

FORMACION INICIAL DE PROFESORES DE MATEMATICAS: LA ASIGNATURA *DIDACTICA DE LA MATEMATICA* *EN LA ENSEÑANZA SECUNDARIA EN* LA UNIVERSIDAD DE ALMERIA

M^a FRANCISCA MORENO CARRETERO
FRANCISCO GIL CUADRA

RESUMEN

El papel asignado a los profesores, tanto en nuestro sistema educativo como en los de nuestro entorno, exige mayores cotas de calidad y rendimiento en su tarea profesional, que va más allá, en nuestro caso, de una adecuada formación técnica en matemáticas. La asignatura *Didáctica de la Matemática en la Enseñanza Secundaria* optativa de 2º Ciclo de la Licenciatura de Matemáticas de la Universidad de Almería, está dirigida a contribuir a la formación inicial de los profesores de matemáticas de Secundaria; presentamos los objetivos, contenidos y de modo particular la metodología y evaluación seguidos en el desarrollo de esta asignatura.

ABSTRACT

The role assigned to teachers, both in our educational system and in that of other countries around us, demands on them higher quality and achievement standards in their professional task, going beyond an adequate technical training in Mathematics, as far as we are concerned. The subject *Didactics of Mathematics in Secondary School*, which is optional in the 2nd cycle of the degree in Mathematics of the University of Almería, is aimed to contribute to the initial training of secondary teachers of Mathematics, providing elements which enables them to exercise their task professionally. We present the goals, contents, and, especially, the methodology and assessment, followed in the development of this subject.

PALABRAS CLAVE

Profesores de Matemáticas en Secundaria, Didáctica de la Matemática, Conocimiento didáctico del contenido, Organizadores del contenido.

KEYWORDS

Teachers of Mathematics in Secondary Educatin, Didactic of Mathematics, Pedagogical content knowledge, Curriculum organizaers.

1. INTRODUCCION

Tanto en el actual sistema educativo español como en cualquier otro de los países de nuestro entorno, el profesor aparece como una pieza clave para asegurar la eficacia y permanente mejora de la Educación. Esto plantea un desafío a la formación de profesores, puesto que esta circunstancia exige una mayor competencia profesional.

"El tipo de instrucción necesaria para llevar a cabo los estándares del NCTM necesita un alto grado de responsabilidad individual, autoridad y autonomía-brevemente, profesionalidad por parte de cada profesor" (NCTM, 1996, p. 4).

Actualmente se acepta que para desempeñar profesionalmente la tarea de profesor de matemáticas no es suficiente con dominar los contenidos técnicos de esta materia. El educador matemático debe contar con unas bases teóricas e instrumentos conceptuales que le permitan planificar y coordinar su trabajo, tomar decisiones fundadas y encauzar sus actuaciones en el logro de las finalidades establecidas por un plan de formación socialmente determinado (Rico 1997b).

En este trabajo describimos el programa de la asignatura *Didáctica de la Matemática en la Educación Secundaria*, haciendo especial incidencia en la metodología y la evaluación. Proporcionar formación e información que posibilite lo anterior, esto es, contribuir a la formación de profesionales autónomos y críticos, es la meta general que pretendemos con esta asignatura. Intentar formar educadores matemáticos que conozcan y comprendan las circunstancias que han originado los cambios que, durante los últimos años, se ha producido en el sistema educativo y en particular, en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas en secundaria, y que puedan gestionar y ejercer con profesionalidad su labor.

2. LAS ASIGNATURAS DEL AREA DIDACTICA DE LA MATEMATICA EN LA LICENCIATURA DE MATEMATICAS EN LA UNIVERSIDAD DE ALMERIA

La Universidad de Almería ha iniciado recientemente su andadura, concretamente, fue creada el 1 de Julio de 1993. El plan de estudios de Licenciado en Matemáticas de la Facultad de Ciencias Experimentales de Almería quedó establecido por la Resolución, de 13 de diciembre de 1993, de la Universidad de Almería (B.O.E. 25 de Enero de 1994). Se estructura en dos ciclos, cada uno de dos cursos académicos. La carga lectiva global está integrada por 320 créditos, distribuidos de la siguiente forma:

