



VOL. 17, Nº 3 (sept.-diciembre2013)

ISSN 1138-414X (edición papel)

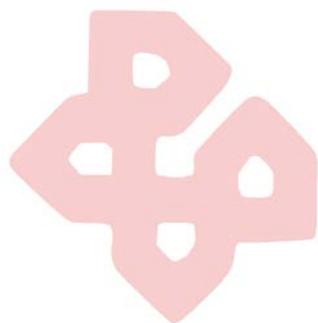
ISSN 1989-639X (edición electrónica)

Fecha de recepción 16/10/2013

Fecha de aceptación 09/01/2014

FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS: UN ESTUDIO EN EL DOMINIO DE LAS MATEMÁTICAS

Primary school teachers' initial training: A study in math domain



Andrés Nortes Checa y Rosa Nortes Martínez-Artero

Universidad de Murcia

E-mail: anortes@um.es , mrosa.nortes@um.es

Resumen:

Muchos trabajos de investigación ponen en alerta sobre los contenidos matemáticos con los que llegan los alumnos al Grado de Maestro de Primaria. Mediante una evaluación inicial, utilizando una prueba de 3º de ESO, constatamos esa falta de conocimientos matemáticos y competencias y mediante el rendimiento académico comprobamos que no consiguen unos resultados satisfactorios, obteniendo mejores resultados los alumnos que las alumnas, los alumnos de 3º que los de 2º y que Confianza, Motivación, Utilidad y Agrado por este orden, es la actitud que manifiestan los futuros maestros hacia las Matemáticas.

Palabras clave: Evaluación, rendimiento académico, matemáticas, maestros, competencias

Abstract:

Various studies have paid attention to the mathematical knowledge and skills that students have when they start initial training to become future primary school teachers. In regard with these studies, we gave out to students from a group of second and third year of the "Grado de Maestro de Primaria" a mathematical test. This test is commonly used at third year of ESO to assess the students' academic performance and competencies. The results indicated that (i) the students showed a number of important gaps in their knowledge of mathematics and that their academic performance was far from acceptable; (ii) male and 3rd year students performed better than female and 2nd year students; and (iii) the factors that characterized students' attitude towards mathematics included confidence, motivation, usefulness and satisfaction, in decreasing order of importance.

1. Introducción

Las Matemáticas, como toda asignatura, necesita ser enseñada y aprendida. Los alumnos de la enseñanza obligatoria, dentro de su currículum tienen como asignatura Matemáticas tanto en Primaria como en Secundaria y los contenidos que aprenden deben ser aplicados a cuestiones de la vida cotidiana. En el Grado de Maestro de Primaria (MEC, 2007) la materia *Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas* se compone de una parte de fundamentación didáctica y de otra de fundamentación matemática, que debe ser enseñada y aprehendida por parte del alumnado.

Una competencia *“se pone de manifiesto en acciones, comportamientos o decisiones que se toman en situaciones y contextos concretos, ante las demandas que plantean ciertas cuestiones o tareas”* (Rico y Lupiáñez, 2008, p. 159).

Y en los reales decretos de enseñanzas mínimas de Educación Primaria, de Enseñanza Secundaria Obligatoria, y en la Orden que especifica los requisitos para la titulación del Grado de Maestro de Primaria, se establece:

Todo el currículum de la materia contribuye a la adquisición de la competencia matemática, puesto que la capacidad para utilizar distintas formas de pensamiento, con objeto de interpretar y describir la realidad y actuar sobre ella, forma parte del propio objeto de aprendizaje (MEC, 2006a, p. 751).

Los contenidos del área se orientan de manera prioritaria a garantizar el mejor desarrollo de la competencia matemática en todos y cada uno de sus aspectos, lo que incluye la mayor parte de los conocimientos y de las destrezas imprescindibles para ello (MEC, 2006b, p. 43096).

Adquirir competencias matemáticas básicas (numéricas, de cálculo, geométricas, representaciones espaciales, estimación y medida, organización e interpretación de la información, etc.) y Plantear y resolver problemas vinculados con la vida cotidiana, entre otras (MEC, 2007, p. 53750).

Socas (2011) analiza los conocimientos matemáticos de los alumnos que ingresan en la universidad con la intención de hacerse profesores de Matemáticas de Primaria y destaca que los resultados obtenidos muestran enormes deficiencias de los alumnos que inician los estudios de Magisterio en conocimientos básicos de Matemáticas, sobre todo en aquellas cuestiones en las que los alumnos no necesitan realizar cálculos, sino realizar estimaciones o aplicar el sentido común, llegando a la conclusión de que los estudiantes para profesores necesitan una revisión de la disciplina en términos de más “Matemáticas” para que así los futuros maestros mejoren, tanto en sus conocimientos matemáticos como en sus creencias sobre la finalidad de estos conocimientos en Educación Primaria.

Dentro de las propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional Navío (2005, p. 216) apunta como *“competencia profesional un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, saberes, etc., que se integran atendiendo a una serie de atributos personales como capacidades, motivos, rasgos de la personalidad, aptitudes, etc., tomando como referencias las experiencias personales y profesionales que se manifiestan en el contexto del trabajo”*. Y Marbán y otros (2013) recogen la referencia de Niss (2009) que menciona que un profesor de Matemáticas competente está caracterizado por tener competencia curricular, competencia docente, competencia para destapar el aprendizaje y competencia evaluadora en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, además de competencias colaborativa y de desarrollo profesional. Y en el caso que nos ocupa de futuros maestros de primaria el MEC (2007), además de adquirir competencias matemáticas básicas y

resolver problemas relacionados con la vida cotidiana, deberá conocer el currículo escolar de Matemáticas, analizar, razonar y comunicar propuestas matemáticas y desarrollar y evaluar contenidos del currículo mediante recursos didácticos apropiados.

