

R11. FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICAS

Resultados alcanzados por el profesorado de Matemáticas de Educación Primaria y primeros cursos de Educación Secundaria en conocimiento matemático y en didáctica de la matemática

La formación del profesorado es uno de los elementos relevantes que influyen en los resultados del alumnado. El Estudio sobre la formación inicial del profesorado de Matemáticas (TEDS-M) es el primer estudio comparativo a nivel internacional y a gran escala sobre Educación Superior, centrado en evaluar la formación inicial de los profesores de Matemáticas de Educación Primaria y primeros cursos de Educación Secundaria, y hallar las conexiones entre el marco académico de dicha formación, su organización práctica y los resultados que obtiene el futuro profesorado en conocimientos y didáctica de las Matemáticas.

En España, el 57% de los maestros se sitúa en el nivel intermedio de conocimientos matemáticos y un 26% en el nivel superior.

El *Gráfico 1* presenta los resultados obtenidos por los futuros profesores en conocimientos matemáticos y muestra como aquellos países con programas de formación de especialistas en Matemáticas tienen porcentajes más elevados en los niveles superiores que el resto de países con programas generalistas. Para la medición de los resultados en el caso de los conocimientos matemáticos se han utilizado tres niveles; en el nivel superior destacan en el Grupo 2 China-Taipéi con un 93% y, en el Grupo 4, Polonia con un 91% y Singapur con un 87%. Por el contrario, Georgia, en el Grupo 1, se posiciona como el país con un mayor porcentaje, 88%, de maestros en el nivel inferior, seguido de Chile, en el Grupo 3, con un 60%. En España, un amplio porcentaje de maestros, 57%, se sitúa en el nivel intermedio de conocimientos, mientras que el 26% posee un nivel elevado y el 17% de los maestros se halla en el nivel inferior de conocimientos.

Solo un 18% de los maestros españoles está en el nivel superior en conocimientos en didáctica de la matemática.

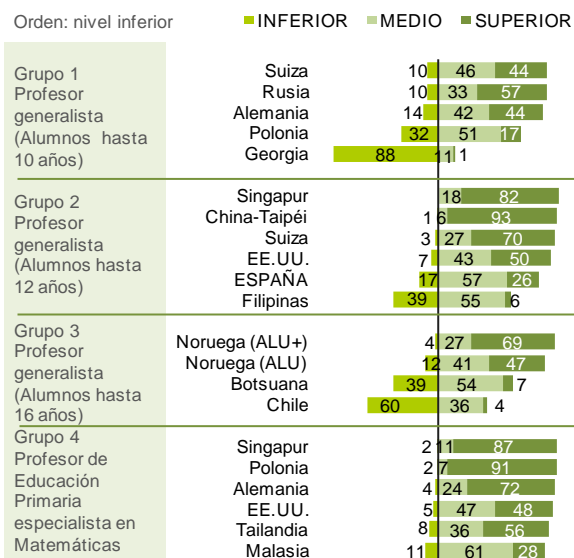
En cuanto a los resultados obtenidos en conocimientos en didáctica de la matemática, para los que se han utilizado dos niveles de medición, se observa que existe un mayor número de países con porcentajes más elevados en el nivel inferior, explicado por el hecho de que el anclaje de los niveles se sitúa en 544 puntos, muy por encima de la media global (500 puntos). En el nivel superior destacan Singapur en el Grupo 4, con un 81% y China-Taipéi en el Grupo 2 con un 77%. España tiene un 82% de futuros maestros en el nivel inferior y tan solo un 18% se sitúan en el nivel superior. Ver *Gráfico 2*.

