

Profesorado

Revista de currículum y formación del profesorado



Nº EXTRAORDINARIO (Julio, 2017)

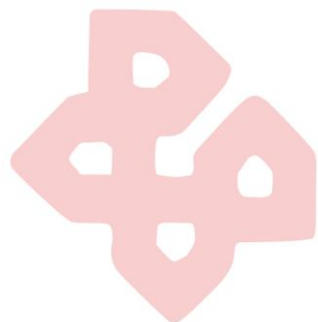
ISSN 1138-414X, ISSN e 1989-639X

Fecha de recepción: 14/05/2015

Fecha de aceptación: 08/02/2016

DESEMPEÑO DOCENTE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MÁS COMPETENTES PARA LA MATEMÁTICA

Educational acting for the identification of the most competent for the mathematical one



Ramón García Perales

Orientador

E-mail: ramongarciaperales@hotmail.com

Resumen:

En los procesos de identificación de los alumnos más competentes el docente cumple un papel fundamental. Es por ello que estos procedimientos de detección deberán de partir de las experiencias desarrolladas en las propias aulas y en los que la formación docente se torna fundamental, más si cabe en el campo de aquellos alumnos con mayores potencialidades llamados a ser el referente de la evolución social. A lo largo de este artículo se señalan los resultados de una investigación desarrollada en la provincia de Albacete con 712 alumnos de 5º de Educación Primaria. A este grupo de alumnos se le ha administrado la Batería de Evaluación de la Competencia Matemática, BECOMA. Entre las variables de estudio analizadas tras la administración de este instrumento, se señalan los resultados de dos de ellas, interés y motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de las Matemáticas según el punto de vista del maestro y posible existencia de una elevada aptitud matemática del alumno a juicio del tutor. Se observa que los alumnos son bien considerados por sus maestros según la primera variable y según la segunda los tutores se muestran bastante erráticos al diagnosticar dicotómicamente la capacidad matemática de los alumnos, resultando los resultados especialmente llamativos en el caso de los alumnos ubicados en los niveles de rendimiento superiores de la batería.

Palabras clave: *Alumnos con alta competencia matemática, Diagnóstico de la competencia matemática, Interés y motivación hacia el aprendizaje de las Matemáticas, Juicio de los tutores sobre la capacidad matemática.*

Abstract:

In the processes of the most competent students' identification the education alone completes a fundamental paper. It is for it that these detection procedures will leave of the experiences developed in the own classrooms and in those that the educational formation you fundamental restitution, more if it fits in the field of those students with bigger potentialities called to be the relating of the social evolution. Along this article the results of an investigation are pointed out developed in the county of Albacete with 712 students of 5° of Primary Education. To this group of students it has been administered the Battery of Evaluation of the Mathematical Competence, BECOMA. Among the study variables analyzed after the administration of this instrument, the results of two of them, interest and the students' motivation are pointed out toward the learning of the Mathematics according to the teacher's point of view and possible existence of a high mathematical aptitude from the student to the tutor's opinion. It is observed that the students are very considered by their teachers according to the first variable and according to second the tutors are shown quite erratic when diagnosing dicotomically the mathematical capacity of the students, being the specially attractive results in the case of the students located in the superior yield levels of the battery.

Key Words: *Diagnosis of the mathematical competence, Interest and motivation toward the learning of the Mathematics, Students with high mathematical competence, The tutors' trial about the mathematical capacity.*

1. Justificación

Los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos aparecen integrados en una sociedad del conocimiento en continuo cambio. Esto deriva en la consideración de la formación del docente como un pilar básico encaminada a una mejor adaptación de los alumnos a las innovaciones existentes y a la consecución de un modelo social y económico que favorezca el desarrollo personal y profesional de todo el alumnado, sea cual sea su perfil competencial. El logro de estos objetivos constituye una de las líneas prioritarias de actuación en materia educativa de organismos como la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) y la *Unión Europea* (UE), tomando a las competencias clave como el vehículo para su consecución.

Con el aprendizaje basado en competencias se busca alcanzar, para toda la población escolar, una serie de contenidos y estrategias mínimas que favorezcan un desenvolvimiento adecuado en sociedad, ya que el aumento del nivel de exigencia y la necesidad de un mayor nivel de formación deriva en la obligación de repensar el currículo y las prácticas educativas desarrolladas hasta el momento por el profesorado. Esto obliga al docente a un ejercicio de actualización profesional de acuerdo a los nuevos retos y desafíos de la sociedad actual, aspecto remarcado en la *Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa* (LOMCE, 8/2013). Ya en la década de los setenta, en Estados Unidos empezó a generarse un movimiento de renovación en la formación inicial de los maestros de Educación Primaria en un intento de transferir las capacidades necesarias en el mundo laboral al educativo, lo que supuso un antecedente fundamental en el actual modelo de educación basada en competencias (De La Orden, 2011).

A partir del año 2004, la UE establece una serie de competencias clave para el aprendizaje que servirán de guía para los sistemas educativos de los países miembros, fijando de forma paralela tres finalidades estratégicas centradas, entre otros aspectos, en la necesidad de mejorar la formación de los profesores, la creación de entornos de aprendizaje abiertos, el fomento de aprendizajes más atractivos y el refuerzo de los lazos con la vida laboral y la investigación (UE, 2004).

En el caso de la formación docente en el campo de los más competentes, el profesorado deberá de ser consciente de que estos alumnos presentan unas necesidades y características específicas que les hace singulares en comparación con el resto de alumnos. Por ello su papel en la respuesta educativa individualizada de estos alumnos es fundamental, tanto en el proceso de detección de sus particularidades como en el de intervención educativa de la forma más ajustada posible, todo ello con la finalidad de aumentar su bienestar personal, social y educativo.

