

CAPACIDADES QUE CONTRIBUYEN A LA COMPETENCIA DE PLANIFICACIÓN DEL PROFESOR DE MATEMÁTICAS DE SECUNDARIA

Pedro Gómez, José Luis Lupiáñez, Luis Rico y Antonio Marín

Universidad de Granada

Con base en una visión funcional de la formación inicial de profesores, caracterizamos la competencia de planificación del profesor de matemáticas de secundaria. Para ello, identificamos las capacidades que contribuyen a dicha competencia a partir de los procedimientos que configuran el análisis didáctico, como conceptualización de las actividades del profesor.

Términos clave: Formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria; Competencia de planificación; Capacidades.

Con motivo del establecimiento del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), se vienen realizando diversos esfuerzos para determinar las competencias del profesor de matemáticas (Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, 2007; Niss, 2003; Recio y Rico, 2004). La planificación de la instrucción es una de estas competencias. ¿Cómo se puede caracterizar esta competencia? Respondemos esta pregunta al identificar, de manera sistemática y estructurada, las capacidades que contribuyen a su desarrollo. Para ello, abordamos, en primera instancia, la noción de competencia en el marco del EEES, por un lado, y en el contexto de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, por el otro. En seguida, describimos el análisis didáctico, como procedimiento para organizar la enseñanza de las matemáticas. Con base en esta descripción, enumeramos la capacidades que corresponden a dos de los análisis del análisis didáctico y que contribuyen a la competencia de planificación del profesor de matemáticas.

Noción de Competencia en el Marco Europeo de Educación Superior

El proyecto *Tuning* (González y Wagenaar, 2003) se centra en la caracterización de competencias genéricas y específicas para los graduandos de primer y segundo ciclos. En este informe se consideran dos tipos de competencias. Aquellas que se relacionan con cada área temática, y que se denominan *específicas*; y las *competencias genéricas* que recogen “aquellos atributos compartidos que pudieran generarse en cualquier titulación y que son considerados importantes por ciertos grupos sociales” (p. 70). Bajo, Maldonado, Moreno, Moya y Tudela (2003) hacen una clasificación de las competencias propuestas en el informe *Tuning*. Ellos clasifican las competencias en básicas, de intervención y específicas. Y, para cada una de estas categorías, definen otras clasificaciones. La propuesta de Bajo et al. (2003) resuelve, desde la perspectiva académica, una de las dificultades del informe *Tuning*, la conceptualización de las competencias propuestas, puesto que asume una posición con respecto a los significados de cada uno de los términos. La clasificación de las competencias en básicas, de intervención y específicas es una aportación importante. El informe *Tuning* propone también el análisis de las competencias específicas a cada una de las

disciplinas. Por lo tanto, el análisis y puesta en práctica de las competencias genéricas, objeto de ese documento, no debe mirarse de manera aislada, sino en conjunción con esas competencias específicas. Desafortunadamente el capítulo sobre competencias específicas a la educación del informe *Tuning* centra su atención en discusiones conceptuales, sin contribuir a su caracterización.

Queda entonces abierta la cuestión de caracterizar las competencias específicas de los profesionales de la educación. En este trabajo abordamos esta problemática desde la perspectiva de la competencia de planificación del profesor de matemáticas de secundaria.

Competencias del Profesor de Matemáticas

En el marco de la creación del Espacio Europeo de Educación Superior y, dentro del contexto de la definición de competencias para la licenciatura de matemáticas, González (2004) interpreta las nociones de Conocimiento General Básico (CGB) y Conocimiento Básico de la Profesión (CBP), que se identifican en Bajo et al. (2003) y González y Wagenaar (2003) de la siguiente manera (p. 4):

El CGB corresponde a fundamentos disciplinares generales de la Didáctica de la Matemática que son referentes teóricos para el profesor de matemáticas. El CBP es el que capacita para investigar/ejercer la práctica de la profesión de profesor de matemáticas de modo independiente. Esta separación no tiene fronteras claras en los planes de formación de profesores. Las investigaciones sobre la naturaleza del conocimiento del profesor de matemáticas sitúan a este conocimiento en un plano intermedio entre lo teórico y lo empírico y lo describen como un sistema de funcionamiento integrado que combina saberes de naturaleza académica y su puesta en práctica.