Llinares (2011) se pregunta ¿qué matemáticas debe llegar a conocer un estudiante para maestro y cómo debe llegar a conocerlas para generar la competencia docente en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas? Y propone que las tareas matemáticas en los programas de formación de maestros permitan por un lado re-examinar sus conocimientos de las matemáticas escolares, por otro ampliar su comprensión de algunos contenidos matemáticos y en tercer lugar proporcionar la posibilidad de que reflexionen sobre sus creencias en relación a la naturaleza de la actividad matemática.

González-Pienda y otros (2003) se preguntan, ¿qué origen y significado tienen las claras diferencias en las competencias matemáticas de los alumnos? Y tratan de conocer las causas del fracaso en el área de las matemáticas. Para ello utilizan una muestra de 2698 alumnos de la ESO y la evaluación de los conocimientos adquiridos en el primer ciclo de la ESO e indican que sólo un 11% de los alumnos disponen de los conocimientos mínimos y que cerca de un 50% de estos alumnos no han adquirido prácticamente ningún conocimiento.

Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) se preguntan, ¿por qué se rechazan las matemáticas? Obteniendo que está determinado, entre otros factores, por el nivel educativo de los alumnos y es a partir de la Educación Secundaria cuando se produce un aumento en el número de alumnos a quienes no les gustan las Matemáticas, pasando del 80,54% en 3º de Primaria al 24,4% en 1º de Universidad, y el motivo del rechazo a las Matemáticas debido a los profesores pasa del 15,56% en 3º de Primaria al 58,45% en 1º de Universidad.

Ruiz de Gauna, García y Sarasua (2013) tras aplicar una encuesta a 166 alumnos futuros maestros, encuentran tres perfiles de alumnos. El primero lo forman los alumnos más motivados a los que les gustan las matemáticas, han cursado un bachillerato de no sociales, consideran la asignatura de matemáticas en Enseñanza Primaria como de las más importantes, piensan que deben profundizar en los conocimientos de esta materia y que ser un buen profesional es difícil. En el lado opuesto están los alumnos que piensan lo contrario y en medio un tercer bloque con características intermedias.

Pero, ¿qué competencias matemáticas tiene el alumnado que accede a la Universidad?

Huidobro, Méndez y Serrano (2010) en un estudio sobre el paso del Bachillerato a la Universidad destacan la falta de capacidad para razonar matemáticamente y para resolver problemas, y cuando se pone un problema ligeramente diferente a los ejemplos propuestos previamente, los alumnos suelen quedarse poco menos que paralizados. Y analizando los factores que inciden en el bajo rendimiento en matemáticas Villalonga, González y Nercau (2011), en un estudio sobre alumnos que ingresan en la universidad, obtienen como los cuatro factores de mayor influencia en los bajos rendimientos académicos de los estudiantes: Carencias de conocimientos previos, falta de estudio, infraestructura inadecuada para grandes grupos y factores personales del alumno. Y en el lado opuesto (Caballero, Blanco y Guerreiro, 2007) se sitúan los buenos resultados en Matemáticas en el que los estudiantes para maestro atribuyen el éxito en matemáticas a la actitud del profesorado hacia el estudiante, a una mayor dedicación al estudio de dicha materia y al esfuerzo, descartando en dicho éxito la influencia de la suerte.

Hay una evidencia clara de que los futuros maestros no acceden al Grado con unas competencias matemáticas suficientes. Más de la mitad de los estudiantes para maestro se

sienten poco seguros al hacer matemáticas (Hernández, Palarea y Socas, 2001) y Alcalde (2010) manifiesta la insatisfactoria preparación matemática con que llegan a la universidad los futuros maestros.

En un estudio realizado por Maz y Gutiérrez (2008) con futuros maestros de primaria sobre situaciones que implican porcentajes, evidenciaron unos errores y carencias conceptuales, que les llevaron a preguntarse ¿cuál será la transmisión de conocimiento conceptual que sobre el tema brindarán éstos a los futuros escolares que han de educar?

Marbán y otros (2013) ante los malos resultados de una reciente investigación realizada con una muestra de 385 alumnos del Grado de Maestro reclaman una asignatura a incluir en el currículo sobre aspectos relacionados con las competencias profesionales analizando casos prácticos que se producen diariamente en los colegios de Educación Primaria.

Rico y Lupiáñez (2008) indican que las expectativas sobre el aprendizaje de las competencias matemáticas en el grupo de reproducción implican esencialmente la reproducción del conocimiento estudiado; en el grupo de conexión los indicadores se agrupan en las capacidades en el grupo de reproducción conduciendo a situaciones de problemas que ya no son de mera rutina, pero que aun incluyen escenarios familiares; y en el grupo de reflexión los indicadores para competencias incluyen un elemento de reflexión por parte del estudiante (creatividad, relacionar conocimientos, generalizar, justificar los resultados obtenidos, etc.).

En estudios anteriores (Nortes y Martínez, 1992; Nortes, López y Martínez, 2009; Nortes, 2011; Nortes, 2012), se ha analizado la situación en que se encuentra el alumnado que accede a los estudios para maestro, antes a las diplomaturas y ahora al Grado y se ha constatado que las competencias matemáticas que debía de tener el alumnado proveniente de la Enseñanza Secundaria no se habían logrado.