En el *Cuadro 3* se muestran las descripciones de lo que el profesorado es capaz de hacer y de aquello que no realiza adecuadamente, tanto en conocimientos matemáticos, como en didáctica de la matemática. La puntuación fue establecida por un grupo de expertos matemáticos y educadores a partir de las preguntas del cuestionario. Por un lado, en conocimientos matemáticos se establecieron tres niveles: el primero de ellos alcanza hasta los 430 puntos, el nivel intermedio se sitúa entre los 431 y los 515 puntos y el nivel superior se alcanza con 516 puntos o más. Por otro lado, en conocimientos en didáctica de la matemática se definió un solo punto de anclaje que establecía dos niveles diferentes: el inferior a 544 puntos y el superior con 544 puntos o más.

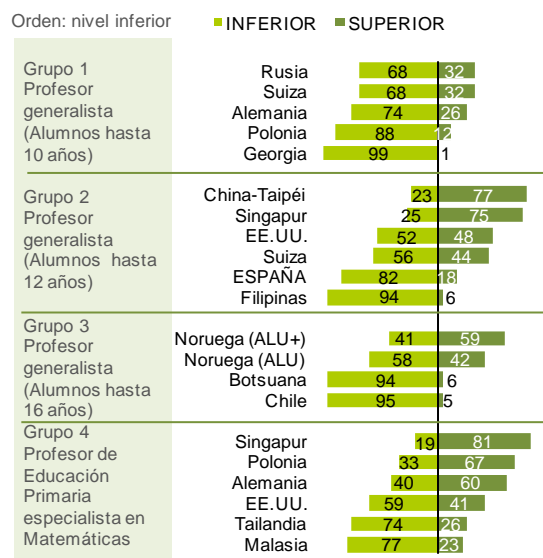
España obtiene puntuaciones bajas en ambas destrezas evaluadas.

Si nos centramos exclusivamente en los países que conforman el Grupo 2, en el que se encuentra España, observamos que España obtiene una puntuación de 481 puntos en conocimientos matemáticos y de 492 puntos en conocimientos en didáctica de la matemática, lo que sitúa a los resultados españoles en el penúltimo lugar solo por encima de Filipinas y muy lejos del resto de países que, además, alcanzan unas puntuaciones medias correspondientes al nivel superior de conocimientos. Ver *Gráfico 4*.

R11. Gráfico 1: Distribución puntuaciones medias en conocimientos matemáticos.



R11. Gráfico 2: Distribución puntuaciones medias en conocimientos en didáctica de la matemática.



R11. Cuadro 3: Descripción de los niveles de conocimientos matemáticos y de didáctica de la matemática.