Llinares (2004, p. 2) sugiere organizar la discusión sobre las competencias del profesor de matemáticas a partir de tres “sistemas de actividad”: (a) organizar el contenido matemático para enseñarlo; (b) analizar e interpretar las producciones matemáticas de los alumnos; y (c) gestionar el contenido matemático en el aula.

En el mismo seminario en el que Llinares hace la propuesta anterior¹, se establecen unas competencias generales, las *competencias Itermat*, para la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria (Rico, 2004, pp. 8-9):

1. dominio de los contenidos matemáticos de Educación Secundaria desde una perspectiva matemática superior y su conocimiento como objetos de enseñanza-aprendizaje,
2. dominio de la organización curricular y planificación de estos contenidos matemáticos para su enseñanza,
3. capacidad para el análisis, interpretación y evaluación de los conocimientos matemáticos de los alumnos a través de sus actuaciones y producciones matemáticas, y
4. capacidad de gestión del contenido matemático en el aula.

En este seminario también se establecieron competencias específicas. Algunos ejemplos son los siguientes (Rico, 2004, p. 9):

¹ *Seminario Itermat* celebrado en Granada por la Subcomisión Española del ICMI en enero de 2004 (Recio y Rico, 2004).

- ◆ conectar los contenidos matemáticos de la Educación Secundaria con los fenómenos que los originan, reconociendo los aspectos formales implicados junto con su presencia en situaciones cotidianas y aquellas otras que procedan de ámbitos multidisciplinares (física, biología, economía, etc.);
- ◆ reconocer los tipos de razonamiento de los estudiantes, proponer tareas que los orienten, diagnosticar sus errores, y proponer los correspondientes procesos de intervención;
- ◆ seleccionar y secuenciar actividades para el aprendizaje escolar; analizar los diversos problemas que surgen en situaciones de aprendizaje; y
- ◆ disponer de criterios, técnicas e instrumentos específicos para la evaluación del conocimiento matemático.

En el trabajo que nuestro grupo de investigación ha venido realizando en la Universidad de Granada, nos hemos interesado particularmente por la competencia de planificación del profesor de matemáticas de secundaria. Nuestra reflexión sobre el conocimiento del profesor parte de una visión funcional de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria de tal forma que establecemos los conocimientos del profesor como una consecuencia del análisis y descripción de las actividades que él debe realizar para planificar, gestionar y evaluar la instrucción. Por lo tanto, entendemos la problemática del conocimiento del profesor como la integración de conocimientos, habilidades y actitudes para la acción. De esta forma, abordamos la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria desde un marco de competencias profesionales del profesor. Para llevar a la práctica esta estrategia partimos de una conceptualización de las actividades del profesor. Esta conceptualización se concreta en un conjunto de procedimientos que denominamos análisis didáctico y que describimos a continuación.

Análisis Didáctico: un Procedimiento para Organizar la Enseñanza de las Matemáticas

En el contexto concreto de la planificación de una hora de clase o una unidad didáctica, el profesor puede organizar la enseñanza basándose en cuatro análisis (Gómez, 2002):

1. el *análisis de contenido*, como procedimiento en virtud del cual el profesor identifica y organiza la multiplicidad de significados de un concepto;
2. el *análisis cognitivo*, en el que el profesor describe sus hipótesis acerca de cómo los escolares pueden progresar en la construcción de su conocimiento sobre la estructura matemática cuando se enfrenten a las tareas que compondrán las actividades de enseñanza y aprendizaje;
3. el *análisis de instrucción*, en el que el profesor diseña, analiza y selecciona las tareas que constituirán las actividades de enseñanza y aprendizaje objeto de la instrucción; y
4. el *análisis de actuación*, en el que el profesor determina las capacidades que los escolares han desarrollado y las dificultades que pueden haber manifestado hasta ese momento.

Denominamos *análisis didáctico* a un procedimiento cíclico que incluye estos cuatro análisis, atiende a los condicionantes del contexto e identifica las actividades que idealmente un profesor debería realizar para organizar la enseñanza de un contenido matemático concreto. La descripción de un ciclo del análisis didáctico sigue la secuencia propuesta en la Figura 1.

