

Competencias profesionales en el máster de profesorado de secundaria

AA.VV.*

En este artículo se reflexiona sobre las competencias profesionales contempladas en el máster que habilita para ejercer de profesor de secundaria y se responde primero a la siguiente pregunta: ¿cómo se concretan las competencias específicas de matemáticas y su didáctica en las tres materias que se contemplan en el máster (complementos para la formación matemática, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, e innovación docente e iniciación a la investigación educativa)? A continuación, se hace una propuesta sobre el papel que deben jugar las prácticas en dicho máster.

Palabras clave: *competencias, secundaria, prácticas matemáticas.*

Professional competences in the Master's Degree in Secondary Teaching

This article looks at the professional competences included in the Master's Degree in Secondary Teaching and answers the following question: what shape do the specific competences for mathematics and mathematics teaching take in the three subjects included in the Master's Degree (complements for mathematics training; learning and teaching mathematics; and teaching innovation and initiation to education research). There is also a proposal on the role teaching practice should play in this Master's Degree.

Keywords: *competences, secondary, mathematics teaching practice.*

Estamos en un momento de reforma de los currículos de formación inicial de los profesores de las enseñanzas primaria y secundaria, lo cual conlleva un debate sobre los principios que debieran de fundamentar dichos currículos formativos y sobre su puesta en marcha en planes propios de las diferentes universidades. En España, y también en otros estados, hay una tendencia a organizar los currículos para la formación inicial de profesores en términos de competencias, lo cual nos lleva a la siguiente pregunta: ¿qué tipo de competencias debieran desarrollarse en esos currículos? ¿Cuáles son estas competencias?

Tipos de competencias profesionales en el máster de secundaria

En lo que sigue, centraremos nuestras reflexiones en el título de máster que habilita para el ejercicio de la profesión de profesor de educación secundaria¹, aunque muchas de las consideraciones expresadas aquí son extensibles a la formación inicial de maestros. Las directrices de este máster establecen que la duración de la formación que habilite para el ejercicio de la profesión sea de sesenta créditos ECTS (sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos). Con carácter general,

las enseñanzas han de ser presenciales, al menos, en el 80% de los créditos totales del máster, incluido necesariamente el prácticum. Las directrices del máster prescriben la realización del prácticum en colaboración con las instituciones educativas establecidas mediante convenios entre universidades y administraciones educativas. Las instituciones educativas participantes en la realización del prácticum deberán estar reconocidas como centros de prácticas, así como los tutores encargados de la orientación y tutela de los estudiantes.

Las competencias de este máster se estructuran en términos de competencias profesionales genéricas, específicas (matemáticas y su didáctica en nuestro caso) y las que se desarrollan por medio de la práctica.

Un ejemplo de competencia genérica es participar en la definición del proyecto educativo y en las actividades generales del centro atendiendo a criterios de mejora de la calidad, atención a la diversidad, prevención de problemas de aprendizaje y convivencia.

Un ejemplo de competencia específica es identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y plantear alternativas y soluciones.

Un ejemplo de competencia relacionada con la práctica es participar en las propuestas de mejora en los distintos ámbitos de actuación a partir de la reflexión basada en la práctica.

Tres cuestiones relevantes

Desde la perspectiva de la formación de futuros profesores de matemáticas de secundaria aparecen tres cuestiones relevantes:

- ¿Cómo se concretan las competencias específicas en las tres materias que se contemplan en el máster: complementos para la formación matemática, aprendizaje y enseñanza de las matemáticas e innovación docente e iniciación a la investigación educativa?
- ¿Cómo se relacionan estas competencias específicas con las genéricas?
- ¿Qué peso, lugar y relevancia deben ocupar las prácticas en esa formación?

Por cuestiones de espacio nos centraremos en la primera y en la última de las tres preguntas.

Competencias profesionales

La respuesta a estas tres preguntas dependerá de cómo se conteste a la pregunta previa: ¿Cuáles son las competencias profesionales que permiten a los profesores desarrollar y evaluar las competencias, generales y específicas de matemáticas, prescritas en el currículo de secundaria?