En la actualidad los contenidos de la asignaturas Matemáticas y su didáctica I y II, que conforman la materia Enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas del Grado de Maestro de Primaria en la Universidad de Murcia, son los correspondientes a los cinco bloques que se trabajan en Educación Primaria: resolución de problemas, campo numérico, medida, geometría y tratamiento de la información, en su doble vertiente de contenidos matemáticos más sólidos y aspectos didácticos.

El **objetivo** de este estudio es conocer la situación en que los alumnos comienzan las asignaturas de Matemáticas del Grado de Maestro de Primaria y su relación con los resultados académicos obtenidos al finalizar el curso. Mediante una evaluación inicial (prueba CDI aplicada a alumnos de 3º de ESO) se conocen sus conocimientos matemáticos y competencias cuando empiezan y el rendimiento académico lo conocemos mediante las Actas de las asignaturas Matemáticas y su didáctica.

2. Metodología

2.1. Participantes

Tres grupos de alumnos de 2º del Grado de Maestro de Primaria (2A, 2B, 2C) en la asignatura Matemáticas y su didáctica I y dos grupos de alumnos de 3º del Grado de Maestro

de Primaria (3A y 3B) en la asignatura Matemáticas y su didáctica II de la Universidad de Murcia, en total 268. De los cuales 189 corresponden a 2º y 79 a 3º, siendo 54 hombres y 214 mujeres.

2.2. Pruebas

Se les pasó a principio del curso 2012/13 la Prueba de Conocimientos y Destrezas Indispensables (CDI) de 3º ESO en su parte de Matemáticas, que en abril de 2012 habían contestado 47 013 los alumnos de la Comunidad de Madrid (CAM, 2013). En esa misma sesión se les pasó el cuestionario de Actitud hacia las Matemáticas (Auzmendi, 1992) para conocer los factores Agrado, Utilidad, Motivación y Confianza con que los alumnos consideraban las Matemáticas. Por último para conocer el Rendimiento Académico se ha recogido de las actas de calificaciones de las asignaturas Matemáticas y su didáctica I (2º Curso) y Matemáticas y su didáctica II (3.er Curso). En lo sucesivo MYSD.

1. PRUEBA CDI 3º ESO. Se presenta en el Anexo. La puntuación de la prueba CDI se ha llevado a cabo según el cuadro adjunto. Cuando un ítem está bien se le da la puntuación 1 y en caso contrario 0. No se consideran puntuaciones intermedias. De esta forma se puede obtener una puntuación entre 0 y 20 y dividiendo por dos es la nota media.

Tabla 1. Identificación de variables Prueba CDI

IDENTIFICACIÓN VARIABLES PRUEBA CDI 3º ESO										
Variable	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Ítem	1AB	2AB	3AB	4	5AB	6A	6B	7A	7B	8A
Variable	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Ítem	8B	9A	9B	10A	10B	P1A	P1B	P2A	P2B	P2C

Los problemas planteados en CDI 3º ESO los podemos clasificar según los niveles que consideran los expertos del estudio PISA/OCDE (Inecse, 2005):

- Primer nivel: Reproducción y procedimientos rutinarios. Aquí incluimos los ejercicios: 1A-B, 2A-B, 3A-B, 4, 5A-B, 6A-B, 7A-B, 8A-B y 9A-B.
- Segundo nivel: Conexiones e integración para resolver problemas estándar. Aquí incluimos el ejercicio 10A-B y el problema P1A-B.
- Tercer nivel: Reflexión. Aquí se encuentra el problema P2A-B-C.

2. PRUEBA DE AUZMENDI. Cada frase tiene una valoración de 1 a 5 (Totalmente en desacuerdo=1, De acuerdo=2, Ni de acuerdo ni en desacuerdo=3, De acuerdo=4 y Totalmente de acuerdo A=5). Una vez puntuados los ítems se obtiene la media aritmética en cada factor: Utilidad, Agrado, Motivación y Confianza.

3. RENDIMIENTO ACADÉMICO. Son las calificaciones otorgadas en la Convocatoria por cada uno de los profesores. En 2º Curso hay ocho grupos de la asignatura MYSD I y en 3º hay siete grupos de la asignatura MYSD II. Estas evaluaciones tratan de medir el rendimiento académico mediante una evaluación mixta, por una parte por trabajos realizados en el curso y por otra la calificación del examen. El rendimiento académico entendido como la valoración de la capacidad de respuesta del individuo con la que se estima lo aprendido tras un proceso formativo (Fraile y otros 2013). Como criterio de evaluación de las asignaturas MYSD seguimos el de de vía mixta (combinación de la prueba final y las actividades de aprendizaje) con un

80% y 20% respectivamente. El tratamiento estadístico ha sido realizado el paquete estadístico Systat.

3. Resultados

3.1. Porcentaje respuestas prueba CDI de 3º ESO

En la tabla 2, presentamos los porcentajes de las respuestas de la evaluación inicial.

Tabla 2. Porcentajes respuestas a la Prueba CDI

Muestra	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Bien	37,7	34,7	53,4	19,8	28,7	75,0	64,5	49,3	26,5	8,2
Mal	53,4	56,0	38,4	76,9	66,1	14,9	20,9	32,1	27,2	32,1
En blanco	8,9	9,3	8,2	3,3	5,2	10,1	14,5	18,6	46,3	59,7
	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Bien	7,1	60,8	13,8	62,3	66,8	12,7	3,7	50,8	30,6	35,8
Mal	3,0	21,6	38,4	24,6	19,0	37,7	26,9	28,7	44,8	16,1
En blanco	89,9	17,5	47,8	13,1	14,2	49,6	69,4	20,5	24,6	48,1

El ítem que más dificultades les entraña es el S4 de expresión en porcentaje, decimal y fracción irreducible, con casi el 77% de respuestas mal, corroborando lo afirmado por Maz y Gutiérrez (2008) sobre los errores cometidos en casos de porcentajes.