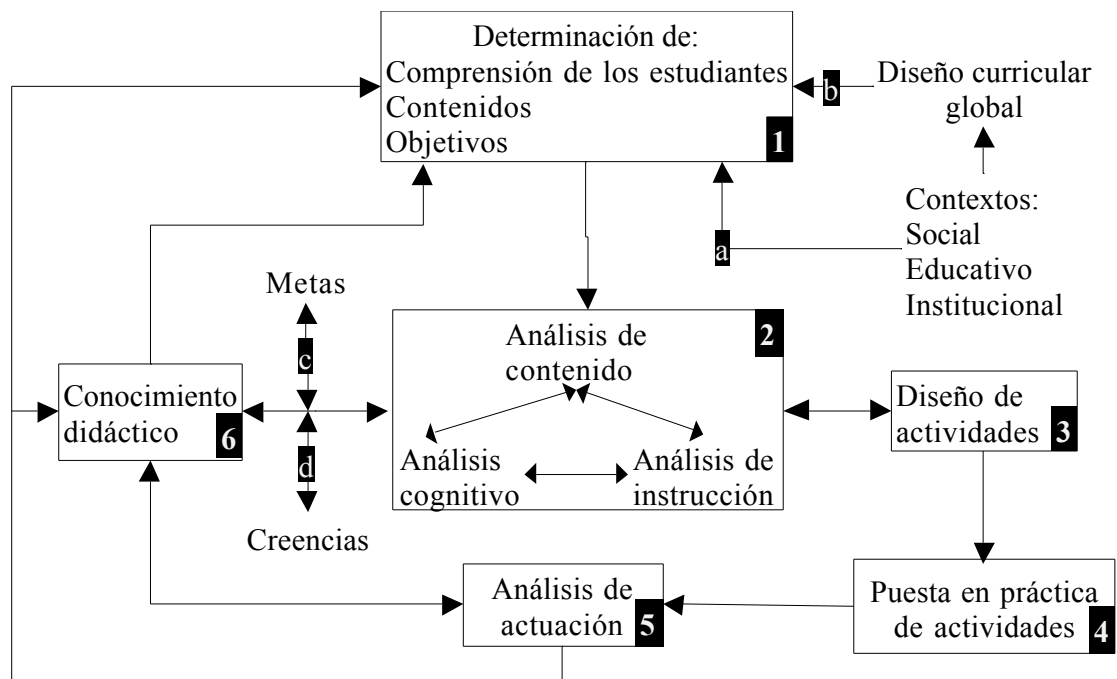


Figura 1. Ciclo de análisis didáctico y sus condicionantes

El ciclo del análisis didáctico se inicia con la determinación del contenido que se va a tratar y de los objetivos de aprendizaje que se quieren lograr, a partir de la percepción que el profesor tiene de la comprensión de los escolares con motivo de los resultados del análisis de actuación del ciclo anterior y teniendo en cuenta los contextos social, educativo e institucional en los que se enmarca la instrucción (cuadro 1 de la Figura 1). A partir de esta información, el profesor inicia la planificación con el análisis de contenido. La información que surge del análisis de contenido sustenta el análisis cognitivo, al identificar y organizar los múltiples significados del concepto objeto de la instrucción. A su vez, la realización del análisis cognitivo puede dar lugar a la revisión del análisis de contenido. Esta relación entre los análisis también se establece con el análisis de instrucción. Su formulación depende y debe ser compatible con los resultados de los análisis de contenido y cognitivo, pero, a su vez, su realización puede generar la necesidad de corregir las versiones previas de estos análisis (cuadro 2). En el análisis cognitivo, el profesor selecciona unos significados de referencia y, con base en ellos y en los objetivos de aprendizaje que se ha impuesto, identifica las capacidades que pretende desarrollar en los escolares, y en qué grado contribuyen al desarrollo de su competencia matemática. También formula conjeturas sobre los posibles caminos por los que se puede desarrollar su aprendizaje cuando ellos aborden las tareas que conforman la instrucción, las dificultades a las que deben enfrentarse y los errores que pueden surgir en esas tareas con motivo de tales dificultades. El profesor utiliza esta información para diseñar, evaluar y seleccionar estas tareas. Por consiguiente, la selección de tareas que componen las actividades debe ser coherente con los resultados de los tres análisis y la evaluación de esas tareas a la luz de los análisis puede llevar al profesor a realizar un nuevo ciclo de análisis, antes de seleccionar definitivamente las tareas que componen las actividades de enseñanza y aprendizaje (relación entre cuadros 2 y 3). El profesor pone en práctica estas actividades (cuadro 4) y, al hacerlo, analiza las actuaciones de los escolares para obtener información que sirve como punto de inicio de un nuevo ciclo (cuadro 5). El conocimiento didáctico (cuadro 6) es el conocimiento que el profesor pone en juego durante este proceso.