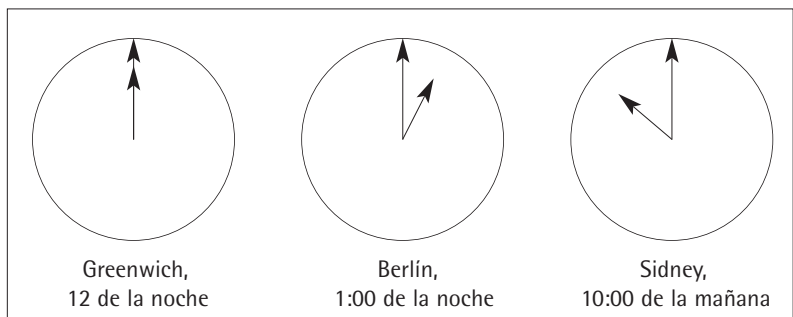
La respuesta a la cual, a su vez, depende de cómo se conteste a la pregunta previa: ¿Cuál es el conocimiento didáctico-matemático que necesita el profesorado para enseñar matemáticas?

Una de las problemáticas que más ha interesado en el área de educación matemática es la de determinar cuál es el conocimiento didáctico-matemático del profesorado requerido para enseñar matemáticas. Diversos autores han dado respuestas diferentes: «conocimiento pedagógico» (Moore, 1974), «conocimiento pedagógico del contenido» (Shulman, 1986) y «conocimiento matemático para la enseñanza» (Ball, Lubienski y Mewborn, 2001; Thames y otros, 2008) entre otras. Estas respuestas coinciden al considerar como una de las competencias profesionales que debe tener un profesor aquella que le permite describir, explicar, valorar y mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje, pero difieren, entre otros aspectos, en cuáles son las herramientas necesarias para realizar este tipo de análisis didáctico. Por ejemplo, si se debe describir, explicar, valorar y mejorar las competencias matemáticas de los alumnos ¿de qué herramientas dispone el profesorado y cuáles necesitaría adquirir? Planteado de otra manera, dada la respuesta de un alumno a un problema como el siguiente (INECSE, 2005, p. 37), propuesto en las pruebas PISA 2003 (OECD, 2004), ¿cómo puede evaluar el profesor las competencias matemáticas del alumno?

Chatear

Mark (de Sidney, Australia) y Hans (de Berlín, Alemania) se comunican a menudo a través de Internet mediante el chat. Tienen que conectarse a Internet a la vez para poder chatear. Para encontrar una hora apropiada, Mark buscó un mapa horario mundial y halló lo siguiente:

- Cuando son las 7:00 de la tarde en Sidney, ¿qué hora es en Berlín?



- Mark y Hans no pueden chatear entre las 9:00 de la mañana y las 4:30 de la tarde, de sus respectivas horas locales, porque tienen que ir al colegio. Tampoco pueden desde las 11:00 de la noche hasta las 7:00 de la mañana, de sus respectivas horas locales, porque estarán durmiendo.

¿A qué horas podrían chatear Mark y Hans? Escribe las respectivas horas locales en la tabla.

LUGAR	HORA
Sidney	
Berlín	

La actual propuesta de currículos de matemáticas por competencias hay que pensarla como una consecuencia más del «giro procesal» en el diseño de currículos de matemáticas (y también de otras materias) que ha tenido lugar a nivel internacional en las últimas décadas. Dicho giro ha significado pasar de concebir los currículos de matemáticas cuyos objetivos eran el aprendizaje, sobre todo de conceptos, a pensar en currículos cuyos objetivos son el aprendizaje, sobre todo de procesos. Este giro se ha producido, entre otras razones, debido a que las matemáticas actualmente se ven como una ciencia en la cual el método domina claramente sobre el contenido. Por esta razón, recientemente se ha dado una gran importancia al estudio de los procesos matemáticos, en particular los procesos de resolución de problemas y modelización. Podemos observar este giro procesal, entre otros, en los principios y estándares del NCTM (2003), donde se propone el aprendizaje de los siguientes procesos: resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexiones y representación; en el proyecto *Adding it Up* (Kilpatrick, Swafford y Findell, 2001); en el tercer estudio internacional de matemáticas y ciencias, conocido con el acrónimo TIMSS (Mullis y otros, 2003), en el estudio PISA (OECD, 1999) y en las propuestas de los currículos de algunos países como es el caso de Suecia y, en cierta manera, en los currículos del Estado español derivados de la Ley Orgánica General del Sistema Educativo (LOGSE) y de la Ley Orgánica de Educación (LOE).

