

Escala de creencias docentes sobre las dificultades de aprendizaje de las matemáticas en Educación Primaria

Scale of teaching beliefs about math learning disorder in Primary Education

Pedro Sánchez Moreno*

 ORCID iD 0000-0002-0021-7221

Antonio Hernández Fernández**

 ORCID iD 0000-0002-7807-4363

Pilar Ester Mariñoso***

 ORCID iD 0000-0002-9399-8070

Resumen

Los factores influyentes en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas (DAM) son un campo de estudio ampliamente estudiado, hoy en día, y entre estos factores destacan las creencias de los maestros/as. Por lo tanto, es necesario contar con instrumentos válidos y fiables para conocer como estas creencias de los maestros pueden influir en las DAM en los niños y niñas. El propósito de este estudio es construir un instrumento para conocer las creencias del profesorado y como estas influyen en las DAM. En el estudio participaron 390 maestros y maestras de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se realizó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) para la validación del instrumento. En conclusión, se pudo comprobar que la escala de creencias docentes sobre las DAM en Educación Primaria manifestó índices de ajuste muy buenos en el AFE, presentando una excelente consistencia interna (.914) (Cronbach), por lo tanto, se confirma la validez del instrumento.

Palabras clave: Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas. Educación Primaria. Creencias. Instrumento.

Abstract

A field that has been widely studied today are the factors that influence Mathematics Learning Disorders (MLD). Among these factors, teachers' beliefs stand out. Therefore, it is necessary to have valid and reliable questionnaires to know how these teachers' beliefs can influence the children's mathematics learning difficulties. The purpose of this study is to design a questionnaire to learn about teachers' beliefs and how they influence MLD. A total of 390 primary school teachers from the Autonomous Community of Extremadura participated in the study. An Exploratory Factor Analysis (EFA) was performed. In conclusion, it was found that the scale of teaching beliefs about MLD in Primary Education showed very good rates of adjustment in the EFA. In turn, the scale has an excellent internal consistency (.914) (Cronbach), thus confirming the validity of the questionnaire.

Keywords: Mathematical Learning Disabilities. Primary Education. Beliefs. Questionnaire.

* Doctor en Innovación Didáctica y Formación del Profesorado por la Universidad de Jaén (UJA), Jaén España. E-mail: psanchezmoreno@outlook.com.

** Doctor en Pedagogía por la Universidad de Granada (UGR), Granada, España. E-mail: antonio.hernandez@ujaen.es.

*** Doctora en psicología por la Universidad de Zaragoza (UZ), Zaragoza, España. E-mail: pester@ucjc.edu.

1 Introducción

El rendimiento académico matemático es uno de los desafíos más importantes a los que se enfrentan la mayoría de los sistemas educativos en la actualidad. Debemos ser conscientes de que las matemáticas contribuyen al conocimiento cognitivo del niño y son necesarias para muchos de los aprendizajes que necesitamos adquirir en nuestra vida adulta. Por lo tanto, existe una creciente preocupación por el hecho de que gran parte del alumnado de las distintas etapas educativas tenga dificultades para comprender y utilizar conocimientos matemáticos (PRADA; HERNÁNDEZ; GAMBOA, 2019).

Como consecuencia, investigar sobre las creencias del profesorado que imparte estas enseñanzas tiene un largo recorrido dentro de la investigación educativa. En este sentido, el interés por conocer las creencias y conocimientos de los maestros y profesores parten de la premisa de que un docente puede ver condicionada su labor educativa a partir de sus pensamientos y conocimientos previos (FIVES; BUEHL, 2016).

Estas investigaciones se han llevado a cabo principalmente en tres ámbitos: en las creencias de los maestros sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma general (IREZ, 2007; PAJARES, 1992; ZHENG, 2009), sobre las relaciones que se establecen entre las creencias de los profesores y su práctica docente (BISHAW, 2011; PAJARES, 1992) y sobre las creencias de maestros de matemáticas y el proceso de enseñanza-aprendizaje (MORENO; AZCÁRATE, 2003; THOMPSON, 1992).

Es este último punto el que cobra especial relevancia en esta investigación, debido a que el docente reflexiona y analiza críticamente su propia práctica educativa con el fin de mejorar y de llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de la manera más eficaz posible (CARTER; NUNAN, 2001; CASTELLANOS, 2013; CROOKES, 2003). Durante este proceso de reflexión sobre la enseñanza, el maestro se convierte en investigador de su propia práctica docente y es capaz de establecer teorías diferentes a las establecidas por otros investigadores que se ajustan a su realidad, una realidad particular y única. La influencia que ejercen las creencias acerca de la práctica docente, se da a conocer para reflexionar sobre ellas y mejorar, así, el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta difusión de la información debe llevarse a cabo a través de los planes de formación docente, para que así, se puedan cambiar los conocimientos y creencias previos que tiene el profesorado (BORG, 2003; BURNS; RICHARDS, 2009; BROWN, 2001).

Por su parte, Serrano, Pontes y Pérez (2019) afirman que se debe incluir actividades y metodologías en los planes de estudios de los futuros docentes que permitan que reflexionen

sobre sus propias creencias y sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que estas serán determinantes para implementar un cambio en su *modus operandi*. Las experiencias vividas durante las prácticas de formación del docente, no cambian las creencias que un docente tiene de forma inmediata al ser resistentes al cambio, sin embargo, no son inflexibles y pueden cambiar de manera gradual y acumulativa (PEACOCK, 2001; HERRERA, 2019).

Según Levin y He (2008) el concepto de creencia se refiere a las concepciones personales que tienen los docentes sobre la enseñanza-aprendizaje. Estas teorías personales serían de dos tipos:

- a) Los conocimientos teóricos que un docente espera utilizar.
- b) Los conocimientos teóricos que un docente realmente pone en práctica en su día a día.