Cada uno de los análisis se articula alrededor de unas nociones, que denominamos *organizadores del currículo*. Por ejemplo, el análisis de contenido incluye los organizadores del currículo de sistema de representación, estructura conceptual y fenomenología, que corresponden a las tres dimensiones del significado de un concepto en el contexto de las matemáticas escolares (Rico, Marín, Lupiáñez y Gómez, 2007).

Por su parte, estructuramos cada organizador del currículo de acuerdo con tres aspectos². Estos son los aspectos teórico, técnico y práctico. El *aspecto teórico* de un organizador del currículo se refiere a la opción que, como formadores, hemos tomado para el organizador del currículo dentro de la variedad de posibles interpretaciones que existen en la literatura en Didáctica de la Matemática. En el contexto de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, nosotros hacemos un uso teórico de cada organizador del currículo para efectos de proponer procedimientos y herramientas para analizar una estructura matemática concreta. Nuestra visión funcional de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria nos lleva a considerar los organizadores del currículo como herramientas analíticas con un propósito práctico. Por ejemplo, establecemos qué información esperamos que idealmente los futuros profesores recojan de su tema para efectos de establecer los significados de ese concepto y cómo esperamos que ellos recaben, organicen y presenten esa información. Estas estrategias ideales de análisis de un concepto matemático configuran el *aspecto técnico* de cada organizador del currículo. El análisis de la estructura matemática por medio de cada organizador del currículo tiene un propósito práctico: la información que surge de estos análisis debe sustentar la planificación que esperamos que realicen los grupos de futuros profesores. Llamamos *aspecto práctico* de un organizador del currículo al conjunto de estrategias y técnicas necesarias para utilizar la información que surge del análisis de la estructura matemática con ese organizador del currículo en los demás análisis que conforman el análisis didáctico y en el diseño de la unidad didáctica.

A continuación, apoyándonos en un ejemplo, presentamos *algunos* aspectos técnicos de los organizadores del currículo estructura conceptual y sistemas de representación, con el propósito de dar cuenta de la complejidad del análisis de contenido, en particular, y del análisis didáctico, en general³.

Utilizamos la expresión “estructura conceptual” para referirnos a tres aspectos de todo concepto matemático del currículo escolar:

1. *Estructuras matemáticas involucradas*. Todo concepto matemático está relacionado con al menos dos estructuras matemáticas: (a) la estructura matemática que el concepto configura y (b) las estructuras matemáticas de las que él forma parte. Por ejemplo, el concepto función cuadrática configura una estructura matemática en la que se establecen relaciones estructurales entre conceptos como ecuación cuadrática, parámetro, foco y vértice (ver Figura 2). Adicionalmente, el concepto función cuadrática forma parte de la estructura matemática correspondiente al concepto función.
2. *Relaciones conceptuales*. Resalto las relaciones que se establecen entre el concepto y (a) los conceptos de la estructura matemática que dicho concepto

² Ver Gómez (2007, pp. 119-121) para un análisis de la noción de significado de un organizador del currículo.