En ocasiones, la competencia matemática manifestada por estos alumnos no es la esperable o bien permanece encubierta, siendo esto debido tanto a factores personales (baja motivación, falta de interés, escasos hábitos de estudio, baja autoestima y autoconcepto, dificultades de integración y socialización, nivel socioeconómico y familiar, entre otros) como a otros derivados de las propias características de los sistemas educativos, caso de la formación de sus docentes (García, 2014).

Por último, respecto a la formación matemática docente, señalar el estudio *Teacher Education Study in Mathematics* (TEDS-M) realizado por la *Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo* (IEA). Esta investigación consiste en un estudio comparativo a nivel internacional sobre la formación de los futuros profesores de Matemáticas de las etapas de Educación Primaria y Secundaria, remarcando el papel fundamental de la calidad docente en los resultados de los alumnos centrada en su preparación previa, su motivación intrínseca y sus creencias sobre la naturaleza y enseñanza de las Matemáticas. Se centra en tres temas principales: políticas de formación, selección y empleo, conocimiento matemático y didáctico exigido y las oportunidades de aprendizaje para el futuro docente y nivel alcanzado al acabar su formación académica (INEE, 2013a).

Entre sus principales conclusiones, aparece la poca calidad de la formación universitaria en Matemáticas de los alumnos de Magisterio, pudiendo influir a la desigualdad educativa y laboral posterior y recomendando un mayor rigor en el acceso a estos estudios. Además, fija que se deberían de tener en cuenta las características personales de los futuros docentes, la contribución de las propias facultades universitarias donde se cursan dichos estudios y la planificación y el desarrollo riguroso de los *Practicum* en centros educativos que con un carácter progresivo tendrían que conectar la teoría y la práctica (García, 2014). El estudio de Nortes y Nortes (2013) incide también en esta falta de conocimientos y competencias matemáticas en los alumnos del Grado de Maestro de Educación Primaria.

Dentro de la formación matemática del profesorado, también conviene analizar la valoración del profesorado hacia los alumnos con diferente ritmo de aprendizaje, distintos intereses y motivaciones, e indagar sobre su capacitación para poner en marcha procesos de mejora e innovación que permitan avances significativos a todos los alumnos, incluidos los más competentes.

2. Conceptualización de la competencia matemática

La competencia matemática es un constructo complejo que adquiere sentido educativo cuando los conocimientos matemáticos aprendidos son utilizados en los contextos naturales que rodean al alumno. En su conceptualización se puede señalar el proyecto *Diseño y Selección de Competencias* (DeSeCo) de la OCDE (2005). En este documento se establece la definición y selección de competencias y se fundamenta su base teórica y conceptual. Además, constituye la base de las evaluaciones PISA.

Las evaluaciones PISA de 2003 y 2012 toman las Matemáticas como principal área de evaluación. En el marco teórico PISA 2003 se señala la importancia de la evaluación de la competencia matemática como un ideal puesto en marcha, en grados diversos, por diferentes sistemas educativos a nivel mundial (Instituto Nacional de Evaluación Educativa -INEE-, 2003). En PISA 2012 se define esta competencia como:

Capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan (INEE, 2013b, pp. 12-13).

En esta edición de PISA se realiza una conceptualización del contenido de la competencia matemática más detallada, integral y coherente, otorgando mayor atención a los aspectos procedimentales que a los conceptuales y mostrando más precisión terminológica (Caraballo, Rico y Lupiáñez, 2013).

Continuando con su conceptualización, dos conceptos importantes son el de *matematización* definido como la capacidad del individuo para analizar, razonar y transmitir ideas eficientemente con la finalidad de resolver problemas matemáticos en una variedad de situaciones, y el de *alfabetización matemática* considerada como la habilidad del alumno para formular, emplear e interpretar las Matemáticas en contextos diversos.

Para desarrollar el proceso de evaluación de esta competencia, la OCDE establece siete niveles jerarquizados que ubican al alumnado en función del logro alcanzado en los siguientes aspectos evaluados (INEE, 2013b): *dominios de conocimiento* (cantidad, espacio y forma, cambio y relaciones e incertidumbre y

datos), *procesos matemáticos* (razonar y argumentar, matematizar, elaborar estrategias para resolver problemas, representar, comunicar, usar lenguaje formal, técnico, simbólico y las operaciones y utilizar herramientas matemáticas) y *situaciones* (personales, laborales, sociales y científicas). Villa y Poblete (2004) establecen tres dimensiones que sirven para la delimitación de los niveles de dominio de una competencia: profundización en los contenidos, desempeño autónomo y complejidad de las situaciones o contextos de aplicación.

En nuestro país la LOMCE (8/2013), en su artículo 6 fija que corresponde al Gobierno el diseño del currículo básico incluyendo objetivos, competencias, contenidos, criterios de evaluación, estándares y resultados de aprendizaje evaluables. En Educación Primaria el currículo básico está regulado por el *Real Decreto 126/2014* (BOE, 1 de marzo) que en el caso de las Matemáticas enfatiza la necesidad de su enseñanza debido a que facilitan el conocimiento y el análisis de la realidad para valorarla y tomar decisiones, ayudan a desenvolverse de forma autónoma en la vida cotidiana en una gran variedad de situaciones y permiten una formación intelectual para avanzar en estrategias de aprender a aprender. Además, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de esta competencia resulta imprescindible observar tempranamente posibles situaciones de riesgo de fracaso escolar (Choi y Calero, 2013) y prestar una especial atención a la calidad de la formación matemática docente para una integración adecuada de esta competencia en educación (Gimeno, 2008; Rico, Gómez y Cañadas, 2014; Valle y Manso, 2013).