Todas las presunciones, reflexiones y perspectivas que el maestro tiene constituirían su psicología de la vida diaria. Dicha psicología, estaría constituida por las ideas que parten del sentido común, que no se verbaliza y son generadas por la experiencia que cada persona tiene (JOHNSTONE, 2003; KASOUTAS; MALAMITSA 2009; MORA; TREJO; ROUX, 2014). Todos los docentes tienen teorías que guían sus prácticas y parten de la formación y los conocimientos previos, así como de sus experiencias personales (DÍAZ *et al.*, 2010).

Las investigaciones empíricas realizadas, han demostrado que las prácticas educativas realizadas en el día a día de un docente, no siempre se alinean perfectamente con las creencias, debido a factores que son percibidos como restricciones (YUREKLI *et al.*, 2020). Las creencias se pueden observar, claramente, en las relaciones que se establecen entre docente y discente y el conocimiento que tiene el maestro sobre la asignatura a impartir. Estas, a su vez, se relacionan con el rendimiento académico que tiene el estudiante y varían ampliamente (LEVIN; HE, 2008; MILICIA *et al.*, 2004). Así mismo, se pueden observar distintos niveles de consistencia entre las creencias que tiene un sujeto sobre la práctica docente y las prácticas institucionales (KEMBER, 2001; KENNEDY, 2002). En cambio, no queda lo suficientemente claro si las prácticas repercuten para bien o para mal en las creencias, las creencias en las prácticas, o si este proceso se realiza de forma bidireccional.

A su vez, Pajares (1992) afirma que es difícil estudiar de forma empírica las creencias, a pesar de que se ha investigado sobre ellas en campos como la sociología, la medicina, la antropología o la educación. Sin embargo, el problema es que estas creencias son producto del subconsciente de las personas, y por lo tanto, su acceso y modificación es complicado. Además, se puede añadir, también, que las creencias de los docentes no suelen ser expresadas cuando

difieren de las aceptadas socialmente.

A pesar de esta limitación, resulta interesante conocer las creencias de los maestros y profesores en las distintas materias, ya que son imprescindibles para obtener los mejores resultados posibles en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Lo que un docente cree sobre un tema en concreto repercute en cómo se enseña (GROSSMAN *et al.*, 1989; JONG *et al.*, 2015; HANNULA *et al.*, 2019).

Existen diversas investigaciones cuyos resultados esclarecen que hay una relación entre creencias e instrucción (PHILIPPOU; CHRISTOU, 1998; RUFFELL; MANSON; ALLEN, 1998) aunque no se establece una relación causa-efecto sino dialéctica (THOMPSON, 1992).

Las conclusiones de diversas investigaciones afirman que las creencias sobre la enseñanza-aprendizaje parten, fundamentalmente, de la experiencia que los sujetos adquieren en los años en que son alumnos en el sistema educativo (BORG, 2003; ISIKOGLU; BASTURK; KRACA, 2009).

Centrándonos en el tema de estudio del presente artículo, podemos decir que las opiniones que tienen los maestros y profesores sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje han sido investigadas a lo largo de las últimas décadas (CALLEJO; VILA, 2003; BENÍTEZ, 2013; CRESPO; MICELLI, 2013; FERNÁNDEZ *et al.*, 2018; GARCÍA *et al.*, 2020). En los estudios puede observarse como las creencias y concepciones que tienen los distintos profesionales, respecto a las matemáticas, condicionan sus prácticas de enseñanza de la asignatura.

Llinares (1991); Moreno y Azcárate (2003), en relación a lo planteado por Pajares (1992), afirman que las opiniones que se tienen sobre las matemáticas son un conocimiento particular, subjetivo y poco elaborado. Esta subjetividad impide que los profesionales tomen las decisiones más adecuadas para desarrollar su propia práctica docente. En consecuencia, estarían localizadas más en las experiencias y en los sentimientos que tenemos, que en el raciocinio. Por esta razón podría decirse que sustituyen la falta de conocimientos específicos matemáticos y se manifiestan a largo plazo.

McLeod (1992), en sus investigaciones sobre la influencia de las creencias, actitudes y emociones en la educación matemática, señala que hay tres factores de las creencias del docente de matemáticas:

- a) La naturaleza de las matemáticas.
- b) La enseñanza de las matemáticas.
- c) El proceso de aprendizaje en matemáticas.

Por su parte, existen investigaciones que analizan las creencias hacia las matemáticas, la ansiedad y la presencia de procesos matemáticos de docentes que se encuentran en activo, y concluyen que la ansiedad es menor en los docentes con poca experiencia o que tienen muchos años de experiencia (LEÓN *et al.*, 2020; FERNÁNDEZ *et al.*, 2020).

Muchos de los cuestionarios diseñados para conocer las creencias de los profesores y cómo estas influyen en su proceso de enseñanza, dejan relegados aspectos imprescindibles como su propio conocimiento sobre las dificultades que los alumnos presentan en dichos procesos, cómo influyen algunas de las funciones ejecutivas en el proceso de enseñanza y como el uso de ciertas estrategias metacognitivas pueden mejorarlo.

Tiene una gran influencia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, la reflexión de los docentes – sobre cómo los estudiantes – aprenden, siendo conscientes que las situaciones que ellos presentan van a permitir al alumnado o no, proporcionar un significado real a los conceptos estudiados y que deben priorizar los procesos mentales que estos realizan para asegurarse de una correcta asimilación (TESOURO, 2005).