Nivel	Lo que son capaces de hacer	Lo que no hacen adecuadamente
Conocimientos matemáticos	<p>Primer punto de anclaje (Puntuación entre 431 y 515)</p> <ul style="list-style-type: none"> Responder a preguntas que requieren cálculos básicos con números naturales. Identificar propiedades de las operaciones con números naturales. Razonar acerca de números pares e impares. Resolver problemas sencillos que incluyan fracciones simples. Visualizar e interpretar figuras geométricas en dos y tres dimensiones. Resolver problemas rutinarios relacionados con perímetros. Entender el uso de variables sencillas y la equivalencia de expresiones algebraicas. Resolver problemas con ecuaciones sencillas. 	<ul style="list-style-type: none"> En ocasiones tienen tendencia a generalizar inapropiadamente. Tienen dificultades para resolver problemas abstractos y problemas que requieren múltiples pasos. Tienen conocimiento limitado de proporcionalidad, razonamiento multiplicativo y mínimo común múltiplo. Tienen dificultades para realizar razonamientos que incluyan varias afirmaciones o relaciones entre conceptos matemáticos, como, por ejemplo, entender que entre dos números dados, hay un número infinito de números decimales, hallar el área de un triángulo dibujado en una rejilla, e identificar la representación algebraica de tres números pares consecutivos.
	<p>Segundo punto de anclaje (Puntuación igual o superior a 516)</p> <p>Además de lo mencionado para el primer punto de anclaje, son capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> Emplear fracciones para resolver problemas con enunciado verbal. Reconocer ejemplos de números racionales e irracionales. Hallar el mínimo común múltiplo de dos números en un contexto familiar. Reconocer que algunos argumentos sobre números naturales son lógicamente débiles. Hallar el área y el perímetro de figuras sencillas. Clasificar polígonos. Utilizar expresiones y funciones lineales. Resolver problemas de razonamiento proporcional. 	<ul style="list-style-type: none"> Frecuentemente tienen dificultades para razonar sobre factores, múltiplos y porcentajes. Tienen dificultades para encontrar las aplicaciones de funciones cuadráticas y exponenciales. Encuentran difícil aplicar el álgebra a situaciones geométricas —p. ej., escribir una expresión para la imagen reflejada sobre el eje x de un punto con coordenadas (a, b), identificar un conjunto de afirmaciones geométricas que definen de manera única un cuadrado, o describir las propiedades de la función definida por el cociente entre el área y la circunferencia del círculo—.
Conocimientos en didáctica de la matemática	<p>Punto de anclaje (Puntuación igual o superior a 544)</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocer si una estrategia de enseñanza es apropiada para la comprensión de conceptos o de procedimientos concretos. Evaluar el trabajo de los alumnos en contenidos típicos de educación primaria. Identificar los elementos aritméticos que afectan a la dificultad de un problema que se resuelve con una sola operación. Interpretar el trabajo de los alumnos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aunque pueden ser capaces de interpretar partes del trabajo de los estudiantes, a menudo no logran responder de forma clara y precisa. No suelen utilizar representaciones concretas para apoyar el aprendizaje o para establecer la relación entre el pensamiento del alumno y una representación algebraica particular. No entienden los conceptos de medida y probabilidad necesarios para reformular un problema o diseñar una tarea. No saben por qué una estrategia de enseñanza tiene sentido, si puede funcionar siempre, o si puede generalizarse a otros problemas y estudiantes. No son conscientes de ciertas concepciones erróneas de los alumnos ni conciben representaciones útiles de conceptos numéricos.

Nota: Los niveles inferiores al primer punto de anclaje en conocimientos matemáticos y en didáctica de las matemáticas se corresponden con un nivel tan bajo de competencias que no es posible describirlo.

El estudio de las Matemáticas hasta los últimos cursos de Bachillerato influye en la obtención de mejores puntuaciones.

En España, un 6,6% de los créditos de los programas de formación nacionales se dedican a las Matemáticas. A nivel institucional el porcentaje se eleva al 7,2%.

En España, el rendimiento académico previo de los futuros profesores es medio/bajo.

La formación alcanzada por los maestros ejerce una influencia considerable en los resultados obtenidos en conocimientos matemáticos y en didáctica de la matemática, así, existe relación entre las puntuaciones y el curso más alto de Educación Secundaria en el que el alumno se matriculó en alguna asignatura de Matemáticas. El 19,5% estudió Matemáticas hasta 2º de Bachillerato de Ciencias Naturales o Tecnológico, este grupo alcanza puntuaciones por encima de la media (500 puntos) tanto en conocimientos matemáticos (507 puntos) como en didáctica (511 puntos). El resto de grupos está por debajo de la media, alejándose más de ésta, a medida que desciende el último curso en el que se estudió Matemáticas. Ver *Gráfico 5*.

En el *Gráfico 6* se muestra la distribución de los créditos recogidos en los programas tanto a nivel nacional, como institucional (facultades o escuelas universitarias). Los programas de formación en España en las enseñanzas universitarias a nivel nacional incluyen los documentos curriculares que regulan, describen o prescriben el currículo para todo el país, mientras que a nivel institucional se consideran los planes de estudios elaborados por cada institución y aprobados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. En España y a nivel nacional, se observa que el 40% de los créditos se sitúan en el grupo "otros" que incluye materias relacionadas con diferentes disciplinas tales como Historia, Filosofía o Sociología. En las categorías Pedagogía y Prácticum se distribuyen un 26,7% de los créditos en cada una, mientras que Matemáticas únicamente recibe el 6,6% del total de créditos. A nivel institucional, la categoría "otros" eleva su porcentaje hasta el 66,3%, Pedagogía disminuye hasta el 17,8% y Prácticum lo hace hasta el 8,7%; respecto a las Matemáticas, un 6,6% de los créditos se dedican a la didáctica de la matemática, un 0,4% a Matemáticas escolares y un 0,2% a Matemáticas avanzadas.