Hay tres ítems en los que no se llega al 10% de respuestas correctas, se trata en los dos primeros de un problema de medidas de volumen y capacidad y en el tercero sobre el cálculo de la velocidad del sonido.

3.2. Calificaciones

3.2.1. Prueba 3º ESO y Matemáticas y su Didáctica (MYSD)

Los resultados de la Prueba CDI y de MYSD, por suspensos, aprobados, notables y sobresalientes, dan los siguientes porcentajes, presentados en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados medios CDI y MYSD

RESULTADOS PRUEBA CDI				
Calificaciones	0-5	5-7	7-9	9-10
2º Curso	73,54	20,63	5,29	0,54
3.º Curso	54,43	30,38	13,92	1,27
Total	67,91	23,51	7,84	0,74
MYSD MUESTRA				
Calificaciones	0-5	5-7	7-9	9-10
2º Curso	33,33	46,15	16,92	3,59
3.º Curso	43,88	51,02	5,10	0

Total	36,86	47,78	12,97	2,39
MYSD TOTAL				
Calificaciones	0-5	5-7	7-9	9-10
2º Curso	33,41	46,41	17,26	2,92
3.º Curso	33,41	45,61	19,76	1,22
Total	33,41	46,02	18,46	2,10

Es alarmante que el 73,54% de los alumnos de 2º suspendan la prueba CDI de Matemáticas y que tan solo el 0,54% obtengan sobresaliente. Se nota una cierta homogeneidad entre los resultados en MYSD de la muestra y del total de alumnos. En los resultados totales de MYSD I y II hay unos resultados casi paralelos.

3.2.2. Estadísticos

De la Prueba CDI y de la asignatura MYSD, los estadísticos aparecen en la tabla 4.

Tabla 4. Estadísticos CDI y MYSD

ESTADÍSTICOS CDI 3º ESO					
	2º	3º	2º+3º	Hombre	Mujer
Casos	189	79	268	54	214
Media	3,368	4,576	3,724	4,407	3,551
Mediana	3,5	4,5	3,5	4,5	4
D.T.	2,024	1,913	2,064	2,086	2,027
MUESTRA MYSD					
Media	5,029	4,384	4,813	4,866	4,798
Mediana	5,6	5	5,3	5,5	5,2
D.T.	2,303	1,870	2,186	2,070	2,222
TOTAL MYSD					
Media	5,157	5,276	5,214	5,228	5,209
Mediana	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5
D.T.	2,072	1,943	2,011	1,899	2,050

Se destaca en 2º Curso que el 50% del alumnado, en la prueba CDI, están por debajo de 3,5, mientras que en 3º, la mediana es 4,5. Tanto en 2º como en 3º, como en hombres en MYSD la mediana es 5,6 en el total, mientras que en la muestra solo en 2º el 50% está por debajo de 5,6.

3.3. T-Student prueba CDI 3º ESO entre cursos y por ítem y notas

3.3.1. Por ítem prueba 3º ESO entre curso y entre géneros

Las medias en una puntuación de 0 a 10 y la probabilidad en la prueba t-Student, aparecen en la tabla 5.

Tabla 5. Medias Prueba CDI por Curso y por Género

MEDIAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
2º Curso	3,39	3,33	5,34	2,06	2,17	7,04	6,14	4,07	2,28	0,63
3.º Curso	4,68	3,80	5,32	1,77	4,56	8,61	7,22	6,96	3,54	1,27
Probabilidad	0,046	0,469	0,967	0,587	0,000	0,007	0,093	0,000	0,032	0,087
MEDIAS	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
2º Curso	0,63	5,24	1,38	5,82	6,30	0,90	0,32	4,55	2,75	3,12
3.º Curso	0,89	8,10	1,39	7,22	7,59	2,15	0,51	6,33	3,80	4,68
Probabilidad	0,467	0,000	0,971	0,032	0,040	0,005	0,459	0,008	0,091	0,015
MEDIAS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Hombres	3,70	3,89	5,56	2,96	3,89	7,41	7,04	5,93	4,07	1,85
Mujeres	3,79	3,36	5,28	1,73	2,62	7,52	6,31	4,67	2,29	0,56
Probabilidad	0,913	0,471	0,718	0,042	0,065	0,861	0,319	0,101	0,008	0,002
MEDIAS	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20
Hombres	2,22	6,48	1,67	7,22	7,04	2,78	1,11	5,00	3,89	4,07
Mujeres	0,33	5,98	1,31	5,98	6,59	0,89	0,19	5,09	2,85	3,46
Probabilidad	0,000	0,503	0,497	0,093	0,534	0,000	0,001	0,903	0,140	0,401

Señalamos en la tabla los ítems con diferencias significativas y muy significativas, siendo el S16 el que aparece señalado en las dos.

3.3.2. Comparativas CDI y MYSD

En la tabla 6 aparecen los resultados de la t-Student.

Tabla 6. CDI y MYSD t-Student por Género y Curso

Prueba t-Student entre géneros y cursos CDI 3º ESO				
Calificaciones	Casos	Media	D.T.	Probabilidad
Hombre	54	4,407	2,086	0,006
Mujer	214	3,551	2,067	
2º Curso	189	3,368	2,024	0,000
3.º Curso	79	4,576	1,913	
MYSD MUESTRA				
Calificaciones	Casos	Media	D.T.	Probabilidad
Hombre	54	4,866	2,070	0,824
Mujer	214	4,793	2,222	
2º Curso	189	5,029	2,303	0,017
3.º Curso	79	4,384	1,870	
MYSD TOTAL				
	Casos	Media	D.T.	Probabilidad

Hombre	222	5,228	1,899	0,902
Mujer	634	5,209	2,050	
2º Curso	446	5,157	2,072	0,388
3.º Curso	410	5,276	1,943	

En la prueba CDI hay diferencias muy significativas por Género y por Curso, a favor de hombre y de 3º, respectivamente. En la muestra en MYSD hay diferencias significativas por curso a favor de 2º, cosa que no ocurre en el total, ni por género ni por curso, debido a la homogeneidad de los resultados.