Algunas funciones ejecutivas como la atención tienen especial importancia en el rendimiento matemático de los alumnos (CLARK *et al.*, 2013). Es importante saber que los estudiantes con un buen control ejecutivo y memoria de procesamiento presentan mejores resultados en las tareas matemáticas (DE SMEDT *et al.*, 2009), por ello, nos parece imprescindible valorar el conocimiento de estos procesos por parte de los docentes al unísono que sus creencias, de esta forma, conoceremos como inciden en los procesos de enseñanza-aprendizaje y nos permitirá diseñar acciones para mejorar los mismos.

A lo largo de lo expuesto anteriormente, podemos comprobar que no hay una escala que mida todas estas variables y su influencia en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas.

2 Método

Esta investigación tiene una naturaleza no experimental (KERLINGER, 1979), exploratoria y descriptiva (ARIAS, 2012), con un método cuantitativo.

2.1 Objetivo

Una vez revisada la literatura científica relativa al tema tratado, surge el propósito de este trabajo, que es construir un instrumento para conocer las creencias del profesorado y cómo estas influyen en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, de esta forma, con la

presente investigación se pretende lograr el siguiente objetivo:

Diseñar y validar una escala de creencias de los maestros hacia los factores influyentes en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM) del alumnado.

2.2 Participantes

La selección de la muestra se realizó de manera aleatoria, enviando por correo electrónico institucional a los diferentes colegios de la Comunidad Autónoma de Extremadura el cuestionario seleccionado. Debían responderlo entre dos y cinco maestros de cada colegio, y devolverlo por el mismo medio. Se seleccionaron 390 sujetos de la etapa de Educación Primaria pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Extremadura. Concretamente, en el estudio participaron 186 maestros y 204 maestras, lo que representa un total de un 48% de maestros y un 52% de maestras.

La selección de los sujetos se realizó de forma probabilística para que respondieran el cuestionario a través de una Escala Likert. Se seleccionó esta cantidad concreta de maestros debido a que en el curso escolar 2017/2018 en la Comunidad Autónoma de Extremadura había un total 15956 maestros y maestras.

2.3 Medidas

De acuerdo con los objetivos establecidos, el método de estudio se define en consonancia con la investigación en educación. El método, tiene en cuenta la clasificación propuesta por Bisquerra (1989), quien asegura que los métodos de investigación pueden utilizarse para conseguir conocimientos básicos o conocimientos que nos sirvan para tomar las decisiones oportunas para producir cambios.

El procedimiento toma forma a través de un cuestionario (escala Likert) de 1 (muy poco) a 5 (muy bueno), que fue elaborado con un cuadro de operacionalización (Cuadro 1), en el cual, gracias al marco teórico se definen las dimensiones de estudios, y a través de estas los ítems que componen la escala. Establecemos cinco dimensiones con un total de 26 ítems.

Dimensiones	Ítems
1. Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas Wong (1996); Mazzocco y Myers (2003)	A1.- Conozco las principales Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	A2.- Las Dificultades de Aprendizaje de la Lectura influyen en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	A3.- Las Dificultades de Aprendizaje de la Escritura influyen en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	A4.- Las DAM influyen en el resto de asignaturas.
	A5.- Tengo formación suficiente para dar respuesta a las necesidades matemáticas en mi aula.
2. Control ejecutivo Swanson y Jerman (2006); Raghubar, Banes y Hecht (2010)	B6.- La memoria a corto plazo influye en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	B7.- La memoria a largo plazo influye en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	B8.- La inhibición ante una respuesta no influye en las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	B9.- Un niño o niña que tiene problemas a la hora de representar un problema, tendrá problemas a la hora de realizarlo correctamente.
	B10.- Los niños y niñas que tienen DAM emplean estrategias para solucionar problemas distintas a los niños y niñas que no tienen dificultades.
3. Habilidades cognitivas y metacognitivas Zeleke (2004); Dehaene, (2016)	C11.- Las habilidades cognitivas son clave para resolver las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	C12.- El autoconcepto que tiene un niño o niña sobre si mismo influye en que tenga DAM.
	C13.- Si un niño o niña tiene interés por realizar una tarea, esto influirá en que la realice mejor.
	C14.- La ansiedad interfiere negativamente a la hora de realizar exámenes.
	C15.- Los niños y niñas con DAM atribuyen en menos ocasiones su éxito o fracaso al esfuerzo personal.
	C16.- Para solucionar un problema matemático es necesario que los niños y niñas pongan en práctica sus estrategias cognitivas y metacognitivas.
4. Modelos de enseñanza de las matemáticas Geary (2004); Fuson (2009)	D17.- Conozco los modelos de enseñanza de las matemáticas.
	D18.- Conozco los 3 subtipos de DAM propuestos por Geary (2004).
	D19.- Dependiendo del modelo de enseñanza de las matemáticas que se utilice, un niño o niña es más propenso a tener Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
	D20.- Soy capaz de alternar los modelos de enseñanza de las matemáticas dependiendo del contexto y del alumnado con el que trabajo.
	D21.- Tengo la formación específica necesaria para trabajar con un niño o niña con Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas.
5. Enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria OCDE (2016); Bermejo, Ester y Morales (2021)	E22.- En la etapa de Educación Primaria se imparten suficientes horas de la asignatura de matemáticas.
	E23.- El currículum de Educación Primaria debería contemplar una asignatura específica para la resolución de problemas matemáticos.
	E24.- Las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas es uno de los principales problemas en la etapa de Educación Primaria.
	E25.- Comparto mis inquietudes relacionadas con mi alumnado que presenta DAM con mis compañeros y compañeras de etapa.
	E26.- Todos los maestros y maestras deberían de realizar un máster relacionado con las DAM.