En relación a su enseñanza en la etapa de Educación Primaria, dicho Real Decreto delimita que los aprendizajes matemáticos incluyen el manejo de números y formas con la finalidad de analizar el entorno a partir de la deducción, la inducción, la estimación, la aproximación, la probabilidad, la precisión, el rigor y la seguridad, entre otros.

Por último, parece conveniente señalar los aspectos fundamentales del *Marco General de la evaluación de tercer curso de Educación Primaria* del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte que este curso 2014/2015 desarrollará su primera edición. Este documento define la competencia matemática como “la habilidad para desarrollar y aplicar el razonamiento matemático con el fin de resolver diversos problemas en situaciones cotidianas” (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte - MECD-, 2014, p. 63). Este marco de la evaluación incluye cuatro tipos de *situaciones*: personal, escolar, social y científica y humanística. También fija cinco *bloques de contenido*: procesos, métodos y actitudes en matemáticas, números, medida, geometría y estadística y probabilidad. Además, se tienen presente dos tipos de *destrezas* denominadas cálculo y resolución de problemas y unos *procesos cognitivos* enmarcados en tres grupos: conocer y reproducir, aplicar y analizar y razonar y reflexionar.

3. Método

La Batería de Evaluación de la Competencia Matemática, *BECOMA*, está formada por 34 ítems englobados en 6 factores: *sucesiones* (6 ítems), *estructuración gráfica* (9 ítems), *partes del todo* (7 ítems), *resolución de problemas* (4 ítems), *diez-cien-mil* (5 ítems) y *descomposición y propiedades* (3 ítems). Estos ítems están repartidos en 8 pruebas de evaluación y cada uno de ellos puede tomar una puntuación de 0, 1 y 2, oscilando la puntuación total entre 0 y 68.

En el proceso de construcción del instrumento han participado un total de 1.122 alumnos de 5º de Educación Primaria de la provincia de Albacete (28.28%) repartidos en tres momentos de investigación, siendo el tercero de ellos el utilizado para realizar los análisis estadísticos principales. El proceso de validación del instrumento se ha desarrollado a partir de la última administración realizada. En ella ha participado una muestra inicial de 722 alumnos (18.20%) de los 3.968 escolarizados en esta provincia y en este nivel en el curso académico 2011/2012, siendo la muestra final participante de 712 o un 17.94% de la población escolar. Estos alumnos están repartidos entre 24 centros educativos con distintas unidades educativas, siendo de acuerdo a su titularidad 20 públicos y 4 privados-concertados y según su entorno 14 urbanos y 10 rurales.

A partir de las puntuaciones alcanzadas por los alumnos en el último momento de la investigación, se han establecido *siete niveles de dominio* matemático según el grado de dificultad de los ítems y las respuestas dadas por los sujetos, siendo los niveles de rendimiento matemático 6 y 7 los superiores. Este instrumento ha sido aplicado de forma colectiva y su tiempo de aplicación es de 49 minutos.

En el proceso de construcción y validación del instrumento se ha obtenido una *fiabilidad* elevada (índices entre .73 y .90) y un equilibrio en cuanto a la *dificultad* de sus ítems, siendo el índice global de .52. En cuanto a la validez, han aparecido altos índices de *validez de contenido* (casi todos superiores a .80 y siendo el global de .81), de *validez de constructo* (examinada mediante tres maneras: análisis factorial exploratorio y confirmatorio, estudio de los resultados en función del sexo y comparación de las puntuaciones en la *BECOMA* con los resultados de los alumnos en las pruebas *Series numéricas* y *Problemas numéricos* del *BADyG-E3*, tomando también como variable el promedio de ambas; a modo de ejemplo, los resultados de correlacionar ambos instrumentos ha dado índices de correlación *r de Pearson* de .89, .86 y .85 respectivamente) y de *validez de criterio* (analizada a partir de la relación entre los resultados alcanzados en la batería con los siguientes indicadores de competencia matemática: rendimiento del alumno en el área de Matemáticas, interés del alumno por las Matemáticas de acuerdo al punto de vista del profesor y según el suyo propio y posible existencia de una elevada aptitud matemática a juicio del tutor; en todos estos indicadores han aparecido diferencias estadísticamente significativas).

En este artículo las variables de estudio utilizadas han sido las siguientes:

- *Interés del alumno hacia el área de Matemáticas según el maestro.* Constituida por una escala tipo Likert con una puntuación entre 1 y 5 (respectivamente, Nada -1-, Poco -2-, Regular -3-, Bastante -4- y Mucho -5-).
- *Elevada aptitud matemática del alumno según el punto de vista del maestro.* Los tutores han tenido que seleccionar una de las dos opciones planteadas: Sí o No. Esta variable adquiere sentido al haber administrado a los alumnos dos subpruebas del BADYG que miden capacidades matemáticas.

Junto a estas dos variables relacionadas con la competencia matemática, también se ha realizado un estudio sociodemográfico del profesorado que imparte Matemáticas a los alumnos participantes en la investigación (total de 38), siendo la mayoría de ellos sus propios tutores. Las características recogidas han sido la *edad* (en años), el *sexo* (hombre o mujer), la *titulación académica* (diplomado, licenciado u otra distinta), el *número de años de experiencia docente*, la *situación administrativa* (interino, funcionario en prácticas, funcionario de carrera u otra distinta) y la *autocompetencia personal para impartir el área de Matemáticas* (de 1 hasta 5, intervalo que ha ido desde nada a muy competente).

4. Resultados

Los resultados se señalan en tres apartados

- Autocompetencia docente para impartir Matemáticas.
- Interés del alumno hacia las Matemáticas desde el punto de vista del maestro.
- Existencia de una elevada aptitud matemática según el tutor.