3.3.3. Por grupos, por curso y por total

Al aplicar la t-Student en cada uno de los cinco grupos no se encontraron diferencias significativas por género en ninguno de los cinco grupos de la muestra, tanto en la prueba CDI como en las Calificaciones MYSD.

3.4. Factores del test de actitud de Auzmendi

Del Cuestionario de Auzmendi (1992), se obtiene la consistencia interna de las escalas (Tabla 7) y las puntuaciones medias por género y curso, expresados en la tabla 8.

Tabla 7. Consistencia interna escalas

CONSISTENCIA INTERNA DE ESCALAS				
α de Cronbach	UTILIDAD	AGRADO	MOTIVACIÓN	CONFIANZA
Muestra	0,691	0,829	0,572	0,485
Auzmendi	0,864	0,817	0,560	0,498

Tabla 8. Utilidad, Agrado, Motivación y Confianza por Género y Curso

POR GÉNERO Y POR CURSO				
	UTILIDAD	AGRADO	MOTIVACIÓN	CONFIANZA
Muestra	3,238	2,728	3,792	3,889
Hombre	3,133	2,852	3,720	3,944
Mujer	3,264	2,696	3,823	3,857
Probabilidad	0,200	0,192	0,416	0,577
2º	3,267	2,702	3,857	3,899
3º	3,167	2,788	3,637	3,864
Probabilidad	0,265	0,404	0,026	0,744

Se observa una consistencia alta en función del número de ítems de cada escala, muy parecidos al estudio de Auzmendi con 1221 elementos, excepto en Utilidad.

- La utilidad de las Matemáticas es ligeramente superior a 3.
- El agrado por las Matemáticas es ligeramente inferior a 3.

- El alumnado de 2º está más motivados que el de 3º, con una diferencia significativa.
- Las mujeres están más motivadas que los hombres.
- El alumnado tiene confianza en las Matemáticas, con un 3,9.
- Por orden de preferencias: Confianza > Motivación > Utilidad > Agrado.

3.5. Correlación prueba CDI con factores

La correlación entre los diversos factores de actitud los presentamos en tabla 9.

Tabla 9. Correlación de Pearson por Factores

Cor. Pearson	Utilidad	Agrado	Motivación	Confianza	Prueba
Utilidad	1,000				
Agrado	0,689	1,000			
Motivación	0,557	0,408	1,000		
Confianza	0,433	0,502	0,316	1,000	
Prueba CDI	0,211	0,360	0,069	0,174	1,000

Agrado por las Matemáticas tiene la correlación más alta con la Prueba CDI con 0,360 siendo muy significativa.

La alta correlación entre los factores utilidad, agrado, motivación y confianza supera los obtenidos por Fernández y Aguirre (2010).

4. Discusión

La prueba CDI para 3º ESO la suspenden los futuros maestros, obtienen una media de 3,724 (Hombres = 4,407 y Mujeres = 3,551), con un 67,9% de suspensos. Al haber sido aplicada a alumnos de 2º y de 3º los resultados de 3º (Media = 4,576 y 54,4% de suspensos) son mejores que los de 2º (Media = 3,368 y 73,5% de suspensos) y que comparada con los resultados obtenidos por los 47 013 alumnos de 3º de la ESO (CAM, 2013) de la Comunidad de Madrid (Media = 5,00 y 48,6% de suspensos), resultan ser alarmantes.

La prueba CDI fue aplicada a principios de curso como evaluación inicial y una vez desarrollada la asignatura Matemáticas y su didáctica I (12 créditos) y Matemáticas y su didáctica II (9 créditos, los resultados en la evaluación final mejoraron. En 3º curso la media es de 5,029 con un 33,33% de suspensos y en 3º de 4,384 con un 43,88% de suspensos. Considerando todos los grupos de 2º curso del Grado de Maestro de Primaria la media es de 5,214 con un 33,41% de suspensos y considerados todos los grupos de 3º la media es de 5,276 con el mismo porcentaje de suspensos. Tanto en la muestra de 268 alumnos como en el total de 856 alumnos de 2º y 3º presentados en la convocatoria de de junio, los hombres obtiene mejores resultados que las mujeres, en la muestra ligeramente inferiores a 5 y en el total ligeramente superiores a 5.

No hay diferencias significativas por géneros en los grupos de alumnos, ni en CDI (evaluación inicial) ni en Calificación MYSD (rendimiento académico). En 2º y en 3º en CDI mejor Hombres que Mujeres.

La evaluación (Prieto, 2008) puede generar sentimientos contradictorios; en sentido negativo un “no sé” se puede transformar en “no sirvo” o en “no nací para ello”, mientras que en sentido positivo el “sirvo para ello” se puede transformar en “valgo mucho”. De ahí que hayamos contrastado con factores de actitud hacia las matemáticas, considerando: Utilidad, Agrado, Motivación y Confianza. En Utilidad y Motivación mejor Mujeres, pero en Agrado y Confianza mejor Hombres, siendo en 2º Utilidad, Motivación y Confianza mejor que en 3º, con diferencia significativa en Motivación; tan solo Agrado es menor en 3º. Dentro de Confianza “Me provoca gran satisfacción el llegar a resolver problemas de Matemáticas” alcanza un 4,313 sobre 5 y dentro de Utilidad “Considero las Matemáticas como una materia muy necesaria en mis estudios” con 4,156. Por orden de preferencias: Confianza (3,90) > Motivación (3,79) > Utilidad (3,24) > Agrado (2,73).