DISTRIBUCION DE LOS CREDITOS

Ciclo	Curso	M. TR.	M. OB.	M. OP.	L. CONF.	Totales
I Ciclo	1º	54,5	15		9	78,5
I Ciclo	2º	23	55,5	9		87,5
II Ciclo	3º	40,5	15	15	10,5	81
II Ciclo	4º	9		51,5	12,5	73

El Area de conocimiento *Didáctica de la Matemática* ofrece en este plan tres asignaturas optativas:

- *Los Problemas en Matemáticas* (4,5 créditos, cuatrimestral), optativa de 1º Ciclo,
- *Didáctica de la Matemática en el BUP* (6 créditos, cuatrimestral), optativa de 2º Ciclo,
- *Prácticas de Enseñanza* (6 créditos, cuatrimestral), optativa de 2º Ciclo.

A diferencia de lo que sucede en otros lugares, el contexto socioeconómico hace que la salida profesional de bastantes matemáticos sea la enseñanza, fundamentalmente, la enseñanza en la Secundaria. Este hecho provoca una buena acogida, por parte del alumnado de la licenciatura de Matemáticas, de las tres optativas citadas, siendo escasos los alumnos de otras titulaciones que las cursan dentro de la libre configuración.

Para completar la información sobre la implicación del Area Didáctica de la Matemática en la Universidad de Almería en la formación inicial de Profesores de Matemáticas de Secundaria, indicar que también se imparte un módulo teórico del Curso de Aptitud Pedagógica (CAP), denominado *Didáctica de las Matemáticas* (3 créditos).

3. EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DIDACTICA DE LA MATEMATICA EN LA EDUCACION SECUNDARIA

A continuación resumimos el programa de una de las tres asignaturas citadas en el apartado anterior; el nivel de reflexión está ligado a la práctica y el ámbito de actuación es el aula, por ello, se concreta especificando objetivos, contenidos, metodología y evaluación.

3.1. Objetivos

En esta asignatura pretendemos proporcionar la formación e información necesaria para que el futuro profesor (En todo este trabajo se utilizarán, indistintamente, las expresiones futuro profesor, alumno o estudiante para referirse a la persona que cursa la asignatura. Cuando se mencionen sus futuros alumnos, se utilizará el término "estudiante o alumno de secundaria") lleve a cabo, con autonomía, responsabilidad y profesionalidad, la labor de enseñar matemáticas en Secundaria. Para esto, se procurará facilitar al estudiante ocasiones para conseguir los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

- Reflexionar sobre los fines de la enseñanza de las Matemáticas en el sistema educativo.
 - Establecer fundamentos para el currículo de Matemáticas en la Enseñanza Secundaria.
 - Mostrar los diferentes elementos, fases y etapas en los que se integra el diseño, desarrollo y evaluación del currículo de Matemáticas.
 - Contextualizar el aprendizaje matemático según las teorías cognitivas que sirven de fundamento a la educación.
 - Analizar las orientaciones de las Administraciones sobre las Matemáticas en Secundaria y facilitar medios para gestionar eficazmente los proyectos y programaciones de aula.
 - Conocer los materiales y recursos usuales en la enseñanza de las matemáticas.
 - Reconocer las funciones de la evaluación, así como los métodos e instrumentos para llevarla a cabo. Desarrollar la capacidad de autovaloración del propio trabajo y tomar decisiones fundamentales para mejorar su propio aprendizaje.
 - Contribuir a la integración de los futuros profesores en la comunidad de educadores matemáticos y conectarlos con sus organizaciones y medios de comunicación.
- Además,
- Fomentar la actitud positiva ante la evolución constante de los sistemas educativos y la actitud crítica ante las condiciones políticas e ideológicas que los sustentan.
 - Valorar la reflexión e investigación sobre la práctica cotidiana como una forma de incrementar la capacidad profesional del profesor y mejorar el sistema educativo.
 - Hacer aflorar y analizar sus propias creencias sobre la naturaleza de las matemáticas y sobre su proceso de enseñanza/aprendizaje, como paso previo para su toma de conciencia y posible modificación.

3.2. Contenidos

Aunque no existe acuerdo en cuanto al detalle de los contenidos concretos, sí parece existir un cierto consenso en que una formación profesional adecuada para los profesores de matemáticas de secundaria incorporaría conocimientos sobre historia de la matemática, filosofía de la matemática, teorías del aprendizaje de las matemáticas, fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas, bases teóricas para el currículo de matemáticas y análisis didáctico de los contenidos matemáticos del currículo de secundaria. Esta falta de acuerdo en cuanto a las necesidades de formación del profesor de matemáticas se ponen de manifiesto, por ejemplo, en Rico y Gutiérrez (1994), o más recientemente, a nivel internacional en Comiti y Ball (1996).