4.1. Autocompetencia docente para impartir Matemáticas

Antes de señalar cómo se han considerado de autocompetentes los maestros para impartir a los alumnos de 5º el área de Matemáticas, señalar en primer lugar su especialidad:

Tabla 1
Especialidades de los maestros de 5º participantes en la investigación

Especialidad	Modalidad	Nº de tutores
Filología Inglesa	EGB	6
Ciencias	EGB	9
Ciencias Humanas	EGB	5
Educación Primaria	Magisterio	4
Educación Musical	Magisterio	6
Lengua Extranjera: Inglés	Magisterio	5
Educación Física	Magisterio	3
		<i>Total: 38</i>

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a su propia valoración sobre su competencia para impartir el área de Matemáticas, las puntuaciones se han incluido en una escala que ha ido desde 1 (nivel más bajo de competencia) a 5 (nivel más alto), obteniéndose los siguientes resultados:

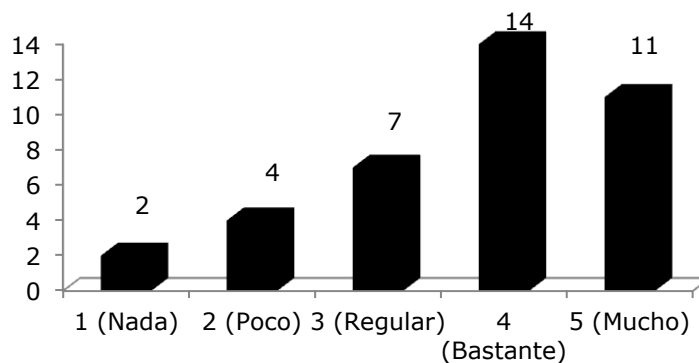


Figura 1. Valoración de cada maestro sobre su competencia para impartir el área de Matemáticas
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo esta figura 1, llama la atención la existencia de docentes que se han considerado *nada* o *poco* competentes para impartir el área de Matemáticas. Éstos han coincidido con maestros cuya especialidad era Música, Educación Física o Inglés, es decir, no han tenido una formación específica como la que ha recibido un maestro que ha estudiado la Diplomatura de EGB en Ciencias o bien Magisterio de Educación Primaria.

4.2. Interés del alumno hacia las Matemáticas desde el punto de vista del maestro

En tabla 2 se puede ver la distribución de los alumnos según su interés y motivación hacia el área de Matemáticas desde el punto de vista del maestro:

Tabla 2

Reparto de la muestra participante según la variable Interés maestro

		<i>n</i>	%
Interés maestro	Nada	29	4.1
	Poco	142	19.9
	Regular	227	31.9
	Bastante	186	26.1
	Mucho	128	18.0
Total		712	100

Fuente: Elaboración propia

Tras poner en relación las puntuaciones obtenidas por los alumnos en la batería con su interés y motivación hacia el área de Matemáticas según el punto de vista del maestro, se ha obtenido un coeficiente de correlación de *Pearson* = .80, siendo el índice alto y significativo, mostrando una asociación estrecha entre ambas variables.

Para detallar las diferencias en las puntuaciones en el conjunto de la batería tomando como factor el interés y motivación del alumno por el área, se ha transformado esta última en categórica conformada por tres niveles: *bajo* (nada y poco, $n = 171$, 24%), *medio* (regular, $n = 227$, 31.9%) y *alto* (bastante y mucho, $n = 314$, 44.1%). La puntuación media en cada una de las categorías ha sido de 18.62 ($DT = 7.73$) para el nivel bajo, 30.92 ($DT = 8.26$) para el medio y 43.95 ($DT = 8.91$) para el alto.

Los resultados del ANOVA (Tabla 3) han sido los siguientes:

Tabla 3
ANOVA del interés del alumno según el maestro

	Bajo		Medio		Alto		F	gl	p	Eta ²	Dirección
	M	DT	M	DT	M	DT					
F1: Sucesiones											
IT 14	1.39	.67	1.70	.51	1.82	.44	38.51	711	.000**	.098	A > M > B
IT 15	.78	.74	1.11	.72	1.45	.64	53.58	711	.000**	.131	A > M > B
IT 16	.43	.64	.89	.78	1.36	.71	95.58	711	.000**	.212	A > M > B
IT 17	.57	.66	1.01	.73	1.42	.67	87.15	711	.000**	.197	A > M > B
IT 18	.51	.58	.84	.70	1.31	.64	90.85	711	.000**	.204	A > M > B
IT 19	.39	.50	.66	.61	1.15	.66	96.95	711	.000**	.215	A > M > B
Total Factor	4.06	2.10	6.22	2.52	8.52	2.31	209.65	711	.000**	.372	A > M > B
F2: Estructuración gráfica											
IT 1	.32	.73	.80	.97	1.23	.96	55.26	711	.000**	.135	A > M > B
IT 2	.11	.43	.37	.77	.69	.94	31.68	711	.000**	.082	A > M > B
IT 3	.51	.84	1.04	.94	1.44	.86	60.68	711	.000**	.146	A > M > B
IT 4	.73	.80	1.20	.86	1.52	.75	53.45	711	.000**	.131	A > M > B
IT 12	1.56	.80	1.81	.56	1.94	.33	25.50	711	.000**	.067	A > M > B
IT 13	.25	.65	.71	.94	1.28	.95	79.39	711	.000**	.183	A > M > B
IT 28	.11	.33	.22	.47	.46	.68	26.61	711	.000**	.070	A > M, B
IT 29	.47	.66	1.00	.76	1.49	.64	126.77	711	.000**	.263	A > M > B
IT 30	.80	.77	1.30	.77	1.59	.62	67.72	711	.000**	.160	A > M > B
Total Factor	4.86	2.91	8.45	3.26	11.62	3.15	263.25	711	.000**	.426	A > M > B
F3: Partes del todo											
IT 20	.32	.71	.69	.93	1.19	.98	55.42	711	.000**	.135	A > M > B
IT 21	.08	.40	.23	.60	.69	.93	46.56	711	.000**	.116	A > M, B
IT 22	.47	.83	.85	.98	1.41	.91	64.19	711	.000**	.153	A > M > B
IT 23	.46	.75	.70	.87	1.37	.87	77.22	711	.000**	.179	A > M > B
IT 24	.34	.62	.63	.83	.95	.92	30.81	711	.000**	.080	A > M > B
IT 25	.43	.66	.56	.78	1.11	.91	49.98	711	.000**	.124	A > M, B
IT 26	.17	.43	.45	.70	.87	.87	55.37	711	.000**	.135	A > M > B