Cuadro 1 – Cuadro de Operacionalización

Fuente: elaborado por el autor

Las dimensiones que fueron consideradas para este estudio fueron: 1. Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas, 2. Control ejecutivo, 3. Habilidades cognitivas y metacognitivas, 4. Modelos de enseñanza de las matemáticas y 5. Enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria. En consecuencia, se establecen las siguientes variables

independientes y su relación con las dimensiones de estudio: Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas (dimensión 1), control ejecutivo (dimensión 2), habilidades cognitivas y metacognitivas (dimensión 3), modelos de enseñanza de las matemáticas (dimensión 4) y enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria (dimensión 5). Además, las variables dependientes son: conocimiento y percepción.

2.4 Procedimiento

El procedimiento se concreta en diferentes etapas:

- Primero, se construyó el cuestionario a través de una tabla de operacionalización en función de las variables independientes, dependientes y del objetivo. Se establecieron un total de cinco dimensiones con un total de 26 ítems. En un principio, el número de ítems fue mayor, pero se fueron depurando para conseguir que cada dimensión tuviera un número equilibrado de ítems.
- Segundo, se llevó a cabo la validación de contenido, con un juicio de expertos y una prueba piloto. Esta fase permitió depurar los ítems y alcanzar el número final de 26. La administración de la escala fue a través de un formulario Google, previa llamada telefónica a cada uno de los centros participantes.
- Por último, se realizó un análisis factorial exploratorio para validar el cuestionario en su constructo.

2.5 Análisis de Datos

Se llevó a cabo el cálculo de los estadísticos descriptivos, correlaciones bivariadas entre ítems, así como la consistencia interna que tiene la escala a través de Alfa de Cronbach. Para el análisis se utilizó el *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versión 22.0 (IBM, 2013), dándonos una puntuación del alfa de .916 para la escala de 26 ítems (véase Anexo I), que es considerada buena (GEORGE; MALLERY, 2003).

3 Resultados

3.1 Validación del contenido

Se procedió a darle validez al contenido a través de la valoración por quince doctores

especialistas, ya que autores como Malla y Zabala (1978) afirman que es necesario validar el contenido a partir de la participación de quince doctores especialistas que hayan sido previamente autorizados para realizar este tipo de evaluación y que pertenezcan a distintas universidades.

A continuación, se llevó a cabo el cálculo del Coeficiente de Competencia (K) (CABERO; LLORENTES, 2015), la media de K fue de .79, por lo que se deduce que es de un gran nivel de competencia en el tema. A los jueces se les aportó un formulario de validación, construido con los ítems y las correspondientes casillas de validez y coherencia, tras el análisis del mismo se llevó a cabo un reajuste de algunas preguntas, sin que esto afectara a su significado. En concreto, se reajustaron cuatro preguntas, las cuales presentaban ambigüedad, por lo que fueron depuradas gramaticalmente. También se llevó a cabo una prueba piloto con un subgrupo de la muestra (25 sujetos) antes de realizar el test sobre el total de la muestra. De esta forma, detectamos las dificultades de comprensión para algunas preguntas o aquellas que generaban dudas. Una vez realizada esta prueba piloto, y tras conocer los resultados satisfactorios de la misma, se dio por válido el contenido del instrumento.

3.2 Validación del constructo (Análisis Factorial Exploratorio)

Para llevar a cabo la validación del constructo (HERNÁNDEZ-SAMPIERI; FERNÁNDEZ-COLLADO; BAPTISTA-LUCIO, 2010) es necesario realizar un análisis descriptivo de cada uno de los ítems del cuestionario (para entender mejor el proceso de extracción estadística (Tabla 1)).

Tabla 1 – Estadísticos Descriptivos

	N	Media	Varianza	Asimetría	Error de Asimetría
A1	390	3.9436	0.568	-0.741	.124
A2	390	4.5949	0.329	-1.075	.124
A3	390	3.9385	0.932	-0.773	.124
A4	390	3.9333	0.326	-0.326	.124
A5	390	3.8692	0.633	-0.654	.124
B6	390	4.1103	0.592	-0.463	.124
B7	390	3.9256	1.082	-0.705	.124
B8	390	3.4564	1.190	-0.515	.124
B9	390	4.5872	0.413	1.294	.124
B10	390	3.6846	1.003	-0.662	.124
C11	390	4.3308	0.335	-0.192	.124
C12	390	3.9487	0.885	-0.479	.124
C13	390	4.5051	0.585	-1.699	.124
C14	390	4.5513	0.397	-1.340	.124
C15	390	3.7026	0.796	-0.384	.124
C16	390	4.5462	0.341	-0.881	.124
D17	390	3.6282	0.712	-0.730	.124

D18	390	2.0615	1.014	0.514	.124
D19	390	3.9154	0.803	-0.782	.124
D20	390	3.8897	0.849	-0.909	.124
D21	390	3.5179	0.878	-0.279	.124
E22	390	3.9205	1.107	-1.212	.124
E23	390	4.0718	1.172	-0.864	.124
E24	390	4.1846	0.686	-0.738	.124
E25	390	4.0615	0.788	-0.764	.124
E26	390	3.4179	1.519	-0.415	.124

N Valido (por lista)	390				
---------------------------------	------------	--	--	--	--

Fuente: elaborada por el autor

La asimetría tiene en su mayoría valores menores de cero, por lo que, en general se obtiene una curva asimétricamente negativa. En cuanto a la desviación estándar, se puede observar poca variabilidad.