³ La descripción detallada de los cuatro análisis del análisis didáctico y de su papel en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria es un trabajo en curso en nuestro grupo de investigación (ver, por ejemplo, Lupiáñez y Rico, 2006; Marín, 2005).

configura (e.g., la relación entre la función cuadrática y la ecuación cuadrática), (b) los objetos que son casos particulares de dicho concepto (en términos de Frege, los objetos que saturan el predicado; e.g., $f(x) = 3x^2 - 4$ como caso particular de las funciones cuadráticas de la forma $f(x) = ax^2 + c$), y (c) los conceptos que pertenecen a la estructura matemática de la que el concepto forma parte (e.g., la relación entre la función cuadrática y las funciones continuas).

3. *Relaciones de representaciones.* La exploración de los significados de un concepto requiere de los sistemas de representación, puesto que con ellos es posible identificar los modos en que el concepto se hace presente. Al tener en cuenta los sistemas de representación, se pueden destacar varias relaciones (ver Figura 2): (a) la relación entre dos signos que designan el mismo objeto o concepto, dentro de un mismo sistema de representación (transformaciones sintácticas invariantes —e.g., como consecuencia de completar cuadrados), (b) la relación entre dos signos que designan el mismo objeto o concepto pertenecientes a sistemas de representación diferentes (traducción entre sistemas de representación —e.g., la relación entre parámetros de una forma simbólica y elementos de la representación gráfica) y (c) la relación entre dos signos que designan dos objetos o conceptos diferentes dentro de un mismo sistema de representación (transformaciones sintácticas variantes —e.g., como consecuencia de aplicar una traslación a la gráfica).

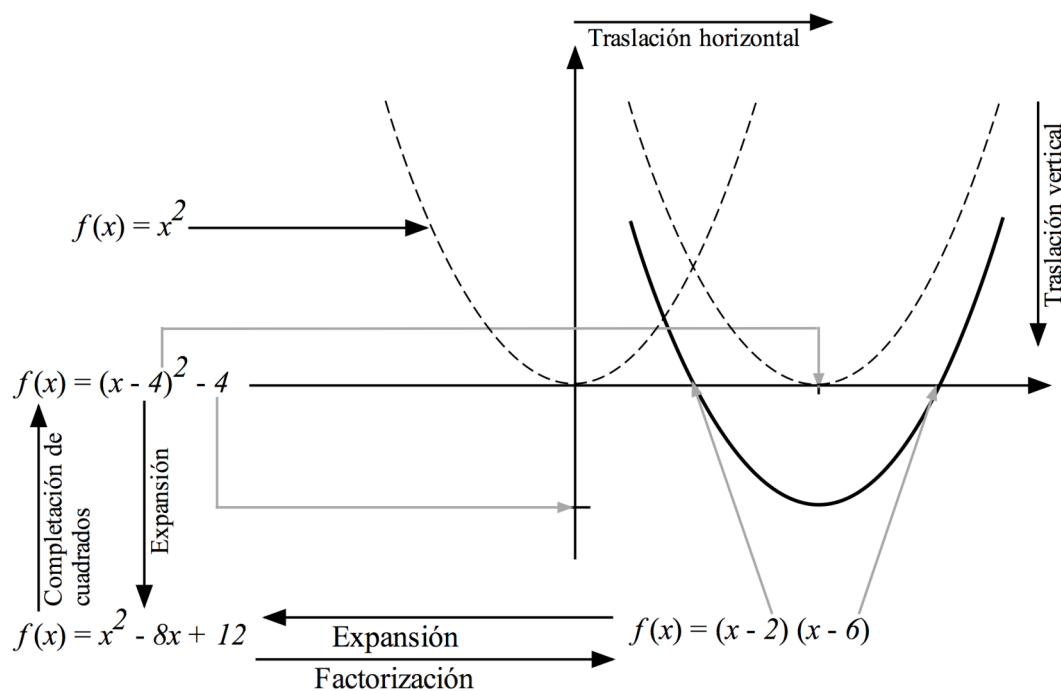


Figura 2. Operaciones en los sistemas de representación

Por lo tanto, cuando exploramos la referencia de un concepto en las matemáticas escolares, debemos tener en cuenta tres tipos de “elementos” y dos grupos de relaciones entre esos elementos.

