01$ ). De esta correlaciones se derivaría que los participantes consideran que la construcción activa del conocimiento matemático requiere de procedimientos estándar, no necesitando una secuencia sistemática demasiado organizada ni que el profesor tenga el papel de juez, sino de guía del pensamiento a adquirir, estimulando la implicación activa de los alumnos en el aprendizaje por descubrimiento y la resolución efectiva de problemas.

Por otro lado, los resultados sobre las creencias se muestran en la Figura 1. Se calculó el porcentaje de estudiantes que presentan las diferentes creencias hacia las Matemáticas, destacando que el 41.5% tiene una creencia Euclidiana, seguido del 39.4% que tiene una creencia mixta. Por otro lado, se resalta que solo el 4.2% de los participantes presenta una creencia constructivista.

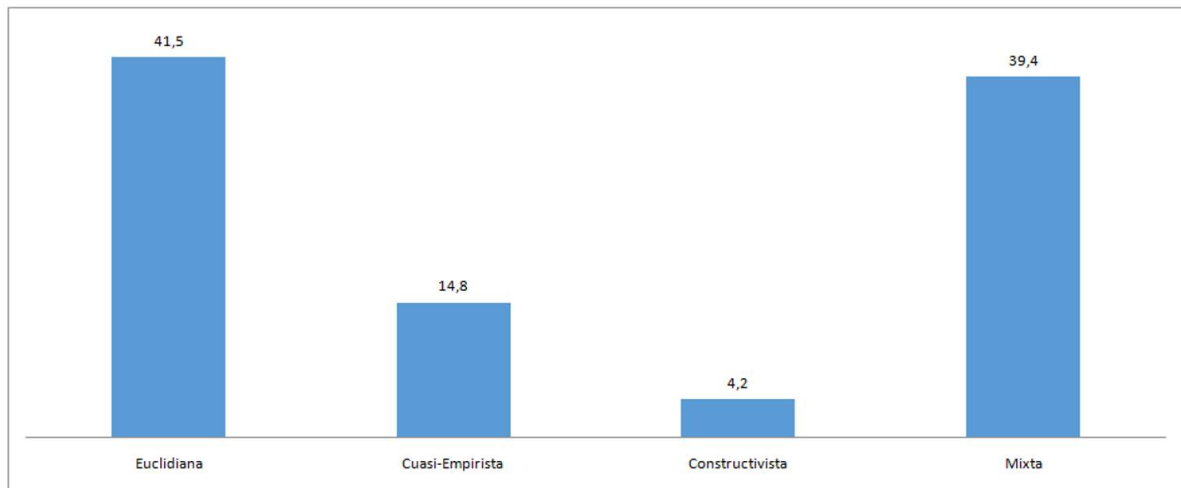


Figura 1. Creencias hacia las Matemáticas

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se pretendía analizar las creencias que los futuros maestros tienen al respecto de las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. De manera concreta, las posibles relaciones entre su visión del papel del profesor, la enseñanza de las Matemáticas, el aprendizaje y la instrucción. Para ello, se plantearon unas hipótesis de trabajo cuya verificación, o no, se muestra en los párrafos que siguen.

Por un lado, se destaca que existen ciertas incongruencias en los resultados al respecto de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, dado que si bien los participantes se muestran de acuerdo con que no se admitan solo métodos estandarizados, cuando se trata de la enseñanza con niños más pequeños apoyan que se utilicen los métodos didácticos estandarizados preferentemente. Es particularmente curioso dado que pareciera que entendieran que los niños pequeños no pudieran desarrollar sus propios métodos y estrategias matemáticas, y necesitaran una guía más estrecha, precisamente cuando son los que aún no conocen los métodos estandarizados por tener menos años de escolarización, y cuando necesitan desarrollar los suyos propios, como en cualquier otra etapa educativa.

Por otro lado, al respecto de las hipótesis planteadas, se concluye que, debido a los resultados obtenidos en los ítems sobre enseñanza-aprendizaje de las matemáticas (1A, 3A, 5A, 6A, 1C, 4C y 9C) e instrucción (4A, 7A, 2C, 3C y 5C), los participantes tienen una concepción constructivista del aprendizaje matemático, pues se afirma que los participantes creen que la implicación activa de los estudiantes en el aprendizaje facilita la comprensión y el pensamiento matemático apoyado todo eso por una enseñanza guiada del profesor (H1).

Tal y como se muestra en el análisis de los ítems que hacen alusión al papel del profesor (6C, 7C y 8C), un porcentaje alto de participantes muestra acuerdo respecto a que el profesor debe partir de lo simple e ir aumentando la complejidad realizando intervenciones inmediatas para alabar las respuestas correctas y corregir las incorrectas. Por lo tanto, se verifica que la percepción sobre la instrucción debe ser constructivista, comprobándose el cumplimiento de la H2.

Consecuentemente, de la verificación de la H2 pareciera derivarse que un porcentaje mayoritario de participantes tuviera creencias constructivistas al respecto de las Matemáticas, contrariamente a lo que se encuentra en este trabajo. Por lo tanto, concluimos que a pesar de que los futuros maestros tienen una percepción de la implicación activa del alumno en el aprendizaje, y del papel del maestro como guía del mismo, que podría considerarse como una concepción constructivista de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, sin embargo su concepción de las mismas Matemáticas no es mayoritariamente constructivista. En línea con este resultado están los estudios previos



realizados con maestros en servicio, como el de Fernández-Cézar et al. (2018), que encuentran que los maestros españoles son mayoritariamente de creencias euclidianas, mientras que los colombianos son mayoritariamente de creencia cuasi-empiristas.