La técnica de análisis factorial exploratorio que se ha aplicado a esta investigación se subdivide en las siguientes etapas:

1. Estudio de la matriz de correlaciones: se obtuvo la media de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (coeficiente KMO), que en este caso dio un valor de .824. Siguiendo a Kaiser (1974) el valor es aceptable. También se realizó la prueba de esfericidad de Bartlett ($\chi^2 = 5423.068$; $gl = 325$; $p < .000$). Debido a los resultados obtenidos se comprobó la posibilidad de realizar este análisis.
2. Extracción de factores: el estudio de las comunalidades da como resultado un valor mínimo de .436, correspondiente al ítem D19, el cual se decidió no eliminar, ya que es un valor alto. Con todo esto, los ítems con mayor valor son: B7 (.764) y E26 (.759), siendo los ítems con menor valor: D19 (.436) y A3 (.469). De esta forma, podemos afirmar que en la escuela los ítems que tienen mayor representatividad son los que hacen referencia a que la memoria a largo plazo influye en las DAM, y que todos los maestros deberían realizar un máster relacionado con el tema. Por todo ello, sería positivo que los maestros tuvieran algún tipo de formación que les permita profundizar en las funciones ejecutivas relacionadas con los procesos de aprendizaje. Por otra parte, los ítems que menos representación tienen hacen referencia a la dependencia del modelo de enseñanza con las DAM, y que estas vienen influidas por las dificultades de aprendizaje de la escritura.
3. Rotación de los factores: el análisis de la varianza total explicada por cada componente o factor nos da un resultado alto para los seis primeros factores, los cuales explican el 63.970% de la varianza acumulada (Tabla 2).

Tabla 2 – Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	9.089	34.958	34.958	9.089	34.958	34.958	3.928	15.109	15.109
2	1.959	7.533	42.491	1.959	7.533	42.491	3.170	12.193	27.302
3	1.670	6.421	48.913	1.670	6.421	48.913	2.575	9.903	37.204
4	1.572	6.048	54.960	1.572	6.048	54.960	2.569	9.880	47.084
5	1.283	4.933	59.893	1.283	4.933	59.893	2.202	8.468	55.553
6	1.060	4.077	63.970	1.060	4.077	63.970	2.189	8.418	63.970
7	0.981	3.772	67.743						
8	0.866	3.330	71.072						
9	0.840	3.230	74.302						
10	0.798	3.068	77.370						
11	0.692	2.660	80.029						
12	0.614	2.361	82.391						
13	0.582	2.239	84.630						
14	0.509	1.957	86.587						
15	0.496	1.908	88.495						
16	0.399	1.536	90.031						
17	0.396	1.524	91.554						
18	0.343	1.319	92.873						
19	0.325	1.250	94.123						
20	0.304	1.170	95.293						
21	0.273	1.048	96.341						
22	0.263	1.012	97.354						
23	0.238	0.914	98.267						
24	0.191	0.736	99.003						
25	0.161	0.621	99.624						
26	0.098	0.376	100.000						

Fuente: elaborada por el autor

Seguidamente, hacemos un análisis de la matriz de componente y la matriz de componente rotado (Varimax (MULAIK, 1972) con normalización Kaiser).

1. Estudio de las puntuaciones factoriales: después de analizar la varianza explicada y la varianza acumulada por los distintos factores, eliminamos los factores con menos de tres elementos y obtenemos como resultado la agrupación de ítems por factor que puede observarse en la Tabla 3.

Tabla 3 – Análisis de varianza explicada y acumulada

Factor	Dimensión	% de Varianza acumulada	Ítems integrados en el factor del cuestionario
I	1. Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas	34.958%	A1, A2, A3, A4, A5
	2. Control ejecutivo		B6, B7, B9, B10
	3. Habilidades cognitivas y metacognitivas		C11, C12, C13, C14, C16
	4. Modelos de enseñanza de las matemáticas		D17, D18, D19, D20, D21
	5. Enseñanza de las matemáticas en la Educación Primaria		E22, E23, E24, E25, E26

Fuente: elaborada por el autor

Se calcula alpha de Cronbach del Factor 1 que nos da como resultado .914, con 24 ítems (eliminando dos ítems), que es una fiabilidad similar a la que tenía la escala original de .916 con 26 elementos, por lo que tenemos una escala validada en su constructo.

4 Discusión

El objeto de estudio de la presente investigación fue desarrollar y validar un instrumento a través del que poder medir las creencias de los maestros respecto a las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas y como estas influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el contexto de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Las preguntas que surgen son si ¿a través de un instrumento breve, conciso y valido se podrán detectar las opiniones y creencias de los maestros respecto a las Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas? y ¿cómo los modelos de enseñanza-aprendizaje influyen en ellas?

La construcción de la escala Likert se realizó en función de un cuadro de operacionalización, determinando los ítems y las dimensiones en consonancia con el modelo teórico de actitudes propuesto por Triandis (1971), que indicó que para llevar a cabo una validación de un instrumento de medida se tienen que considerar definiciones restringidas.

La construcción y validación de un instrumento compuesto por cinco dimensiones para conocer las creencias del profesorado, es una base sólida para conocer sus opiniones, debido a que se valoran distintas dimensiones a la hora de conocer su opinión y nos permite tener una aproximación más cercana a la realidad. El instrumento de investigación fue sometido a una validez de contenido, que fue correcta, y un análisis de la fiabilidad que es excelente, en función de su valor de alfa de Cronbach.

A su vez, el AFE de este instrumento nos da una buena medida del constructo ya que su análisis de la varianza total explicada ofrece un valor de 63.970% para seis factores.