Podemos clasificar los elementos en:

- ◆ los *objetos*, como casos particulares de un concepto y que conforman la extensión del concepto,
- ◆ los *conceptos*, como predicados que son saturados por los objetos y, a su vez, conforman estructuras matemáticas, y

- ◆ las *estructuras matemáticas*, que están conformadas por conceptos.

Por otro lado, las relaciones descritas en los puntos 2 y 3 anteriores se pueden agrupar en dos categorías que denominamos *relaciones verticales* y *relaciones horizontales*. Las relaciones verticales se refieren a las relaciones entre los tres tipos de elementos: Objeto ↔ Concepto ↔ Estructura matemática. Por otra parte, las relaciones horizontales se refieren a las relaciones entre los signos en sus diferentes sistemas de representación (relaciones entre representaciones).

Abordar los significados de un concepto desde la perspectiva de su estructura conceptual y sus representaciones, implica identificar y organizar los elementos (objetos, conceptos y estructuras matemáticas) y las relaciones (horizontales y verticales) correspondientes a ese concepto. Éste es un trabajo *matemático* en el contexto del contenido matemático escolar.

Competencias del Profesor de Matemáticas y Dimensiones del Currículo

En lo que corresponde a la actividad de planificación y a la actuación del profesor en el aula, observamos que la noción de competencia del profesor (en su dimensión general) se tiende a organizar de acuerdo con las capacidades necesarias para gestionar las cuatro dimensiones del currículo: contenido, aprendizaje, enseñanza y evaluación.

Éstas son las dimensiones que organizan los cuatro análisis que conforman el análisis didáctico. Además, la noción de competencia involucra la realización de una tarea o actividad y la puesta en juego de unas capacidades (que involucran conocimientos, habilidades y actitudes) para realizar esa tarea. Por consiguiente, la noción de análisis didáctico, como procedimiento ideal para la planificación, puesta en práctica y evaluación de unidades didácticas, puede servir como marco conceptual apropiado para explorar las competencias del profesor de matemáticas en estos aspectos de su actividad docente. En particular, mostraremos que este procedimiento permite identificar, organizar y fundamentar las capacidades específicas que pueden contribuir al desarrollo de la competencia de planificación.

Proponemos un esquema para abordar el tema de las competencias del profesor de matemáticas de secundaria. Al explorar esta cuestión desde la perspectiva del análisis didáctico,

- ◆ es posible determinar *sistemáticamente* las capacidades que contribuyen a las competencias generales;
- ◆ las capacidades se organizan en una estructura que permite establecer las relaciones entre ellas; y
- ◆ el procedimiento de identificación de las capacidades parte de un marco conceptual (el análisis didáctico) que lo fundamenta, ya que ese marco explicita los requerimientos cognitivos que se le plantean al profesor en formación.

A continuación, ejemplificamos este esquema para los dos primeros análisis del análisis didáctico.

Capacidades que Caracterizan la Competencia de Planificación del Profesor de Matemáticas: Análisis de Contenido

Los procedimientos que configuran el análisis de contenido nos permiten identificar las capacidades que, en este análisis, contribuyen a la competencia de planificación del profesor (Rico et al., 2007, p. 3):

- ◆ seleccionar focos conceptuales prioritarios en cada uno de los temas del currículo de matemáticas de Secundaria;

- ◆ establecer los conceptos y procedimientos que se articulan en cada foco;
- ◆ sintetizar y expresar la estructura de un tema mediante diversos mapas que organicen su complejidad;
- ◆ relacionar distintos sistemas de representación de un mismo concepto y traducir sus propiedades y regularidades de un sistema a otro;
- ◆ relacionar mediante distintos sistemas de representación los conceptos y propiedades así como desarrollar argumentos de prueba y demostración;
- ◆ tipificar diversos medios en los que se usan unos determinados conocimientos matemáticos;
- ◆ conectar las matemáticas con las ciencias experimentales, con el arte, la economía y otras ramas del conocimiento;
- ◆ atender distintos modos de uso de los conceptos y precisar las funciones que se llevan a cabo mediante la estructura contemplada;
- ◆ establecer relaciones entre fenómenos y subestructuras en tanto las segundas modelizan a los primeros;
- ◆ enunciar cuestiones y familias de problemas a los que las subestructuras dan respuesta; y
- ◆ sintetizar y expresar globalmente la estructura de un tema mediante un mapa conceptual conjunto, organizado a partir de sus representaciones usuales y de las funciones que lo caracterizan.