"El profesor de matemáticas necesita conocimientos sólidos sobre los fundamentos teóricos del currículo de su disciplina, sin los cuales ve limitadas sus funciones a las de mero ejecutor de un campo de decisión cuya coherencia y lógica no domina e incluso, a veces, no entiende.... al profesor de matemáticas no le basta con dominar los contenidos de su materia.... necesita del conocimiento de otros campos disciplinares, lo que algunos especialistas engloban bajo el término genérico de *conocimiento del contenido pedagógico*" (Shulman, 1986, cit. en Rico, 1997a, p. 377).

Desde esta perspectiva, los contenidos que proponemos para esta asignatura pueden agruparse en dos núcleos diferenciados:

- Bloque A. Elementos para la fundamentación teórica del currículo de matemáticas de Educación Secundaria y
- Bloque B. Conocimiento didáctico de los contenidos del currículo de matemáticas en Educación Secundaria.

3.2.1. Bloque A. Elementos para la fundamentación teórica del currículo de matemáticas de Educación Secundaria

Este bloque de contenidos suministra una serie de conocimientos teóricos, informaciones, esquemas organizativos y experiencias prácticas que permiten al futuro profesor planificar y coordinar su trabajo y tomar decisiones en un marco de referencia adecuado. Consta de los siguientes temas:

Bloque A. Elementos para la fundamentación teórica del currículo de matemáticas de Educación Secundaria

- Tema 1. El currículo
- Tema 2. Las matemáticas en el Sistema Educativo.
- Tema 3. El conocimiento matemático.
- Tema 4. El aprendizaje de las matemáticas.
- Tema 5. Objetivos y contenidos de las matemáticas en la Enseñanza Secundaria.
- Tema 6. El trabajo en el aula de matemáticas. Materiales y recursos.
- Tema 7. Evaluación en matemáticas.

Aunque parte de estos contenidos estén tomados de la psicología, teoría curricular o pedagogía, se realizan constantes conexiones con las matemáticas. También se les facilita, no sólo el tratamiento actual de estos tópicos, sino que se les informa de otros tratamientos

que han recibido en épocas anteriores; estos antecedentes añaden una componente más para facilitar la comprensión, ejecución y ubicación de su labor profesional.

El desarrollo de cada uno de los temas se organiza en objetivos, contenidos, metodología, evaluación y bibliografía. Esto queda plasmado en un guión de trabajo que se facilita al alumno. Además en este guión se detallan, para cada tema, las actividades individuales y de grupo a realizar por los alumnos. Un ejemplo de estos guiones de trabajo puede observarse en el Anexo 1.

3.2.2. Bloque B. Conocimiento didáctico de los contenidos del currículo de matemáticas en Educación Secundaria

Ante la imposibilidad de abarcar todos los contenidos de las matemáticas en Secundaria, se ha optado por considerar los siguientes bloques: números, medida, algebra, geometría, análisis, estadística y probabilidad. Por otro lado, se contemplan los dos ciclos de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. De esta forma, sobre cada bloque de contenido se ha intentado cubrir un campo de cada ciclo educativo, resultando el siguiente listado:

<i>Bloque B. Conocimiento didáctico de los contenidos del currículo de matemáticas en Educación Secundaria</i>	
Números naturales	Elementos geométricos en el plano y en el espacio
Número racional	Transformaciones geométricas
Introducción al numero real	Geometría analítica
Magnitudes y medida	Funciones y su representación
Area y volumen	Límites, continuidad y derivación
Proporcionalidad de magnitudes	Combinatoria
Patrones y sucesiones numéricas	Probabilidad
Iniciación al álgebra	Estadística
Resolución de ecuaciones y sistemas	

El sentido de este *bloque B* es enfrentar al estudiante que cursa esta asignatura con la tarea de diseñar una unidad didáctica y la toma de decisiones que esto implica.