Desempeño docente para la identificación de los más competentes para la matemática

Tabla 3. (continuación)

<i>Total Factor</i>	2.27	2.56	4.11	3.14	7.59	3.69	164.92	711	.000**	.318	A > M > B
F4: Resolución de problemas											
IT 31	.92	.91	1.52	.78	1.78	.58	74.39	711	.000**	.173	A > M > B
IT 32	.44	.76	1.02	.94	1.44	.86	73.91	711	.000**	.173	A > M > B
IT 33	.40	.72	.67	.90	1.22	.91	56.72	711	.000**	.138	A > M > B
IT 34	.08	.33	.32	.70	.76	.90	53.86	711	.000**	.132	A > M > B
<i>Total Factor</i>	1.85	1.85	3.52	2.17	5.20	2.17	145.18	711	.000**	.291	A > M > B
F5: Diez, cien, mil											
IT 5	.99	.90	1.31	.85	1.52	.76	22.48	711	.000**	.060	A > M > B
IT 9	.50	.59	.85	.69	1.15	.74	49.59	711	.000**	.123	A > M > B
IT 10	.42	.62	.93	.72	1.36	.64	113.58	711	.000**	.243	A > M > B
IT 11	.33	.56	.56	.68	.88	.71	40.36	711	.000**	.102	A > M > B
IT 27	.34	.75	.55	.88	1.20	.97	63.03	711	.000**	.151	A > M, B
<i>Total Factor</i>	2.58	1.85	4.20	2.04	6.11	1.98	185.80	711	.000**	.344	A > M > B
F6: Descomposición y propiedades											
IT 6	1.17	.76	1.52	.63	1.70	.54	39.48	711	.000**	.100	A > M > B
IT 7	1.18	.74	1.62	.57	1.74	.49	51.33	711	.000**	.126	A, M > B
IT 8	.64	.73	1.30	.71	1.48	.67	80.82	711	.000**	.186	A > M > B
<i>Total Factor</i>	2.99	1.67	4.43	1.44	4.92	1.32	98.82	711	.000**	.218	A > M > B
Total Batería	18.62	7.73	30.92	8.26	43.95	8.91	517.92	711	.000**	.594	A > M > B

* Significativa al 5% ($p < .05$)

** Significativa al 1% ($p < .01$)

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla 3 muestra diferencias estadísticamente significativas entre los grupos establecidos, lo que sugiere que las puntuaciones de los alumnos en el conjunto del instrumento varían en función de la categoría en la que se incluye cada alumno dentro de esta variable. Esto viene a demostrar que la valoración del maestro sobre el interés y motivación de los alumnos hacia las Matemáticas está estrechamente relacionada con su competencia matemática manifestada tras la administración de la BECOMA.

4.3. Existencia de una elevada aptitud matemática según el tutor

En la tabla 4 se puede ver la distribución de los alumnos según la consideración de su tutor sobre la existencia o no de una elevada aptitud matemática (Sí o No):

Tabla 4
Distribución de la muestra participante según la posible existencia de una elevada aptitud matemática

Elevada aptitud matemática	n		%	
	Sí	No	160	22.5
	No	552	77.5	
	<i>Total</i>	712	100	

Fuente: Elaboración propia

El análisis de las puntuaciones de la batería según esta variable ha revelado diferencias estadísticamente significativas entre ambas categorías (Tabla 5). La puntuación media total para los alumnos que *Sí* es probable que posean una elevada aptitud matemática ha sido de 43.86 ($DT = 10.63$) y para los que *No* de 30.77 ($DT = 12.41$). En el conjunto de los elementos de la batería analizados, las puntuaciones de los alumnos en la categoría *Sí* es probable que posean una elevada aptitud matemática a juicio del maestro han sido superiores a las de la categoría *No*.

Los resultados de la prueba t para muestras independientes han sido los siguientes:

Tabla 5
Prueba t para muestras independientes según la existencia de aptitud matemática

	Sí		No		T	gl	p
	M	DT	M	DT			
F1: Sucesiones							
IT 14	1.82	.45	1.64	.57	3.73	710	.000**
IT 15	1.46	.68	1.10	.74	5.41	710	.000**
IT 16	1.45	.73	.85	.78	8.67	710	.000**
IT 17	1.39	.70	1.00	.77	5.74	710	.000**
IT 18	1.28	.68	.88	.71	6.34	710	.000**
IT 19	1.09	.62	.73	.68	6.07	710	.000**
<i>Total Factor</i>	8.49	2.47	6.20	2.86	9.18	710	.000**
F2: Estructuración gráfica							
IT 1	1.25	.96	.76	.96	5.65	710	.000**
IT 2	.77	.97	.35	.75	5.75	710	.000**
IT 3	1.43	.88	.99	.95	5.13	710	.000**