En este trabajo no entraremos a tratar las diferencias entre «proceso» y «competencia», sólo queremos resaltar que, en los documentos en los que se explica la metodología de evaluación de las competencias evaluadas en el informe PISA 2003, se presentan como estrechamente relacionados e incluso, en algunos casos, se utilizan como términos análogos. Para mostrar un solo ejemplo, en el año 2005 el Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE) editó una publicación que trataba de difundir la totalidad de las preguntas de matemáticas y de solución de problemas que la OECD había hecho públicas de entre las utilizadas en las pruebas de PISA 2003. Así mismo, en

esta publicación se resumen los marcos teóricos de matemáticas, materia principal de la evaluación de 2003 y se indican, junto a cada pregunta, los porcentajes de acierto alcanzados por los alumnos españoles en comparación con los del conjunto de países de la OECD. En la página 17 se dice:

El estudio PISA considera que los logros de los estudiantes en matemáticas se pueden expresar mediante este conjunto de competencias, ya que describen los procesos que se requieren para un dominio matemático general. (INECSE, 2005, p. 17)

Los currículos por competencias conllevan el problema de cómo conseguir que los profesores tengan la competencia profesional que les permita la evaluación de las competencias matemáticas señaladas en el currículo. Dada la estrecha relación existente entre *procesos matemáticos* y *competencias matemáticas* afirmamos que desarrollar la competencia del profesorado en el análisis de procesos y objetos matemáticos, activados en las prácticas matemáticas, es un paso necesario para desarrollar la competencia profesional que permita la evaluación de las competencias matemáticas de los alumnos.

El desarrollo de la competencia en análisis didáctico

Desde esta perspectiva, y retomando el título de máster que habilita para el ejercicio de profesor de secundaria, la conclusión es que en la materia «complementos para la formación matemática» los alumnos deben reflexionar sobre los objetos matemáticos y, en especial, sobre los procesos (resolución de problemas, modelización, argumentación, etc.) presentes en la actividad matemática. Para ello, por una parte, deben realizar una actividad matemática rica y, por otra parte, deben reflexionar sobre dicha actividad, por ejemplo mediante un taller de resolución de problemas.

Con relación a la materia «aprendizaje y enseñanza de las matemáticas» deben reflexionar sobre los diferentes aspectos que condicionan y posibilitan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Deben ser conscientes que la competencia profesional que les permite analizar los objetos y procesos activados en las prácticas matemáticas e inferir, de dicho análisis, la competencia matemática de los alumnos es un análisis parcial necesario, pero insuficiente, para entender la complejidad asociada a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

En un proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no es suficiente mirar hacia la institución matemática para que nos diga qué matemáticas se deben aprender, sino que también es necesario te-

ner en cuenta las ciencias que nos dicen cómo aprenden los sujetos y cómo se les debe enseñar. Nos referimos a ciencias como la psicología, la pedagogía y, en especial, la didáctica de las matemáticas. Estas ciencias han generado un cuerpo de conocimientos cuyo seguimiento ayuda a conseguir que los sujetos aprendan lo que se les enseña.

Por otra parte, se debe ser consciente de que los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se realizan en instituciones sociales y tener en cuenta las normas, los hábitos y las convenciones, generalmente implícitas, que regulan el funcionamiento de la clase de matemáticas, concebida como «microsociedad», los cuales condicionan en mayor o menor medida los conocimientos construidos y comunicados por los estudiantes. Este punto de vista lleva a fijar la atención en las interacciones entre profesor y estudiantes cuando abordan el estudio de temas matemáticos específicos.

Las consideraciones anteriores nos llevan a señalar que la competencia profesional que deben desarrollar los futuros profesores no se puede limitar a una competencia de análisis didáctico que les permita describir las prácticas, los procesos, los objetos y las competencias matemáticas. Esta competencia profesional debe ampliarse para analizar aspectos cognitivos y emocionales, así como para analizar las interacciones producidas en el aula y para determinar las normas que condicionan dichas interacciones. Uno de los objetivos de la materia «aprendizaje y enseñanza de las matemáticas» debe ser dar herramientas a los futuros profesores para ampliar su competencia en el análisis didáctico de procesos de instrucción en la dirección que acabamos de apuntar:

- Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas.
- Identificación del sistema de normas y metanormas.

Somos de la opinión de que no basta con elaborar un análisis didáctico de procesos de instrucción que proporcione su descripción y explicación y además conteste a la pregunta ¿qué ha ocurrido aquí y por qué? El profesorado debe aspirar a la mejora del proceso de instrucción; necesita pues, desarrollar una competencia profesional que lo faculte a conocer y aplicar criterios de idoneidad o adecuación, permitiéndole valorar los procesos de instrucción efectivamente realizados y guiar su mejora. Se trata de realizar una meta-acción (la valoración) que recae sobre acciones (las acciones realizadas en los procesos de instrucción). En consecuencia, ha de considerarse la incorporación de una racionalidad axiológica en la educación matemática que permita el análisis, la crítica, la justificación de la elección de los medios y de los fines, la justificación del cambio, etc. Este supuesto nos lleva a considerar que el profesorado debe ser competente en la aplicación de criterios de ido-