Siguiendo a Rico y Coriat (1992) y Rico (1997b) vamos a llamar *organizadores* a aquellos conocimientos que adoptamos como componentes fundamentales para articular el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas, proporcionando un proceso de reflexión más elaborado. Los organizadores deben mostrar su potencialidad para establecer distintos marcos de estructuración de las unidades didácticas, con una base objetiva de interpretación y discusión. Estos *organizadores* son:

- | ORGANIZADORES |
|--|
| 1. Análisis fenomenológico |
| 2. Desarrollo histórico |
| 3. Ubicación y tratamiento en los Decretos de Enseñanzas |
| 4. Representaciones y modelos |
| 5. Materiales y recursos |
| 6. Errores y dificultades |
| 7. Bibliografía |

En este bloque B se realiza, por tanto, un análisis didáctico de los temas del currículo de matemáticas, esto es, un análisis de los contenidos de matemáticas al servicio de la organización de su enseñanza en el sistema educativo.

El estudio de los organizadores, sobre cada uno de los tópicos del currículo de matemáticas, se orienta a profundizar en el conocimiento profesional. Para cada uno de los temas especificados en el listado aparecen, en los guiones de trabajo, algunas ideas o pistas para iniciar la reflexión sobre los organizadores.

Destacar que la finalidad de organizar toda esta información es fundamentar el diseño, desarrollo y evaluación de unidades didácticas para el trabajo en el aula. Todas estas ideas se desarrollan con más amplitud en el apartado de Metodología.

Una vez obtenida la información relevante sobre cada tópico, en relación con los diferentes organizadores, es posible establecer criterios precisos mediante los que estructurar y organizar un diseño de las unidades didácticas según el esquema general de las cuatro componentes del currículo. Rico (1997b) indica cómo se pueden establecer relaciones con los objetivos, contenidos, metodología y evaluación.

3.3. Metodología

La organización del trabajo en las clases y la propuesta y realización de actividades estarán enfocadas a desarrollar en el profesor en formación las competencias necesarias para desempeñar el nuevo papel que le otorgan los planteamientos actuales sobre el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.

Para la asignatura *Didáctica de las Matemáticas en la Educación Secundaria*, partimos de las siguientes consideraciones, que orientarán el trabajo en el aula:

- Cada estudiante construye su propio conocimiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ese proceso es social y personal; se va desarrollando al contrastar el conocimiento de tipo subjetivo (personal) con la dimensión social del conocimiento admitido por una comunidad.

- En esa elaboración del conocimiento juegan un papel muy importante sus propias ideas, concepciones, creencias, sus formas de razonamiento, sus vivencias personales, y su interacción con el medio social y cultural.

Intentamos crear ambientes que favorezcan la dimensión comunicativa, esto es que faciliten una red de comunicaciones rica y diversa entre profesor y alumno y entre alumnos. El futuro profesor desarrollará su trabajo individualmente y también coordinará su labor con otros compañeros, en pequeños grupos o en gran grupo. Se potenciará la idea de que el profesor en formación será miembro de un equipo docente y esto requiere la necesidad de una iniciación a la dinámica del trabajo en grupo.

En todo momento se facilitará la indagación sobre las propias concepciones y se propiciará la reflexión constante sobre el propio pensamiento.

Por ello, gran parte de la dinámica desarrollada, para el trabajo sobre un contenido concreto en el aula, obedecerá al siguiente proceso general:

- Exploración individual de concepciones y creencias. Debate en pequeño grupo. Redacción de un pequeño informe.

- Lectura de documentos donde se recojan posiciones, sobre ese contenido, reconocidas en la comunidad de educadores matemáticos (*saber institucionalizado* en esa comunidad).

- Revisión, a la luz de esas informaciones, de las posturas individuales.

- Debate en gran grupo. Redacción de conclusiones.

Además pretendemos propiciar el constante debate y participación activa del alumno en el desarrollo diario del trabajo de clase y promover una comunicación constante entre los alumnos y el profesor y entre los propios alumnos.

3.3.1. Desarrollo de los temas

El desarrollo de cada uno de los temas constará de:

- Una presentación general, realizada por el profesor, donde se plantean los objetivos, se resumen los contenidos, se ubica el tema y se comentan las actividades propuestas y los criterios de evaluación.

- Sesiones expositivas, sobre determinados puntos que aparecen en cada uno de los guiones de los temas, bajo el epígrafe *contenidos*, por parte del profesor o de los alumnos.

- Debates o discusiones dirigidas en pequeño grupo y gran grupo de cuestiones surgidas durante las sesiones; conclusiones.