Comparados estos factores con otros estudios (Fernández y Aguirre, 2010) y Auzmendi (1992), ver tabla 10. Se observa el orden de preferencias de los tres estudios, corroborando los resultados.

Tabla 10. Comparación con otras investigaciones

FACTORES DE ACTITUD				
	Confianza	Motivación	Utilidad	Agrado
Auzmendi (1992)	4,20	4,00	3,40	2,58
Fdez y Aguirre (2010)	3,62	3,17	2,95	2,90
Muestra	3,90	3,79	3,24	2,73

Cueli y otros (2013) encontraron que aquellos estudiantes que presentan el mayor rendimiento manifiestan mayor motivación hacia las matemáticas, pero ¿el rendimiento previo es la causa de la motivación del estudiante o es la propia motivación la que lleva a rendir mejor? Sin embargo en nuestro estudio la correlación más baja de la prueba CDI con los factores anteriores se obtiene en Motivación ($r=0,069$), siendo la mayor con Agrado ($r=0,360$).

Ruiz de Gauna y otros (2013) en una encuesta realizada a alumnos del Grado de Maestro de Primaria, un tercio mostraron una clara desmotivación hacia las matemáticas y un 20% no las consideraban útiles, mientras un 40% admitían que les gustaban las matemáticas, un 30% reconoce que no les gustan.

Los resultados en algunos ítems de la prueba CDI de la muestra, comparados con los obtenidos por los alumnos de 3º ESO, vienen reflejados en la tabla 11.

Tabla 11. Comparación Problemas Alumnos 3º ESO y Muestra

EJERCICIOS 3º ESO									
	4	6A	6B	7A	7B	8A	8B	9A	9B
3º ESO	37,8	62,2	64,8	66,8	33,2	30,1	22,7	64,8	24,1
Muestra	19,8	75,0	64,5	49,3	26,5	8,2	7,1	60,8	13,8
PROBLEMAS 3º ESO									
	P1A	P1B	P2A	P2B	P2C	Media			
3º ESO	30,1	9,7	47,5	43,5	28,7	3,73			
Muestra	12,7	3,7	50,8	30,6	35,8	1,32			

Mientras que los alumnos de 3º ESO de la Comunidad de Madrid obtiene 3,73 (sobre 10) como nota media de problemas, los futuros maestros sólo 1,32. Aquí y en otros ítems la calificación de los primeros es aproximadamente tres veces la de los segundos.

González-Pienda y otros (2003) vieron que cuanto mayor es la motivación por aprender Matemáticas mayor es su rendimiento ($r=0,368$), cuanto menor es la utilidad que los estudiantes ven en las matemáticas para su futuro menor es el rendimiento ($r=0,346$) y cuanto menos creen en su capacidad para enfrentarse con éxito a las matemáticas menor es el rendimiento que acaban por obtener ($r=0,397$). Estos datos en nuestro estudio no los hemos podido confirmar ya que los resultados en la prueba CDI con motivación apenas tienen relación ($r=0,069$), baja con confianza ($r=0,174$) y con utilidad ($r=0,211$), siendo tan solo alta la relación con agrado ($r=0,360$).

5. Conclusiones

Los alumnos del Grado de Maestro de Primaria comienzan la asignatura de Matemáticas y su didáctica de 2º y 3º con una evaluación inicial que pone de manifiesto que llegan sin tener las competencias matemáticas que se supone deben de tener después de cursar la Enseñanza Obligatoria, incluso sus resultados ponen de manifiesto una puntuación inferior que la obtenida por los alumnos de 3º ESO de la Comunidad de Madrid. En esta prueba los alumnos de 3º obtienen resultados menos malos que los alumnos de 2º ya que estos alumnos han cursado una asignatura anual de 12 créditos y algunos conocimientos han aprehendido. Sin embargo, en el rendimiento académico correspondiente a la asignatura Matemáticas y su didáctica de 2º y 3º, aunque se reduce el porcentaje de alumnos suspensos y obtienen una media superior a 5, no alcanzan los resultados pretendidos.

Se pone de manifiesto que Agrado, Motivación, Confianza y Utilidad hacia las Matemáticas en los futuros maestros, aunque superiores a la media, no son altas, lo cual nos indica que los futuros docentes en un porcentaje alto podrán causar problemas en sus alumnos, pues como dice Prieto (2008) muchos de los problemas suscitados en los procesos formativos pueden provenir de las creencias de los profesores, obstaculizando tanto desarrollar mejores prácticas como alcanzar mejores aprendizajes en los estudiantes.

Confianza, Motivación Utilidad y Agrado en los futuros maestros, en este orden de puntuación ratifica lo obtenido por Auzmendi (1992) y Aguirre (2010) (ver tabla 10).