IT 4	1.46	.79	1.16	.86	4.00	710	.000**
IT 12	1.96	.28	1.76	.62	3.85	710	.000**
IT 13	1.26	.95	.74	.95	6.10	710	.000**
IT 28	.50	.73	.24	.50	5.15	710	.000**
IT 29	1.54	.63	.96	.79	8.64	710	.000**
IT 30	1.56	.62	1.23	.80	4.84	710	.000**
<i>Total Factor</i>	11.73	3.54	8.19	3.94	10.21	710	.000**
F3: Partes del todo							
IT 20	1.17	.99	.72	.94	5.25	710	.000**
IT 21	.68	.93	.31	.71	5.37	710	.000**
IT 22	1.51	.86	.86	.98	7.51	710	.000**
IT 23	1.33	.89	.82	.90	6.28	710	.000**
IT 24	.83	.91	.66	.85	2.20	710	.028*
IT 25	1.22	.89	.64	.82	7.62	710	.000**
IT 26	.94	.88	.46	.72	7.06	710	.000**
<i>Total Factor</i>	7.68	3.77	4.48	3.72	9.55	710	.000**
F4: Resolución de problemas							
IT 31	1.76	.60	1.41	.84	4.94	710	.000**
IT 32	1.40	.88	.97	.95	5.15	710	.000**
IT 33	1.15	.93	.76	.91	4.78	710	.000**
IT 34	.75	.90	.38	.73	5.42	710	.000**
<i>Total Factor</i>	5.06	2.30	3.51	2.43	7.19	710	.000**
F5: Diez, cien, mil							
IT 5	1.53	.73	1.27	.87	3.37	710	.001**
IT 9	1.11	.77	.84	.72	4.15	710	.000**
IT 10	1.34	.62	.90	.77	6.67	710	.000**
IT 11	.87	.71	.58	.69	4.63	710	.000**
IT 27	1.23	.96	.66	.93	6.76	710	.000**
<i>Total Factor</i>	6.07	2.04	4.24	2.38	8.81	710	.000**
F6: Descomposición y propiedades							
IT 6	1.67	.56	1.47	.68	3.43	710	.001**
IT 7	1.69	.54	1.53	.64	2.95	710	.003**
IT 8	1.47	.66	1.15	.79	4.66	710	.000**
<i>Total Factor</i>	4.83	1.39	4.14	1.67	4.74	710	.000**
Total Batería	43.86	10.63	30.77	12.41	12.11	710	.000**

* Significativa al 5% ($p < .05$)

** Significativa al 1% ($p < .01$)

Fuente: Elaboración propia

Tras poner en relación esta variable con los resultados obtenidos en la batería por parte de los alumnos, se ha obtenido un *Rho de Spearman* de $-.32$, siendo la correlación negativa. Estos resultados son “contradictorios” con lo obtenido anteriormente al haber alumnos que el tutor ha considerado que tenían una elevada aptitud para las Matemáticas y sin embargo su rendimiento en la batería ha sido menor de lo esperado.

En la siguiente tabla se puede observar esta contradicción al relacionar los resultados de los alumnos ubicados en los niveles 6 y 7 de rendimiento de la batería con los que el tutor ha considerado que poseían una elevada aptitud matemática:

Tabla 6

Comparativa de los alumnos según los niveles de rendimiento de la batería y la existencia de una elevada aptitud matemática según el tutor

Niveles de rendimiento en la batería	¿Elevada aptitud matemática según el tutor?			Total
		Sí	No	
1 a 5		104	506	610
6 y 7		56	46	102
<i>Total</i>		160	552	712

Fuente: Elaboración propia

En el *nivel 6* han aparecido 80 alumnos, el 11.2% de la muestra participante con una puntuación centil media de 80 y un CI medio de 125 en las dos subpruebas del BADYG. De acuerdo al interés y motivación de estos alumnos según su maestro, la consideración ha sido de 5 alumnos con un interés *regular*, 33 *bastante* y 42 *mucho*. Por otra parte, en el *nivel 7*, el más alto de la batería, han aparecido 22 alumnos o 3.1% de la muestra con una puntuación centil media de 92 y un CI medio de 141 en ambas subpruebas. En este nivel 7 los tutores han afirmado que 1 alumno tenía un interés *regular*, 2 *bastante* y 19 *mucho*. En el nivel 6 los maestros de Matemáticas han diagnosticado negativamente a 38 alumnos de los 80, y en el 7 han indicado que 8 de los 22 alumnos no tenían una capacidad matemática superior.

Si se continúa con el análisis de esta contradicción poniéndola en relación con la autocompetencia personal para impartir el área de Matemáticas de los tutores participantes, ha aparecido lo siguiente para los 38 tutores y estos 150 alumnos considerados erróneamente por los tutores según los resultados de la batería (104 más 46):

Tabla 7

Análisis de los resultados contradictorios según la autocompetencia personal de los tutores para impartir el área de matemáticas

	Tutores		Alumnos		Relación alumnos/tutor	
	n	%	n	%		
Autocompetencia	Nada	2	5.26	14	9.33	7
	Poca	4	10.53	25	16.67	6.25
	Regular	7	18.42	33	22.00	4.71
	Bastante	14	36.84	46	30.67	3.29
	Mucha	11	28.95	32	21.33	2.91
	<i>Total</i>	38	100	150	100	

Fuente: Elaboración propia

De estos resultados se desprende que cuánto mayor consideración de autocompetencia por parte del tutor menores son los errores a la hora de considerar que un alumno posee una elevada aptitud para las Matemáticas.

5. Discusión

Debido a su obligatoriedad, las primeras etapas educativas constituyen un momento importante para el desarrollo de las competencias al poder acercarlas a la práctica totalidad del alumnado. Esto deberá de ser considerado como una oportunidad única para el desarrollo equilibrado e integral del alumnado, favoreciendo una formación de base que en el futuro garantice la inserción laboral o la continuidad académica.