neidad que permitan contestar a la pregunta genérica: ¿Sobre qué aspectos se puede incidir para la mejora de los procesos de instrucción y cognición matemáticas? Si los niveles de análisis considerados en los apartados anteriores son herramientas para una didáctica descriptiva-explicativa, es decir, sirven para comprender y responder a la pregunta ¿qué está ocurriendo aquí y por qué? El nivel de análisis didáctico que ahora estamos considerando se centra en la valoración de la *idoneidad didáctica* (Godino y otros, 2006). Dicho análisis se basa en los análisis previos y constituye una síntesis final orientada a la identificación de potenciales mejoras del proceso de estudio en nuevas implementaciones.

Con relación a la materia «innovación docente e iniciación a la investigación educativa» nuestra opinión es que en ella se ha de desarrollar, sobre todo, la competencia profesional para valorar la idoneidad de los procesos de estudio.

El papel de las prácticas en la formación inicial

Conviene distinguir tres niveles de práctica: la práctica matemática realizada por el alumno, la práctica profesional desarrollada por el profesor cuando enseña matemáticas y la práctica profesional realizada por el formador de profesores.

De acuerdo con esta tipología, consideramos la práctica matemática del alumno como cualquier acción o manifestación (lingüística o de otro tipo) llevada a cabo en la resolución de problemas matemáticos y en la comunicación de soluciones a otras personas a fin de validarlas y generalizarlas a otros contextos y problemas (Godino y Batanero, 1994).

Partimos del supuesto de que el aprendizaje de las matemáticas consiste en aprender a realizar una práctica actuativa (de lectura y producción de textos) y, sobre todo, una práctica discursiva (de reflexión sobre la práctica actuativa), la cual puede ser reconocida como matemática por un interlocutor experto. Dicha práctica tiene como objetivo generar, en el estudiante, un tipo de práctica actuativa y una reflexión discursiva sobre ella (práctica discursiva) que el profesor pueda considerar como matemática.

La práctica del formador de profesores la entendemos como aquella que desarrolla la competencia profesional de los futuros profesores en la planificación, diseño, implementación y valoración de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Para ello, es necesario fomentar la competencia de los futuros profesores en el análisis didáctico tal como se ha descrito anteriormente.

Una estrategia metodológica muy apropiada para promover la competencia en análisis didáctico es la descrita por Ball (2000) como

la de «trabajar desde dentro» o la descrita como «discurso en primera persona» en Font (2002), esto es, usar la propia práctica del profesor del Máster de Profesor de Educación Secundaria como lugar para estudiar la enseñanza y el aprendizaje. En concreto, se trata de realizar un trabajo de reflexión guiada, entendido como un proceso de indagación innovador donde el futuro profesor es guiado en su reflexión sobre su futura práctica profesional por la autorreflexión realizada por su profesor sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje del cual él es alumno. Se trata pues de considerar que el trabajo del profesor del Máster de Profesor de Educación Secundaria consiste en iniciar al futuro profesor en la práctica profesional y en el tipo de discurso que realiza el profesor en ejercicio sobre dicha práctica profesional, mediante la reflexión realizada sobre su propio trabajo como profesor.

Esta metodología de iniciación puede considerarse el primer paso en la introducción del futuro profesor en la práctica profesional desarrollada por el profesor en ejercicio. Es evidente que se trata de un primer paso (enseñanza práctica) que ha de seguirse de un periodo de prácticas en un centro escolar tutorizado por un profesor en ejercicio (prácticas externas o prácticum), el cual, a su vez, seguramente debería seguirse de un periodo de prácticas en el inicio de su etapa como profesor en ejercicio (profesor en prácticas) y que, evidentemente, ha de continuar durante toda su vida profesional (reflexión sobre su práctica). Esta manera de entender el desarrollo de las competencias profesionales en la formación inicial de profesores lleva a no separar la teoría de la práctica, reservando esta última para el periodo de prácticas externas. De acuerdo con lo que se acaba de exponer, hay que pensar el papel de la práctica en la formación inicial como un continuo que comienza con la enseñanza práctica, tal como se ha descrito anteriormente, y sigue con el prácticum.

Notas

* Los autores de este artículo, Vicenç Font, Norma Rubio, Joaquim Giménez Rodríguez y Núria Planas, son miembros del Grup de Recerca sobre Anàlisi Didàctica en Educació Matemàtica (GRADEM), que forma parte de la Xarxa d'Incentivació de la Recerca Educativa REMIC (Recerca en Educació Matemàtica i Científica), referencia 2006XIRE-00004, financiada por el Departamento de Universidad e Investigación y el Departamento de Educación de la Generalitat de Catalunya, coordinada por Roser Pintó (UAB).