Profundizando más en este análisis, si se hace un estudio detallado de la extracción de las comunales tenemos dos aportes importantes a esta investigación, por un lado, el poco valor que los participantes le dan al hecho de que exista relación entre el modelo de enseñanza de las matemáticas y las dificultades que puedan tener en las mismas, así como que las dificultades de aprendizaje de la escritura influyan en las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, quebrando un mito tradicionalmente aceptado. Por otra parte, tiene gran importancia para los sujetos que han participado en la investigación, según el análisis factorial realizado, el hecho de que la memoria a largo plazo es clave en las DAM, y la importancia de la formación docente en las mismas.

Los resultados obtenidos después de realizar el análisis de consistencia interna, afirmaron la validez factorial de la escala de creencias docentes sobre las DAM en Educación Primaria. El estudio reveló unos excelentes valores de consistencia interna para los ítems de las diferentes dimensiones, así como para el constructo.

Por último, se comprobó que, en opinión de los maestros de la Comunidad Autónoma de Extremadura, la memoria a largo plazo influye en las DAM como así lo demuestran en sus estudios Swanson y Jerman (2006) y D'Amico y Passolunghi (2009), que comprobaron que los grupos de estudiantes con DAM realizan un acceso a la información almacenada en la memoria a largo plazo de una manera más lenta. Así, también se puede afirmar que todos los maestros deberían realizar un máster relacionado con las DAM, debido a que como afirma Friz, Sanhuesa y Sánchez (2009), las universidades deben contemplar en su currículo las problemáticas y casuísticas que se producen en el aula al enseñar a niños y niñas con DAM y, por lo tanto, incorporarlas de forma transversal en la formación del profesorado.

Por otra parte, revisando los datos estadísticos, observamos que los ítems A2, B6, B9, C11, C13, C14, C16, E23, E24 y E25 arrojan la respuesta *de acuerdo*, el ítem D18 la respuesta *desacuerdo* y el resto de ítems la respuesta *indiferente*, con lo que se deduce que los docentes muestran su conformidad sobre el cómo las dificultades de aprendizaje, la memoria a corto plazo, el interés y la ansiedad influyen en las DAM, siendo un problema grave en las aulas educativas, por lo que tenemos, de primera mano, los aspectos a revisar en la formación docente (aspectos cognitivos, motivación, ansiedad...), apoyado todo esto cuando expresan los participantes que no conocen los tres subtipos de DAM propuesto por Geary, y el peso que tiene el ítem E26 en la escala final, sobre la necesidad de realizar un máster relacionado con las DAM.

Investigaciones futuras podrían analizar si la opinión de los maestros podría extrapolarse al resto de la población de maestros de España.

A falta de futuras investigaciones que comprueben la estructura factorial de las creencias de los maestros de Educación Primaria para el contexto escolar, los resultados que hemos obtenido con el presente estudio afirman que la escala de creencias docentes sobre las DAM en Educación Primaria es un instrumento fiable y válido para medir las creencias de los maestros respecto a cómo incluyen distintos factores en las DAM, y a su vez, puede ayudar a los investigadores a realizar estudios sobre los factores que causan las DAM.

Referencias

ARIAS, F. G. **El proyecto de investigación**: Introducción a la metodología científica. Caracas:



Episteme, 2012.

BENÍTEZ, W. A. Concepciones sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje de docentes en formación. **Revista Científica**, Bogotá, Octubre, Edición Especial, p. 185-189, 2013.

BERMEJO, V.; ESTER, P.; MORALES, I. A Constructivist Intervention Program for the Improvement of Mathematical Performance Based on Empiric Developmental Results (PEIM). **Frontiers in Psychology**, v. 11, a. 582805, jun. 2021. doi: 10.3389/fpsyg.2020.582805

BISHAW, A. Teachers' beliefs and actual practice of problem solving approach in teaching mathematics. **Ethiopian Journal of Education and Sciences**, Adis Abeba, v. 6, n. 1, p. 73-87, 2011.

BISQUERRA, R. **Introducción conceptual al análisis multivariable**: Un enfoque informático con los paquetes SPSS-X, BMDP, LISREL y SPAD. Barcelona: PPU, 1989.

BORG, S. Teacher cognition in grammar teaching: A literature review. **Language Awareness**, Londres, v. 12, n. 2, p. 96-108, 2003.

BURNS, A.; RICHARDS, J. (ed.). **The Cambridge Guide to Second Language Teacher Education**. New York: Cambridge University Press, 2009.

BROWN, D. **Teaching by principles**: An interactive approach to language pedagogy. New York: Pearson Longman, 2001.

CABERO, J.; LLORENTES, C. M. del C. Entornos Personales de Aprendizaje (PLE): Valoración Educativa a través de Expertos. **Areté**, Revista Digital del Doctorado en Educación de la Universidad Central de Venezuela, v. 1, n. 1, p. 7-19, 2015.

CARTER, R.; NUNAN, D. (ed.). **Teaching English to speakers of other languages**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

CASTELLANOS, J. The role of English preservice teachers' beliefs about teaching in teacher education programs. **Profile: Issues Teach**, Bogotá, v. 15, n. 1, p. 195-206, 2013.

CALLEJO, M.; VILA, A. Origen y formación de creencias sobre la resolución de problemas. Estudio de un grupo de alumnos que comienzan la educación secundaria. **Boletín de la Asociación Matemática Venezolana**, Caracas, v. 10, n. 2, p. 225-247, 2003.

CLARK, C. A. C.; SHEFFIELD, T. D.; WIEBE, S. A.; ESPY, K. A. Longitudinal associations between executive control and developing mathematical competence in preschool boys and girls. **Child Development**, London, v. 84, n. 2, p. 662-677, mar. 2013.

CRESPO, C.; MICELLI, M. Representaciones y creencias de futuros docentes sobre la matemática. **Revista Premisa**, Buenos Aires, v. 15, n. 59, p. 3-20, 2013.