Para la integración de las competencias clave en las aulas, el docente deberá que contar con formación específica. Como se ha observado, de los 38 tutores participantes en la investigación, 6 de ellos se han considerado nada o poco competentes para impartir el área de matemáticas. Por otro lado, modelos como el *Improving the Quality of Education for All* (IQEA) pueden servir de ejemplo para la identificación de las condiciones idóneas para la integración de las competencias en educación, remarcando la necesidad de proporcionar al profesorado la formación y el asesoramiento necesarios en relación al trabajo por competencias (González y López, 2013).

En el caso de la formación docente en el campo de las Matemáticas, resulta imprescindible la definición de la capacitación necesaria para obrar en vistas al mayor beneficio posible del alumno, fijando las capacidades, métodos y condiciones necesarias para desarrollar su labor dentro de esta competencia (Geist, 2009). Varios estudios señalan que la calidad de la formación docente es el factor más importante en el éxito o fracaso escolar (Escudero, González y Rodríguez, 2013; Eurydice, 2006, 2013; Hanushek, 2004; INEE, 2013b; Nortes y Nortes, 2013; OCDE, 2005; Rico, Gómez y Cañadas, 2014), resultando imprescindible un replanteamiento de su formación para una integración adecuada de las competencias en educación (Bolívar, 2008; Gimeno, 2008; Tiana, 2011; Valle y Manso, 2013). La LOMCE (8/2013) señala la importancia de dar mayor autonomía a la función docente con la finalidad de personalizar la educación teniendo presente el principio de especialización del profesorado.

En la generalización del trabajo por competencias, incluida la matemática, hay que tener presente que la educación actual está conformada para atender a la diversidad de su alumnado. En el caso particular de los alumnos con elevada competencia resulta fundamental ofrecerles una educación más individualizada haciendo más visible su diversidad, siendo la formación docente un aspecto prioritario. En esta investigación se ha observado que los tutores han resultado ser malos diagnosticadores de la alta competencia matemática, algo que también ocurre en el caso de los alumnos con alta capacidad ya que aparece una baja incidencia de alumnos muy capaces diagnosticados como tales a lo largo y ancho de la geografía nacional. La clarificación de sus características diferenciadoras se torna fundamental (Greenes, 1981 y 1997; Jiménez, 2010; Kruteskii, 1976; Stanley, Keating y Fox, 1974).

Dentro del ámbito de las Matemáticas, en este artículo se han señalado los resultados de dos variables dentro de este constructo poniéndolos en relación con el

desempeño de los alumnos en la BECOMA. En primer lugar, al relacionar el *interés del alumno por las Matemáticas según el punto de vista del profesor* con los resultados en la batería, la correlación ha sido de .80, índice bastante alto y significativo. En la comparación de medias se ha transformado esta última en una variable categórica con tres niveles: *bajo* (nada y poco), *medio* (regular) y *alto* (bastante y mucho). La puntuación media en cada una de las categorías ha sido de 18.62 ($DT = 7.73$) para el nivel bajo, 30.92 ($DT = 8.26$) para el medio y 43.95 ($DT = 8.91$) para el alto. Los resultados del ANOVA muestran diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos según las puntuaciones de los alumnos en la batería, observándose que la valoración del maestro sobre el interés y motivación de los alumnos hacia las Matemáticas está estrechamente relacionada con su competencia matemática manifestada tras la administración de la BECOMA. Según Tourón, Lizasoain, Castro y Navarro (2012), aparecen diferencias estadísticas significativas en cuanto a la *percepción de la clase* a partir de las expectativas del maestro sobre lo que el alumno debe de hacer y sobre su interés hacia las tareas, existiendo diferencias destacadas entre los alumnos de mayor y menor rendimiento.

La segunda variable analizada ha sido la posible existencia de una *elevada aptitud matemática a juicio del tutor*. El estudio de las puntuaciones ha revelado diferencias estadísticamente significativas entre ambas categorías, siendo la puntuación media total para los alumnos que *Sí* es probable que posean una elevada aptitud matemática de 43.86 ($DT = 10.63$) y para los que *No* de 30.77 ($DT = 12.41$). En el conjunto del instrumento, las puntuaciones de los alumnos categorizados en el *Sí* han sido superiores a los categorizados en el *No*.

Al correlacionar esta variable con el resultado obtenido en la prueba, ha aparecido un *Rho de Spearman* de -.32. Este resultado es “contradictorio” con lo obtenido en el párrafo anterior. Como era de esperar aparecen alumnos que el tutor ha considerado que tenían una elevada aptitud para las Matemáticas y, sin embargo, su rendimiento en la batería ha sido menor de lo esperado (104 alumnos). Y viceversa, ha habido otros no considerados por el maestro con elevada aptitud y, en cambio, su rendimiento ha sido muy alto en la batería (46 alumnos). También se ha observado que cuanto mayor es la consideración de autocompetencia por parte de los tutores para impartir Matemáticas menor es el margen de error en la creencia de qué alumnos poseen una elevada aptitud matemática.

Aunque era esperable cierto margen de discrepancia en estos resultados, quizá sea demasiado alto y vendría a indicar que se ha avanzado poco en la capacidad del profesorado para detectar a los más capaces para la matemática. Estudios anteriores muestran que los profesores no son *a priori* buenos diagnosticadores (caso del de García, Gil, Ortiz, De Pablo y Lázaro, 1986) y tal y como se ha observado en esta investigación, existe un nutrido grupo de alumnos en los niveles 6 y 7 de rendimiento, los superiores, que a juicio del tutor no poseen una elevada aptitud matemática. Sin embargo, las puntuaciones de estos alumnos en el BADYG han sido sobresalientes y el maestro ha considerado, de forma mayoritaria, que poseían un elevado interés y motivación hacia las Matemáticas. Se ha confirmado

una estrecha relación entre competencia matemática “real” del alumno y su interés y motivación por esta materia según su maestro.