1. Orden ECI/3858/2007, 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 las profesiones de profesor de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanzas de Idiomas. *BOE*, núm. 312, del 29 de diciembre de 2007.

Referencias
bibliográficas

- BALL, D. L. (2000): «Working on the inside: Using one's own practice as a site for studying mathematics teaching and learning», en KELLY, A.; LESH, R. (eds.): *Handbook of research design in mathematics and science education*. Dordrecht. Kluwer, pp. 365-402.
- BALL, D.; LUBIENSKI, S.T.; MEWBORN, D.S. (2001): «Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge», en RICHARDSON, V. (ed.): *Handbook of Research on Teaching*. Washington. American Educational Research Association, pp. 433-456.
- FONT, V. (2002): «Una propuesta dialógica sobre la formación inicial en matemáticas de los maestros de educación primaria», en PERAFÁN, G.A.; ADÚRIZ-BRAVO, A. (eds.): *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas contemporáneas*. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional-Colciencias-Gaía, pp. 117-126.
- GODINO, J.D.; BATANERO, C. (1994): «Significado institucional y personal de los objetos matemáticos». *Recherches en Didactique des Mathématiques*, núm. 14 (3), pp. 325-355.
- GODINO, J.D. y otros (2006): «Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas». *Paradigma*, núm. 27 (2), pp. 221-252.
- INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO (2005): *Pisa 2003, pruebas de matemáticas y de solución de problemas*. Madrid. MEC.
- KILPATRICK, J.; SWAFFORD, J.; FINDELL, B. (2001): *Adding it up: helping children learn mathematics*. Washington. National Academy Press.
- MOORE, T.W. (1974): *Introducción a la Teoría de la Educación*. Madrid. Alianza Editorial.
- MULLIS, I. y otros (2003): *TIMSS assessment frameworks and specifications 2003*. Chestnut Hill, MA. Boston College.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2003): *Principios y estándares para la educación matemática*. Sevilla. SAEM Thales National Council of Teachers of Mathematics.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (1999): *Measuring student knowledge and skills. A new framework for assessment*. París. OECD.
- (2004): *Learning for Tomorrow's World – First Results from PISA 2003*. París. OECD.
- SHULMAN, L.S. (1986): «Those who understand: Knowledge growth in teaching». *Educational Researcher*, núm. 15(2), pp. 4-14.
- THAMES, M.H. y otros (2008): «Mathematical knowledge for teaching (K-8): Empirical, theoretical, and practical foundations», en *11th International Congress on Mathematical Education* [en línea]. <<http://tsg.icme11.org/document/get/572>> [Consulta: 23 octubre 2008].

Referencias
de los autores

Vicenç Font
 Universidad de Barcelona
 vfont@ub.edu

Línea de trabajo: formación de profesores en matemáticas; didáctica del análisis matemático; epistemología de la didáctica de la matemática.

Norma Rubio

Pontificia Universidad Católica del Perú

nrubio@pucp.edu.pe

Línea de trabajo: formación de profesores en matemáticas.

Joaquim Giménez Rodríguez

Universidad de Barcelona

jquimgimenez@ub.edu

Línea de trabajo: formación de profesores en matemáticas; evaluación y currículo; pensamiento algebraico.

Núria Planas

Universidad Autónoma de Barcelona

nuria.planas@uab.es

Línea de trabajo: formación de profesores en matemáticas; discurso en la clase de matemáticas.

Este artículo fue solicitado por *Uno. Revista de Didáctica de las Matemáticas* en noviembre de 2008 y aceptado para su publicación en enero de 2009.

BUENAS PRÁCTICAS DE ESCUELA INCLUSIVA

La inclusión de alumnado con discapacidad: un reto, una necesidad

ISABEL MACARULLA, MARGARIDA SAIZ

La inclusión escolar del alumnado con necesidades educativas especiales por razones de discapacidad comienza a ser ya un proceso cargado de experiencia. Este libro trata sobre cómo hacer más inclusiva la práctica educativa y también sobre cómo identificar cuáles son las amenazas que la acechan. Incluye una serie de reflexiones, conclusiones y propuestas, a la vez que una selección de buenas prácticas educativas que han sido previamente contrastadas a partir de la experiencia.

224 PÁGS. 18,50 €



GRAO

C/ Hurtado, 29

08022 Barcelona (España)

Tel.: (34) 934 080 464

www.grao.com
graoeditorial@grao.com