La descripción de los procedimientos que configuran el análisis didáctico permite desarrollar en detalle las capacidades anteriores. A partir de los procedimientos que configuran el análisis de contenido, podemos profundizar en las capacidades del análisis de contenido que se refieren a la identificación y organización de los significados de un concepto matemático. En este caso, se espera que el profesor deba ser capaz, para el concepto correspondiente, de (Gómez, 2007, pp. 132-134):

1. identificar sus elementos (objetos, conceptos y estructuras matemáticas),
2. determinar las diferentes representaciones de esos elementos y
3. establecer las relaciones entre los elementos y entre sus representaciones.

Si profundizamos en el detalle, observamos que la capacidad 3 implica que el profesor debe ser capaz de establecer las relaciones:

- ◆ entre el concepto y los conceptos de la estructura matemática que dicho concepto configura,
- ◆ entre el concepto y los objetos que son casos particulares de dicho concepto,
- ◆ entre el concepto y los conceptos que pertenecen a la estructura matemática de la que el concepto forma parte,
- ◆ entre pares de signos que designan el mismo objeto o concepto, dentro de un mismo sistema de representación (transformaciones sintácticas invariantes),
- ◆ entre pares de signos que designan el mismo objeto o concepto pertenecientes a sistemas de representación diferentes (traducción entre sistemas de representación) y
- ◆ entre pares de signos que designan dos objetos o conceptos diferentes dentro de un mismo sistema de representación (transformaciones sintácticas variantes).

En el ejemplo que acabamos de presentar se aprecia la estructura de las capacidades que contribuyen a la competencia de planificación del profesor de matemáticas. Hemos identificado unas capacidades básicas que contribuyen a esta competencia y las hemos estructurado de acuerdo con dos de los análisis que conforman el análisis

didáctico. En el caso del análisis de contenido, dos de las capacidades básicas se refieren a la identificación y organización de los significados del concepto en términos de los sistemas de representación y la estructura conceptual. Estas capacidades involucran, entre otras, la capacidad de establecer diversos tipos de relaciones entre los elementos de los mapas conceptuales en los que el profesor organiza los significados del concepto en cuestión.

Capacidades para el Análisis Cognitivo

El análisis cognitivo se organiza y estructura en torno a los siguientes organizadores del currículo (Lupiáñez y Rico, 2006, pp. 231-233): expectativas de aprendizaje (capacidades y competencias), errores y dificultades, y tareas. A continuación enumeramos las capacidades correspondientes al análisis cognitivo y que contribuyen a la competencia de planificación del profesor. En este caso, las presentamos de acuerdo con los tres aspectos de los organizadores del currículo.

Aspecto Teórico

- ◆ Expresar y ejemplificar principios y expectativas del aprendizaje de las matemáticas a diferentes niveles.
- ◆ Conocer y caracterizar la noción de capacidad.
- ◆ Conocer y caracterizar la noción de competencia y su clasificación (en el marco de PISA).
- ◆ Relacionar las nociones de capacidad, competencia y tarea.
- ◆ Caracterizar la noción de error y dificultad y la relación entre ambas.
- ◆ Reconocer y expresar el papel del error en la educación matemática.
- ◆ Conocer y ejemplificar errores y dificultades según diferentes clasificaciones.
- ◆ Relacionar errores, dificultades y tareas.

Aspecto Técnico (Relativo a un Tema Específico de Matemáticas)

- ◆ Seleccionar los principales focos del contenido de ese tema.
- ◆ Enunciar capacidades según focos.
- ◆ Ejemplificar tareas que contribuyen al desarrollo de esas capacidades.
- ◆ Describir y justificar la contribución de capacidades a competencias.
- ◆ Analizar el desarrollo esperado de competencias y revisar el proceso.
- ◆ Enunciar errores y dificultades según diferentes fuentes (incluyendo referentes teóricos).
- ◆ Ejemplificar tareas que sirvan para reconocer y corregir esos errores/dificultades.
- ◆ Relacionar errores/dificultades con capacidades/competencias.