Es necesario, como dice Maz y Gutiérrez (2009), seguir explorando la comprensión de conceptos y los procesos algorítmicos de los futuros maestros, pues ellos se encargarán de enseñar al alumnado de Primaria los contenidos matemáticos. De esta forma podremos conocer cómo se encuentran en el dominio de las Matemáticas y así para poder contestar al dilema si en el Grado de Maestro de Primaria debemos enseñar más contenidos matemáticos o más contenidos didácticos específicos, porque si nos dedicamos exclusivamente solo a la segunda opción y los futuros maestros no comprenden los conceptos matemáticos poco beneficio podremos reportar en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Y terminamos con una propuesta sugerida por Alcalde (2010) que ante la afirmación de que mayor nivel de contenidos matemáticos asegura mayor rendimiento en didáctica de la matemática sugiere que para estudiar el Grado de Maestro de Primaria sea obligatorio cursar una modalidad de Bachillerato que incluya la asignatura de Matemáticas o bien realizando una prueba específica para el ingreso en la titulación de Maestro que contemplara cuestiones de Matemáticas.

Hemos recogido algunos trabajos que reclaman el aumento de contenidos matemáticos en la formación inicial de maestros y nuestra investigación ha puesto de manifiesto la carencia de competencias matemáticas en el bagaje del alumnado y en el rendimiento académico en las asignaturas de la materia enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, tanto en la muestra como en el total de grupos, por lo que sería necesaria una revisión de los contenidos que se desarrollan en la enseñanza obligatoria y en la forma en la que se imparten, porque como recoge González-Pienda y otros (2003, p. 356) “los alumnos suelen creer que fracasan debido a que los profesores son unos ineptos” o como dice Hidalgo, Maroto y Palacios (2004) merece la pena plantearse cómo hacer para que se rompa el círculo vicioso: *dificultad - aburrimiento - suspenso - fatalismo - bajo autoconcepto - desmotivación - rechazo - dificultad*.

Referencias bibliográficas

- Alcalde, M (2010). Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática en las titulaciones de maestro en la universidad Jaume I. Tesis doctoral (inédita). Castellón de la Plana.
- Auzmendi, E. (1992). *Las actitudes hacia las matemáticas-estadística en las enseñanzas medias y universitaria*. Bilbao: Mensajero.
- 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”. Comunicación presentada en el Grupo de Trabajo “Conocimiento y desarrollo profesional del profesor”, en el XI SEIEM. Simposio de Investigación y Educación Matemática, celebrado en la Universidad de La Laguna los días 4 al 7 de Septiembre de 2007.
- CAM (2013). Resultados de la Prueba CDI 3º ESO en la Comunidad de Madrid. Disponible en <http://www.madrid.org>.
- Cueli, M., García, T. y González-Castro, P. (2013). Autorregulación y rendimiento académico en Matemáticas. *Aula Abierta*, 41(1), 39-48.
- Fernández, R. y Aguirre, C. (2010). Actitudes iniciales hacia las matemáticas de los alumnos de grado de magisterio de Educación Primaria: Estudio de una situación en el EEES. *Unión*, 23, 107-116.
- Fraille, A., López-Pastor, V., Castejón, J. y Romero, R. (2013). La evaluación formativa en docencia universitaria y el rendimiento académico del alumnado. *Aula Abierta*, 41(2), 23-34.
- González-Pienda, J.A. y otros (2003). ¿Cómo explicar tanto fracaso en el aprendizaje de las Matemáticas? *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, 8(Vol. 10), 349-358.
- Hernández, J., Palarea, M. y Socas, M. (2001). “Análisis de las concepciones, creencias y actitudes hacia las Matemáticas de los alumnos que comienzan la Diplomatura de Maestro. El papel de los materiales didácticos”. En M. Socas, M. Camacho y A. Morales (Coords.) *Formación del profesorado e investigación en educación matemática II* (pp. 115-124). Departamento de Análisis matemático. Universidad de la Laguna.
- Hidalgo, S., Maroto, A. y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las Matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las Matemáticas. *Revista de Educación*, 334, 75-95.
- Huidobro, J.A., Méndez, M.A. y Serrano, M.L. (2010). Del Bachillerato a la Universidad: las Matemáticas en las carreras de ciencias y tecnología. *Aula Abierta*, 38(1), 71-80.
- INECSE (2005). *PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y Solución de Problemas*. Madrid: MEC.
- Llinares, S. (2011). Tareas matemáticas en la formación de maestros. Caracterizando perspectivas. *Números*, 78, 5-16. Disponible en <http://www.sinewton.org>. Marbán

- Marban J.M., Martín, M.C., Ortega, T. y De la Torre, E. (2013). Perfil emocional y competencias profesionales. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 16(1), 73-96. Disponible en <http://www.aufop.com/aufop/revistas/lis-ta/digital>
- Mato Vázquez, M. D., de la Torre Fernández, E. (2009). "Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico". En M. J. González, M. T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 285-300). Santander: SEIEM.
- Maz, A. y Gutiérrez, M. P. (2008). Errores de los estudiantes de magisterio frente a situaciones que implican porcentajes. *Investigación*, 17(1), 59-69.
- MEC (2006a). Real Decreto 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas en la Educación Primaria. BOE 8.12.2006.
- MEC (2006b). Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Enseñanza Secundaria Obligatoria. BOE 5.1.2007.
- MEC (2007). Orden ECI/3857/2007, de 27 de diciembre, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Maestro en Educación Primaria. BOE nº 312 de 29 de diciembre de 2007. Madrid.
- Navío, A. (2005). Propuestas conceptuales en torno a la competencia profesional. *Revista de Educación*, 337, 213-234.
- Nortes Checa, A. y Martínez Artero, R. (1992). Aptitud, actitud y rendimiento en matemáticas: Un estudio en primero de magisterio. *Suma*, 10, 36-40.
- Nortes, A, López, J. A. y Martínez, R. (2009). Pruebas de conocimientos y destrezas en matemáticas. *Suma*, 60, 43-54.
- Nortes Martínez-Artero, R. (2011). Pruebas de conocimientos en matemáticas de 6º de educación primaria: una aplicación a futuros maestros. *Investigación e Innovación en Educación Infantil y Educación Primaria*. Universidad de Murcia.
- Nortes Martínez-Artero, R. (2012). "Valoración del proceso Enseñanza-Aprendizaje en alumnos del Grado de Maestro de Primaria". En P. Miralles y A.B. Mirete (Eds.). *La formación del profesorado en Educación Infantil y Educación Primaria*. Murcia: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia, 186-194.
- Prieto, M. (2008). Creencia de los profesores sobre Evaluación y Efectos Incidentales. *Revista de Pedagogía*, 29(84), 123-144. Disponible en <http://www.scielo.org.ve>.
- Rico, L. y Lupiañez, J.L. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza.
- Ruiz de Gauna, J., García, J. y Sarasua, J. (2013). Perspectivas de los alumnos de Grado de Educación Primaria sobre las Matemáticas y su enseñanza. *Números* 82, 5-15. Disponible en <http://www.sinewton.org>.
- Socas Robayna, M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. *Buenas Prácticas. Educatio Siglo XXI*, 29(2), 199-224.
- Villalonga, P., González, S. y Nercau, S. (2011). Coherencia entre criterios de evaluación y prácticas evaluativas de matemáticas. *Números*, 82, 5-15. Disponible en <http://www.sinewton.org>.