La labor del profesor, una vez conocido el número de alumnos matriculados y los grupos (de 3 a 4 personas) que se pueden constituir, consiste en:

- Coordinar y planificar el desarrollo de cada tema.

- Realizar sesiones expositivas.

- Dirigir los debates hacia los puntos que interesen en cada ocasión.

- A partir de las creencias explicitadas por los alumnos, mostrar, en caso de que sea necesario, posicionamientos alternativos.

- Mantener reuniones previas con los estudiantes donde se contrasten y revisen los informes, trabajos, y, en el caso de tener que exponerlo a sus compañeros, se fije el tiempo para su desarrollo.

- Coordinar las exposiciones de los estudiantes y fijar tiempos.

- Informar a los estudiantes, como mínimo al término de cada tema, sobre la valoración de su trabajo. Contrastarlo con su autovaloración y determinar líneas de actuación.

- Evaluar la planificación realizada, su adecuación a las condiciones concretas y, junto con la información aportada por los estudiantes, tomar decisiones sobre su desarrollo.

- Autoevaluar su propia labor y adoptar decisiones.

El *trabajo a realizar por el alumno* en esta asignatura se plantea al principio del curso como una posibilidad abierta a discusión y que se concreta, después de una negociación, al presentar el programa de la asignatura. Partiendo de que el trabajo a realizar debe ser tanto individual como en grupo, nuestra propuesta inicial se concreta en:

1. Realizar actividades, tanto individuales como de grupo. A partir de su planteamiento, se recorrerá el siguiente proceso:

- Lectura de la documentación aconsejada (o, en su caso, manejo de materiales y recursos).

- Reflexión o contraste entre los documentos consultados

- Síntesis escrita, individual o de grupo, de la información obtenida. Todos los documentos de grupo, elaborados después de este procedimiento, serán considerados como material para los alumnos.

En esta preparación y redacción de documentos de trabajo resulta imprescindible la reflexión, tanto individual como colectiva sobre las informaciones aportadas.

Concretando en las actividades de los alumnos, las actividades previstas para el *bloque A* de los contenidos son diferentes a las del *bloque B*. Las correspondientes al *bloque A* serán actividades más dirigidas, se ajustarán al esquema descrito anteriormente y aparecerán indicadas en el guión de trabajo de cada uno de los temas. Con carácter sistemático, en cada tema se realizará una actividad encaminada a la exploración de concepciones de los futuros profesores, sobre aspectos relacionados con el contenido concreto propio del tema que se trabaja.

Por otro lado, las actividades del *bloque B* son más libres o divergentes. Se trata de, una vez escogido un nivel y un contenido de la E.S.O. o del Bachillerato, elaborar en grupo, sobre la base de los organizadores de los temas, una Unidad Didáctica. Se plantea un amplio abanico de posibilidades respecto a la elección de un contenido.

Como hemos mencionado, el trabajo de los alumnos en esta parte se realizará en grupo, pero estará precedido de una labor individual. Una vez escogido el tópico por los integrantes del grupo, la reflexión sobre los organizadores se ajustará a lo propuesto en la Figura 1.

FIGURA 1. Trabajo sobre los organizadores

	<i>Individual</i>	<i>Grupo</i>
<i>Análisis fenomenológico</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer fenómenos que queden organizados por el concepto. - Análisis de referencias fenomenológicas en los textos en: actividades de motivación, presentación de conceptos, explicación de procedimientos, ejercicios, problemas, actividades de ampliación y complementarias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar un resumen de grupo.
<i>Evolución histórica</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de los momentos históricos más significativos en la evolución del concepto. - En cada uno de esos momentos determinar: modos de expresar el concepto, obras significativas, modos de entender el concepto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Discutir la utilización de esta información en el aula de matemáticas.
<i>Ubicación en los Documentos de la Administración</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y comparación del tratamiento del tópico en los documentos de la Junta de Andalucía y del MEC. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudiar la coherencia entre objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación.
<i>Modelos, representaciones</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar sistemas de representación para el concepto. - Determinar modelos para el concepto. - Estudiar sobre textos o unidades didácticas ya elaboradas qué modelos y representaciones son usuales para el concepto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio sobre la posibilidad y adecuación de establecer conexiones, en el aula de matemáticas, entre las distintas representaciones y modelos.
<i>Materiales y recursos</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Listado de los materiales y recursos más adecuados para la enseñanza del concepto. - Elaboración de fichas para cada material o recurso, indicando: matiz del concepto que se enfatiza, utilización que se le puede dar, actividades que se pueden proponer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Posibilidad de integrar diferentes materiales en una misma secuencia didáctica.
<i>Errores y dificultades</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aportar un listado de errores. - Búsqueda de información adicional en la bibliografía y revistas de educación matemática de investigación y/o profesores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de una síntesis conjunta.
<i>Bibliografía</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda en revistas de artículos o aportaciones sobre el concepto. Esquematizar y ordenar la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Comentar las fuentes de información más relevantes. Elaborar una base de datos.