Respecto al nivel de exigencia en los procedimientos establecidos para garantizar la calidad de los programas de formación y al rendimiento académico previo de los futuros profesores se observa que, después de Chile, España es el país de todos los analizados, donde más alumnos acceden a Magisterio con notas inferiores a la media de sus compañeros de promoción (18%) y, además, solo el 21% accede con notas superiores a la media. Ver *Gráfico 7*.

Especificaciones técnicas:

La realización del estudio se llevó a cabo entre los años 2007 y 2008, etapa donde confluyen la puesta en marcha de las nuevas titulaciones universitarias de Grado y de Máster, junto con el desarrollo de la normativa reguladora de los planes para la formación inicial del profesorado de Educación Primaria y de Educación Secundaria.

España solo ha participado con los programas de formación de maestros de Educación Primaria. En la aplicación del estudio TEDS-M en España y la elaboración del correspondiente informe han colaborado las siguientes instituciones: el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE), la Secretaría General de Universidades, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) y la Universidad de Granada.

El proyecto en España se ha desarrollado en tres fases, de acuerdo con el calendario internacional. En la primera fase, ejecutada durante el primer semestre de 2007, se realizó el estudio piloto en el que participaron 139 estudiantes y 72 profesores de las facultades de educación de las universidades de Cantabria, Granada (Ceuta, Granada y Melilla) y Valladolid.

La segunda, correspondiente al estudio principal, se llevó a cabo desde septiembre de 2007 hasta julio de 2008. La muestra para el trabajo de campo definitivo la formaron 48 instituciones de formación inicial del profesorado de Educación Primaria, 1.093 alumnos del último año (futuros profesores) y 577 profesores universitarios.

La tercera y última fase, se ha desarrollado desde 2008 a 2011, está dedicada al análisis de los datos obtenidos y la elaboración de los informes correspondientes al estudio en España, en concordancia con los datos aportados por el informe internacional del TEDS-M.

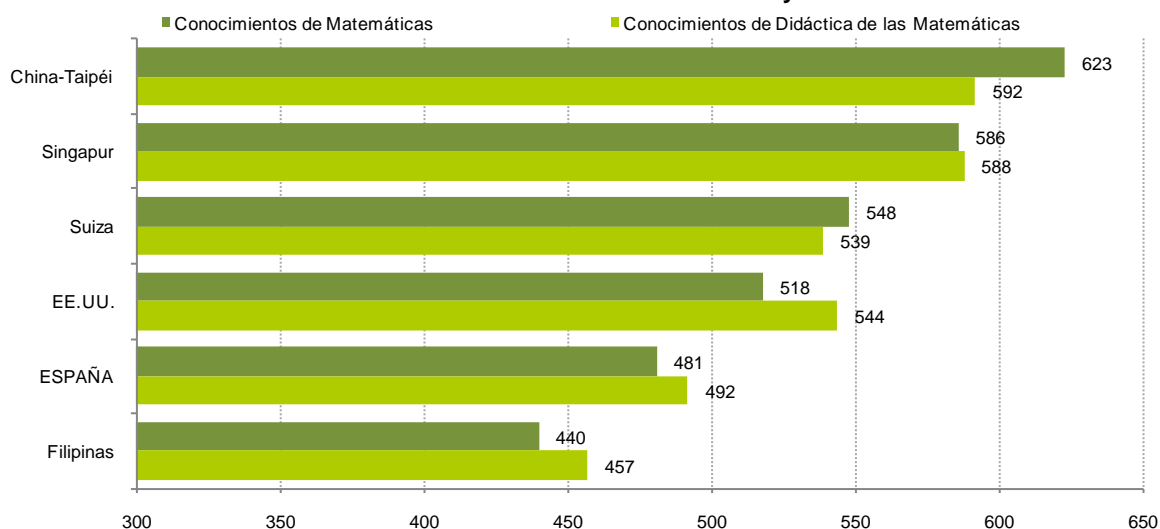
Para la elaboración del ISEC habitualmente se tiene en cuenta el nivel de estudios de los padres, el número de libros en casa, recursos del hogar y la profesión de los padres del estudiante, pero en el estudio TEDS-M no se han tomado datos de esta última variable, por lo que no se ha incluido en la elaboración del índice.