Anexo

PRUEBA CDI 3º ESO																
1.	Ordena de MENOR a MAYOR los siguientes números:															
A	$3/5, -7/3, 0,65, -2,65$															
B	$\sqrt{5}, -1, 2, -\sqrt{3}$															
2.	Realiza las siguientes operaciones. Expresa el resultado en forma de fracción.															
A	$(3+1/2) \times (3-1/2)$															
B	$3+1/2 \times (3-1/2)$															
3	¿Cuál ha de ser el valor de (ª) para que sean correctas las siguientes igualdades?															
A	$0,0034 = 34 \times 10^a$															
B	$20.000.000 = 2 \times 10^a$															
4	Completa la tabla siguiendo el modelo. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Porcentaje</th> <th>Expresión decimal</th> <th>Fracción irreducible</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25%</td> <td>0,25</td> <td>$1/4$</td> </tr> <tr> <td>30%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,08</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>$2/5$</td> </tr> </tbody> </table>	Porcentaje	Expresión decimal	Fracción irreducible	25%	0,25	$1/4$	30%				0,08				$2/5$
Porcentaje	Expresión decimal	Fracción irreducible														
25%	0,25	$1/4$														
30%																
	0,08															
		$2/5$														
5.A	Expresa en horas y minutos 6,8 horas.															
5.B	Expresa en minutos 1.800 segundos.															
6.A	Si al triple de un número se le resta 6, el resultado es 18. <i>Halla razonadamente dicho número.</i>															
6.B	La suma de tres números enteros consecutivos es 36. <i>Calcula razonadamente el primero de ellos.</i>															
7.	En un triángulo rectángulo:															
A	Uno de los catetos mide 3 metros y la hipotenusa mide 5 metros. Halla en metros la longitud del otro cateto.															
B	Los dos catetos son iguales y la hipotenusa mide raíz de 2 cm. Halla en centímetros la longitud del cateto.															
8.	Un envase de un litro de leche tiene forma de prisma, la base es un cuadrado que tiene 10 cm de lado.															
A	¿Cuál es, en cm^3 , el volumen del envase?															

B	Calcula la altura del envase en centímetros.																		
9.	Una finca rectangular mide 1 km de largo y 500 metros de ancho.																		
A	Calcula el área de la finca en metros cuadrados.																		
B	Calcula el área de la finca en hectáreas.																		
10.	Un euro equivale aproximadamente a 1,3 dólares. Con este cambio:																		
A	¿Cuántos euros recibirá en Madrid un turista americano por 260 dólares?																		
B	¿Cuántos dólares recibirá un turista español en Nueva York por 500 euros?																		
P1.	La velocidad del sonido en la atmósfera es de 340 m/s. Se dice de un avión que es supersónico cuando es capaz de volar a una velocidad superior a la del sonido. El Concorde fue el avión comercial supersónico más famoso del mundo; estuvo transportando pasajeros 27 años, desde 1976 hasta que fue retirado de la circulación en el año 2003. Este avión es capaz de alcanzar una velocidad doble que la del sonido.																		
A	Calcula la velocidad del sonido en km/h.																		
B	Calcula el tiempo mínimo que podría durar un viaje en el Concorde entre dos ciudades distantes entre sí 6.732 km.																		
P2.	La compañía telefónica Movilcom tiene establecida la siguiente tarifa de llamadas al extranjero: -Por el establecimiento de la llamada: 60 céntimos. -Por cada minuto: 80 céntimos. Otra compañía, Telesmart, hace la siguiente oferta: establecimiento de la llamada sin coste y un euro poro minuto. Ambas compañías facturan el tiempo real hablado. Es decir, los minutos y los segundos.																		
A	Completa la tabla siguiente. El coste es el precio en euros que se facturará al cliente. El tiempo es la duración en minutos de la llamada una vez establecida. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Tiempo</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Coste de Movilcom</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coste de Telesmart</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Tiempo	0	1	2	3	4	Coste de Movilcom						Coste de Telesmart					
Tiempo	0	1	2	3	4														
Coste de Movilcom																			
Coste de Telesmart																			
B	Calcula el coste de una llamada que ha durado 3 minutos y 30 segundos en ambas compañías.																		
C	Explica razonadamente a partir de cuántos minutos empezará a ser más barata la compañía Movilcom.																		