En definitiva, deberíamos de tomar conciencia del extraordinario potencial que tiene el contexto escolar en la autorregulación, motivación y rendimiento de los alumnos dentro de la competencia matemática (Cleary y Chen, 2009; Throndsen, 2011). Además, se debería de tener en cuenta la incidencia del contexto familiar y social más amplio sobre estos ámbitos. Por ello la generalización de investigaciones sobre ésta y otras competencias se torna imprescindible, más si cabe cuando nos encontramos en un período histórico de plena integración de las competencias clave en los procesos educativos.

Referencias bibliográficas

- Bolívar, A. (2008). El discurso de las competencias en España: Educación Básica y Educación Superior. *Revista de Docencia Universitaria*, 2. Recuperado de <http://revistas.um.es/redu/article/view/35241>
- Carballo, R.M., Rico, L. y Lupiáñez, J.L. (2013). Cambios conceptuales en el marco teórico competencial de PISA: el caso de las Matemáticas. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 17 (2), 225-241.
- Choi, A. y Calero, J. (2013). Determinantes del riesgo de fracaso escolar en España en PISA 2009 y propuestas de reforma. *Revista de Educación*, 362, 562-593.
- Cleary, T.J. y Chen, P.P. (2009). Self-regulation, motivation and math achievement in middle school: Variations across grade level and math context. *Journal of School Psychology*, 47 (5), 291-314.
- De La Orden, A. (2011). El problema de las competencias en la educación general. *Bordón* 63 (1), 47-61.
- Escudero, J.M., González, M.T. y Rodríguez, M.J. (2013). La mejora equitativa de la educación y la formación del profesorado. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 3, 206-234.
- Eurydice (2006). *Quality assurance in teacher education in Europe*. Bruselas: Unión Europea.
- Eurydice (2013). *Key Data on Teachers and School Leaders in Europe. 2013 Edition. Eurydice Report*. Luxemburgo: Unión Europea.
- García, J., Gil, C., Ortiz, C., De Pablo, C. y Lázaro, A. (1986). *El niño bien dotado y sus problemas. Perspectiva de una investigación española en el primer ciclo de EGB*. Madrid: CEPE.
- García, R. (2014). *Diseño y validación de un instrumento de evaluación de la competencia matemática. Rendimiento matemático de los alumnos más*

- capaces*. Tesis de Doctorado para la obtención del título de Doctor en Educación. Facultad de Educación. UNED.
- Geist, E. (2009). *Children are born mathematicians: Supporting mathematical development, birth to age 8*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Gimeno, J. (2008). *Educación en competencias, ¿qué hay de nuevo?* Madrid: Ediciones Morata.
- González, I. y López, I. (2013). El asesoramiento externo como elemento facilitador del desarrollo de competencias. El caso de IQEA. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Comp.), *Revista de Educación*, Extraordinario (pp. 79-102). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Greenes, C. (1981). Identifying the Gifted Student in Mathematics. *Arithmetic Teacher*, 6, 14-17.
- Greenes, C. (1997). Honing the abilities of the mathematically promising. *Mathematics Teacher*, 90 (7), 582-586.
- Hanushek, E.A. (2004). *Some simple analytics of school quality*. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2013a). *TEDS-M: Estudio internacional sobre la formación inicial en Matemáticas de los maestros. Informe español. Volumen II. Análisis secundario*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2013b). *PISA 2012: Informe Español. Volumen I: Resultados y contexto*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Jiménez, C. (2010). *Diagnóstico y educación de los más capaces*. Madrid: Editorial Pearson, 2ª edición.
- Kruteskii, V.A. (1976). *The psychology of mathematical abilities in school children*. Chicago: University of Chicago Press.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, de mejora de la calidad de la educación (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, 295, 97858-97921.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). *Marco General de la evaluación de tercer curso de Educación Primaria*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 1 de marzo de 2014, 52, 19349-19420.

- Nortes, A. y Nortes, R. (2013). Formación inicial de maestros: un estudio en el dominio de las Matemáticas. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 17 (3), 185-200.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2005). *The definition and selection of key competencies. Executive summary*. Recuperado de <http://www.OECD.org/edu/statistics/deseo>
- Rico, L., Gómez, P. y Cañadas, M. (2014). Formación inicial en educación matemática de los maestros de Primaria en España, 1991-2010. *Revista de Educación*, 363, 35-59.
- Stanley, J.C., Keating, D.P. y Fox, L.H. (1974). *Mathematical Talent. Discovery, description and development*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press.
- Thronsen, I. (2011). Self-regulated learning of basic arithmetic skills: A longitudinal study. *British journal of educational psychology*, 81 (4), 558-578.
- Tiana, A. (2011). Análisis de las competencias básicas como núcleo curricular en la educación obligatoria española. *Bordón*, 63 (1), 63-75.
- Tourón, J., Lizasoain, L., Castro, M. y Navarro, E. (2012). Alumnos de alto, medio y bajo rendimiento en Matemáticas en TIMSS. Estudio del impacto de algunos factores de contexto. *PIRLS-TIMSS 2011: Informe Español. Análisis secundario*, 2, 187-215.
- Unión Europea (2004). *Puesta en práctica del programa de trabajo Educación y Formación 2010*. Comisión Europea: Dirección General de Educación y Cultura.
- Valle, J. y Manso, J. (2013). Competencias clave como tendencia de la política educativa supranacional de la Unión Europea. En Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (Comp.), *Revista de Educación*, Extraordinario (pp. 12-33). Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Villa, A. y Poblete, M. (2004). Practicum y evaluación de competencias. *Profesorado, Revista de currículum y formación del profesorado*, 8 (2), 1-19.