CROOKES, G. **A practicum in Tesol. Professional development through teaching practice**. Cambridge: Cambridge Language Education, 2003.

D'AMICO, A.; PASSOLUNGHI M. C. Naming speed and effortful and automatic inhibition in children with arithmetic learning disabilities. **Learning and Individual Differences**, London, v. 19, n. 2, p. 170-180, jun. 2009.

DE SMEDT, B.; JANSSEN, K.; BOUWENS, K.; VERSCHAFFEL, L.; BOETS, B.; GHESQUIÈRE, P. Working memory and individual differences in mathematics achievement: a longitudinal study from first grade to second grade. **Journal of Experimental Child Psychology**, London, v. 103, n. 2, p. 186-

201, jun. 2009.

DEHAENE, S. **El cerebro matemático**: Cómo nacen, viven y a veces mueren los números en nuestra mente. Buenos Aires: Siglo XXI Editora Iberoamericana, 2016.

DÍAZ, C.; MARTÍNEZ, P.; ROA, I.; SANHUEZA, M. Una fotografía de las cogniciones de un grupo de docentes de inglés de secundaria acerca de la enseñanza y aprendizaje del idioma en establecimientos educacionales públicos de Chile. **Revista Folios**, Bogotá, v. 45, n. 3, p. 69-80, 2010. doi: 10.17227/01234870.31folios69.79

FERNÁNDEZ, R.; HERNÁNDEZ, C. A.; PRADA, R.; RAMÍREZ, P. Dominio afectivo y prácticas pedagógicas de docentes de Matemáticas: Un estudio de revisión. **Revista Espacios**, Caracas, v. 39, n. 23, p. 25-35, 2018.

FERNÁNDEZ, R.; HERNÁNDEZ, C. A.; PRADA, R.; RAMÍREZ, P. Creencias y ansiedad hacia las matemáticas: un estudio comparativo entre maestros de Colombia y España. **Bolema**, Rio Claro, v. 34, n. 68, p. 1174-1205, set./dez. 2020.

FIVES, H.; BUEHL, M. M. Teachers' Beliefs, in the Context of Policy Reform. **Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences**, New York, 3, n. 1, p. 114-121, 2016.

FRIZ, M.; SANHUEZA, S.; SÁNCHEZ, A. Conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía en dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM). **Estudios Pedagógicos**, Valdivia, v. 35, n. 1, p. 47-62, 2009.

FUSON, K. C. Avoiding misinterpretations of Piaget and Vygotsky: Mathematical teaching without learning, learning without teaching, or helpful learning-path teaching? **Cognitive Development**, New York, v. 24, n. 4, p. 343-361, 2009.

GARCÍA, M.; GÓMEZ, A.; SOLANO, N.; FERNÁNDEZ, R. Las creencias de los futuros maestros sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Revista Espacios**, Caracas, v. 41, n. 9, 2020.

GEARY, D. C. Mathematics and learning disabilities. **Journal of Learning Disabilities**, London, v. 37, n. 1, p. 4-15, jan./feb. 2004.

GEORGE, D.; MALLERY, P. **SPSS for Windows step by step**: A simple guide and reference. 11.0 update. Boston: Allyn & Bacon, 2003.

GIL, F.; RICO, L. Concepciones y creencias del profesorado de secundaria sobre enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. **Enseñanza de las ciencias**, v. 21, n. 1, p. 27-47, 2003.

GROSSMAN, R. M.; KRUEGER, J.; YOURISH, D.; GRANELLI-PIPEMO, A.; MURPHY, D. P.; MAY, L. T.; KUPPER, T. S.; SEHGAL, P. B.; GOTTLIEB, A. B. Interleukin 6 is expressed in high levels in psoriatic skin and stimulates proliferation of cultured human keratinocytes. **PNAS**, New York, v. 86, n. 16, p. 6367-6371, 1989.

HANNULA, M. S.; LEDER, G. C.; MORSELLI, F.; VOLLSTEDT, M.; ZHANQ, Q. (ed.). **Affect and Mathematics Education**: Fresh Perspectives on Motivation, Engagement and Identity. Cham: Springer Nature, 2019.

HERNÁNDEZ-SAMPIERI, R.; FERNÁNDEZ-COLLADO, C.; BAPTISTA-LUCIO, P. **Metodología de la Investigación**. México D.F.: McGraw-Hill Educación, 2010.

HERRERA, J. Enseñanza del inglés en el máster de secundaria: las creencias del profesorado en formación inicial. **Quriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica educativa**, Tenerife, v.



32, p. 227-244, jun. 2019.

IBM Corp. Released. **IBM SPSS Statistics for Windows**. Version 22.0. New York: IBM Corp, 2013.

IREZ, S. Reflection-oriented qualitative approach in beliefs research. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, Ear Sussex, v. 3, n. 1, p. 17-27, 2007.

ISIKOGLU, N.; BASTURK, R.; KRACA, F. Assessing in-service teachers' instructional beliefs about student-centred education: A Turkish perspective. **Teaching and Teacher Education**, New York, v. 25, n. 2, p. 350-356, 2009.

JOHNSTONE, R. Annual review of research. Language teaching. **The International Abstracting Journal for Language Teachers and Applied Linguists**, Chillán, v. 36, n. 2, p. 165-189, 2003.

JONG, C.; HODGES, T. E.; ROYAL, K. D.; WELDER, R. M. Instruments to Measure Elementary Preservice Teachers' Conceptions. **Educational Research Quarterly**, Grambling, v. 39, n. 1, p. 21-48, sep. 2015.

KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, Boston, v. 39, n. 1, p. 31-36, mar. 1974.