Reseñamos que, aunque están en línea con otros estudios previos realizados en España, dado que se ha empleado una muestra de conveniencia los resultados no son generalizables. Por ello se destaca la necesidad de continuar con investigaciones de este tipo para ahondar en el conocimiento de las creencias sobre las Matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, de futuros maestros.

## Referencias

- Baroody, A., Baroody, A. J. y Coslick, R. T. (1998). *Fostering Children's Mathematical Power: An Investigative Approach to K-8 Mathematics Instruction*. Mahwah, EE. UU.: Lawrence Erlbaum.
- Bermejo, V. (1996). Enseñar a comprender las matemáticas. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la Instrucción I* (pp. 256-279). Madrid: Síntesis.
- Caballero, A., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2007). Las actitudes y emociones ante las matemáticas de los estudiantes para maestros de la facultad de educación de la universidad de Extremadura. En M. Camacho, P. Bolea, P. Flores, J. Murillo y M. T. González (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XI Simposio de la SEIEM* (pp. 41-52). La Laguna, Tenerife: SEIEM.
- Coronata, C. (2014). *Presencia de los procesos matemáticos en la enseñanza del número de 4 a 8 años. Transición entre la educación infantil y elemental* (Tesis doctoral no publicada). Universitat de Girona, Girona.
- Diego-Mantecón, J. M., Andrews, P. y Op't Eynde, P. (2007). Mejora y evaluación de un cuestionario de creencias de matemáticas en función de nacionalidad, edad y sexo. En M. Camacho, P. Flores y P. Bolea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XI* (pp. 325-333). La Laguna, Tenerife: SEIEM.
- Fernández-Cézar, R., Hernández-Suárez, C. A., Prada-Núñez, R. y Pastor-Ramírez, L. (2018). Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. *Revista Espacios*, 39(23), 25. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n23/a18v39n23p25.pdf>
- Fernández-Cézar, R., Iglesias-Albarrán, L. M., Solano-Pinto, N., Rizzo, K.A., León-Mantero, C. y Gómez, H. (2017). *Creencias, ansiedad y presencia de los procesos en la enseñanza de las matemáticas: un estudio en maestros*. Conferencia presentada en el VIII CIBEM, Madrid, España.
- Fernández-Cézar, R., Prada-Núñez, F. y Solano-Pinto, N. (2018). Beliefs towards Mathematics in Elementary Education Teachers: a comparative study. *Journal of Research in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(3), 329-345.
- Font, V., Planas, N. y Godino, J. D. (2010). Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. *Infancia y Aprendizaje*, 33(1), 89-105.
- Gascón, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *RELIME*, 4(2), 129-159.
- Gil, N. (2003). *Creencias, actitudes y emociones en el aprendizaje matemático* (Memoria de investigación de doctorado no publicada). Universidad de Extremadura, Badajoz.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *UNIÓN*, 2, 15-32.
- Gil, N., Guerrero, E. y Blanco, L. J. (2006). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 4(1), 47-72.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2003). *Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

- 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(1), 39-88.
- Goldin, G. A. (1988a). Affective representation and mathematical problem solving. En M. J. Behr, C. B. Lacampagne y M. M. Wheeler (Eds.), *Proceedings of the 10th Annual Meeting of PME-NA* (pp. 1-7). DeKalb, EE. UU.: Northern Illinois University.
- Goldin, G. A. (1988b). The development of a model for competence in mathematical problem solving based on systems of cognitive representation. En A. Borbás (Ed.), *Proceedings of the 12th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 2* (pp. 358-365). Veszprem, Hungría: PME.
- Goldin, G. A., Hannula, M. S., Heyd-Metzuyanim, E., Jansen, A., Kaasila, R., Lutovac, S., ... y Zhang, Q. (2016). *Attitudes, Beliefs, Motivation and Identity in Mathematics Education: An overview of the field and future directions*. Cham, Suiza: Springer.
- Gómez-Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. *UNO*, 13, 7-22.
- Gómez-Chacón, I. M. (2000). *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.
- Martín, M. E. (1998). *Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas* (Tesis doctoral no publicada). Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife.
- McLeod, D. B. (1988). Affective issues in mathematical problem solving: Some theoretical considerations. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(2), 134-141.
- McLeod, D. B. (1989a). The role of affect in mathematical problem solving. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective* (pp. 20-36). Nueva York, EE. UU.: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1989b). Beliefs, attitudes, and emotions: New views of affect in mathematics education. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds.), *Affect and Mathematical Problem Solving: A new perspective* (pp. 245-258). Nueva York, EE. UU.: Springer-Verlag.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. En D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). Nueva York, EE. UU.: Macmillan.
- McLeod, D. B. (1994). Research on affect and mathematics learning in the JRME: 1970 to the present. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 637-647.
- MECD (2014a). *Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria*. Madrid: Autor.
- MECD (2014b). *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Madrid: Autor.
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, EE. UU.: Autor.
- Planas, N. y Alsina, A. (2009). *Educación matemática y buenas prácticas: Infantil, primaria, secundaria y educación superior*. Barcelona: Graó.
- 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.
- Vásquez, 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.