Fuentes:

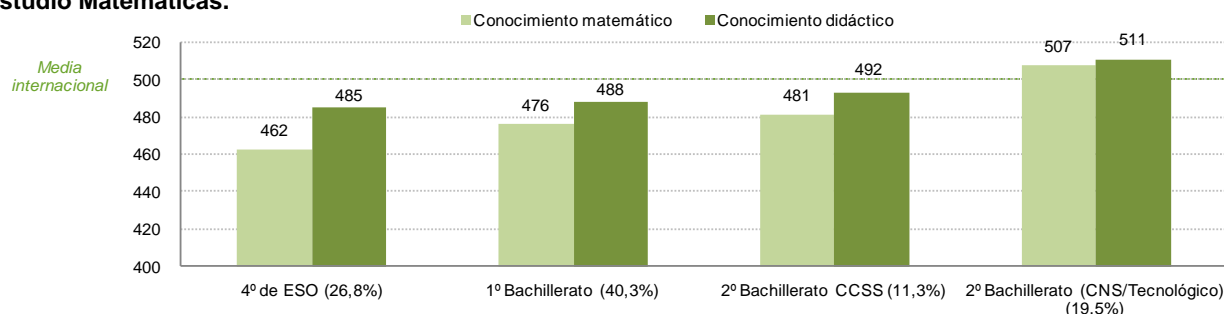
. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. *TEDS-M. Informe Español. Estudio internacional sobre la formación de los maestros*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

. *TEDS-M. Teacher Education Study in Mathematics*. IEA. (Asociación Internacional para la Evaluación del Rendimiento Educativo).

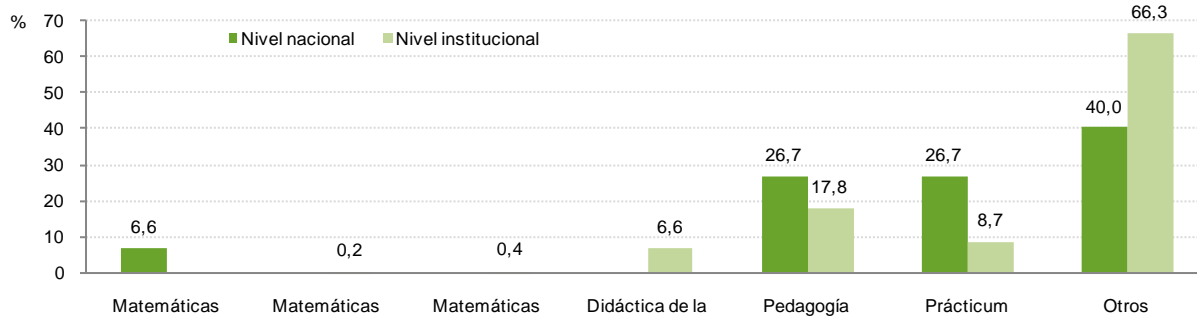
R11. Gráfico 4: Puntuaciones medias en conocimientos de Matemáticas y en didáctica de las Matemáticas.



R11. Gráfico 5: Resultados españoles según el curso más alto de Educación Secundaria en el que el alumno estudió Matemáticas.



R11. Gráfico 6: Porcentaje de créditos recogidos en los programas según dominios de conocimiento.



R11. Gráfico 7: Porcentaje del rendimiento académico de los futuros profesores previo al acceso al programa.