KASOUTAS, M.; MALAMITSA, K. Exploring Greek teachers' beliefs using metaphors. **Australian Journal of Teacher Education**, Camberra, v. 34, n. 2, p. 64-83, mar. 2009.

KEMBER, D. Beliefs about knowledge and the process of teaching and learning as a factor in adjusting to study in higher education. **Studies in Higher Education**, London, v. 26, n. 1, p. 205-221, jun. 2001.

KENNEDY, M. Knowledge and teaching. **Teachers and Thinking: Theory and Practice**, London, v. 8, n. 2, p. 355-370, 2002.

KERLINGER, F. N. **La investigación del comportamiento**. México y Caracas: Interamericana y Episteme, 1979.

LEÓN, C.; SOLANO, N. S.; GÓMEZ, A.; FERNÁNDEZ, R. Dominio afectivo y prácticas docentes en Educación Matemática: un estudio exploratorio en maestros. **Unión**, São Paulo, v. 16, n. 58, p. 129-149, abr. 2020.

LEVIN, B.; HE, Y. Investigating the content and sources of teacher candidates' personal practical theories (PPTS). **Journal of Teacher Education**, London, v. 59, n. 1, p. 55-68, 2008.

LLINARES, S. **La formación de profesores de matemáticas**. Sevilla: Universidad grupo investigación didáctica, 1991.

MALLA, F.; ZABALA, I. La previsión del futuro en la empresa (III): el método Delphi. **Estudios Empresariales**, La Rioja, v. 39, n. 1, p. 13-24, 1978.

MAZZOCCO, M. M. M.; MYERS, G. F. Complexities in identifying and defining mathematics learning disability in the primary school-age years. **Annals of Dyslexia**, Toronto, v. 53, n. 1, p. 218-253, jun. 2003.

MCLEOD, D. Research on affect in mathematics education: Are conceptualization. In: GROWS, D. A. (ed.). **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 575 - 596.



- MILICIA, B.; UTGES, G.; SALINAS, B.; SAN JOSÉ, V. Creencias, concepciones y enseñanza en la universidad: Un estudio de caso de desarrollo profesional colaborativo centrado en un profesor de física. **Revista Española de Pedagogía**, Madrid, v. 229, n. 2, p. 377-394, jul./dic. 2004.
- MORA, A.; TREJO, P.; ROUX, R. English language teachers' professional development and identities. **Profile Journal Issues in Teachers' Professional Development**, Bogotá, v. 16, n. 1, p. 49-62, 2014.
- MORENO, M.; AZCÁRATE, C. Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 2, p. 265-280, 2003.
- MULAİK, S. A. **The foundations of factor analysis**. New York: McGraw-Hill, 1972.
- ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OCDE). **PISA 2015 Programme for International Student Assessment**. 2016. Disponível em: <https://www.oecd.org/pisa/publications/>. Acesso em: 25 jun. 2021.
- PAJARES, M. F. Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. **Review of Educational Research**, Queensland, v. 62, n. 3, p. 307-332, 1992.
- PEACOCK, M. Pre-service ESL teachers' beliefs about second language learning: a longitudinal study. **System**, Texas, v. 29, n. 2, p. 177-195, 2001
- PHILIPPOU, G. N.; CHRISTOU, C. The Effects of a Preparatory Mathematics Program in Changing Prospective Teachers' Attitudes Towards Mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, New York, v. 35, n. 2, p. 189-206, 1998.
- PRADA, R.; HERNÁNDEZ, C. A.; GAMBOA, A. A. Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. **Revista Virtual Universidad Católica del Norte**, Medellín, v. 57, p. 137-156, may./ago. 2019.
- RAGHUBAR, K. P.; BARNES, M. A.; HECHT, S. A. Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. Esch Sur Alzette, **Learning and Individual Differences**, v. 20, n. 2, p. 110-122, 2010.
- RUFFELL, M.; MASON, J.; ALLEN, B. Studying attitude to mathematics. **Educational Studies in Mathematics**, New York, v. 35, n. 1, p. 1-18, jan. 1998.
- SERRANO, R.; PONTES, A.; PÉREZ, E. Beliefs on the Teacher Professionalism and Teaching Models in Initial Teacher Education. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 1-24, 2019.
- SWANSON, H. L.; JERMAN, O. Math disabilities: A selective meta-analysis of the literature. **Review of Educational Research**, New York, v. 76, n. 2, p. 249-274, 2006.
- TESOURO, M. La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. **Educación**, Barcelona, v. 35, p. 135-144, 2005.
- THOMPSON, A. Teacher's beliefs and conceptions: a synthesis of the Research. In: GROWS, D. A. (ed.). **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. New York: Macmillan Publishing Company, 1992. p. 127-146.
- TRIANDIS, H. C. **Attitude and attitude change**. New York: Wiley, 1971.
- WONG, B. Y. L. **The ABCs of learning disabilities**. San Diego: Academic Press, 1996.



YUREKLI, B.; STEIN, M. K.; CORRENTI, R.; KISA, Z. Teaching Mathematics for Conceptual Understanding: Teachers's Beliefs and Practices and the Role of Constraints. **Journal for Research in Mathematics Education**, Barcelona, v. 51, n. 2, p. 234-247, mar. 2020.

ZELEKE, S. Self-concepts of students with learning disabilities and their normally achieving peers: a review. **European Journal of Special Needs Education**, London, v. 19, n. 2, p. 145-170, jun. 2004.

ZHENG, H. A review of research on EFL pre-Service teachers' beliefs and practices. **Journal of Cambridge Studies**, Cambridge, v. 4, n. 1, p. 73-81, mar. 2009.

Submetido em 05 de Fevereiro de 2021.

Aprovado em 12 de Novembro de 2021.