Aspecto Práctico

- ◆ Aplicar el enunciado de capacidades y competencias en el análisis, diseño y selección de tareas.
- ◆ Aplicar la selección de errores y dificultades en el análisis, diseño y selección de tareas.
- ◆ Emplear la información del análisis cognitivo para la secuenciación de tareas y para el diseño de la gestión del aula.
- ◆ Aplicar el enunciado de las capacidades y competencias en el diseño de la evaluación.
- ◆ Utilizar la información del análisis cognitivo para reformular, ampliar o eliminar aspectos del análisis de contenido.

- ◆ Emplear la información del análisis cognitivo y de las teorías de aprendizaje para el diseño de la unidad didáctica.
- ◆ Identificar las expectativas de aprendizaje de distinto(s) nivel(es) en una programación de unidad didáctica.

Discusión

El establecimiento del Espacio Europeo de Educación Superior requiere que las titulaciones universitarias y los correspondientes planes de formación establezcan las competencias que caracterizan cada perfil profesional. En España, y para el caso de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria, se han realizado diversos esfuerzos en este sentido y se han establecido listas de competencias para el profesor de matemáticas de secundaria. No obstante, a la hora de diseñar las asignaturas que configuran estos planes de formación inicial, es necesario caracterizar con algún detalle estas competencias. Hemos mostrado que es posible producir esta caracterización si se asume una visión funcional de la formación inicial de profesores y se conceptualizan las actividades del profesor de matemáticas de secundaria.

Referencias

- Bajo, M. T., Maldonado, A., Moreno, S., Moya, M. y Tudela, P. (2003). *Las competencias en el nuevo paradigma educativo para Europa*. Granada: Universidad de Granada.
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas. (2007). Formación de profesorado: competencias. Descargado el 5/5/2007, de <http://www.fespm.org/seminarios.html>
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7(3), 251-293.
- Gómez, P. (2007). *Desarrollo del conocimiento didáctico en un plan de formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria*. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- González, J. y Wagenaar, R. (Eds.). (2003). *Tuning educational structures in Europe. Informe final. Fase uno*. Bilbao: Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.
- González, M. J. (2004). *Contribución de la opción educativa a las competencias del licenciado en Matemáticas*. Trabajo presentado en Seminario Itermat, organizado por ICMI-E y Universidad de Granada. Disponible en (Enero 2005): http://www.ugr.es/~vic_plan/formacion/itermat/Program/221S3.htm.
- Llinares, S. (2004). *La actividad de enseñar matemáticas como organizador de la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. Adecuación al Itinerario Educativo del Grado de Matemáticas*. Trabajo presentado en Itinerario Educativo de la Licenciatura de Matemáticas, Granada.
- Lupiáñez, J. L. y Rico, L. (2006). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. En P. Bolea, M. J. González y M. Moreno (Eds.), *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática* (pp. 454). Huesca: Instituto de Estudios Aragoneses.
- Marín, A. (2005). *Tareas para el aprendizaje de las matemáticas: organización y secuenciación*. Trabajo presentado en Seminario Análisis Didáctico en Educación Matemática, Málaga.

- Niss, M. (2003). *Mathematical competencies and the learning of Mathematics: the Danish KOM project*. Trabajo presentado en Third Mediterranean Conference on Mathematics Education, Atenas.
- Recio, T. y Rico, L. (2004). *El itinerario educativo en la Licenciatura de Matemáticas*. Seminario Itermat, organizado por el comité ICMI-E y la Universidad de Granada. Disponible en (Enero 2005): http://www.ugr.es/~vic_plan/formacion/itermat/Materi/Conclus.htm.
- Rico, L. (2004). Reflexiones sobre la formación inicial del profesor de matemáticas de secundaria. *Profesorado. Revista de curriculum y formación del profesorado*, 8(1), 1-15.
- Rico, L., Marín, A., Lupiañez, J. L. y Gómez, P. (2007). *Planificación de las matemáticas escolares en Secundaria: el caso de los números naturales*. Documento no publicado. Granada: Universidad de Granada.