Establecidas las relaciones entre la información recopilada en los organizadores y los objetivos, contenidos, metodología y evaluación, según lo expuesto en Rico (1997b), se procederá a la elaboración de la Unidad Didáctica. Se les facilita un esquema orientativo aunque puede valer cualquier otro alternativo. No se dispone de las condiciones concretas donde llevar a cabo el desarrollo de la unidad, pero se insiste en la necesidad de no entender la unidad didáctica como algo aislado.

Este trabajo puede servir de punto de enlace con la asignatura de Prácticas de Enseñanza, que ofrece a los alumnos la oportunidad de gestionar, en el aula de matemáticas, la planificación realizada o alguna similar. Sintetizando, el alumno debe realizar:

- En los temas de la parte A:
 - una actividad individual en cada tema
 - una actividad de grupo en toda la parte A.
- En los temas de la parte B:
 - una actividad en grupo, combinada con una tarea individual, consistente en:
 - a) escoger un determinado contenido de la Educación Secundaria,
 - b) recopilar información sobre él de acuerdo a los organizadores, y
 - c) preparar un documento curricular que planifique la realización futura del trabajo en el aula con carácter inmediato; esto es, diseñar o planificar una unidad didáctica.

Además de estas actividades, individuales y de grupo, los alumnos completan su tarea con:

2. La exposición oral de una de las actividades individuales y otra de grupo (puede ser de las partes A o B) de los documentos o informes elaborados según el proceso anterior.
3. La participación activa en los debates, trabajos de grupo, o cualquier otra tarea que se proponga.
4. La asistencia a clase y a las reuniones con el profesor u otros compañeros.
5. La autovaloración de sus logros, regular su aprendizaje y tomar decisiones, con la colaboración del profesor.

3.4. Evaluación

Consideramos que la evaluación queda integrada en el proceso de enseñanza/aprendizaje y que el análisis de la información obtenida, se utiliza para enjuiciar y tomar decisiones sobre nuevas acciones a emprender, encaminadas a mejorar dicho proceso.

En nuestro caso particular, esta información va a ser utilizada, fundamentalmente, por el alumno y el profesor; los esfuerzos se dirigen a considerar una evaluación formativa, con una función reguladora del proceso para hacer posible que los medios de formación se adecuen a las características de los alumnos y cubran las necesidades profesionales del futuro profesor.

Momentos destacados del proceso de evaluación serán:

- Inicialmente, con la exploración de las ideas previas y concepciones de los estudiantes.

- Durante el proceso, donde aparte de la evaluación realizada por el profesor se enfatizará la autoevaluación realizada por los alumnos, encaminada a fomentar la autorregulación de los aprendizajes, la autonomía y la reflexión crítica y constante sobre su actividad.

- Al final de curso. Además de reflejar en las actas un resumen sumativo para cada estudiante, se mantendrá una entrevista personal con cada uno para contrastar un resumen de los logros alcanzados respecto de los objetivos propuestos.

La evaluación se realizará sobre:

- a. El alumno
- b. El profesor
- c. La planificación realizada

3.4.1. El alumno

Suele ser habitual, para el alumno que cursa esta asignatura, el desconcierto inicial que le produce el trabajo que se plantea en ella; es necesario darle a conocer detalles de cómo se va a llevar a cabo, y, especialmente, el tipo de evaluación y los criterios con los que va a ser evaluado. La evaluación del alumno, que se negocia al presentar el programa, se desarrolla de manera coherente con los demás elementos de la planificación; nuestra propuesta inicial es la siguiente:

Cualquier actividad, aparte de las marcadas en el apartado de metodología, será objeto de evaluación. Se contemplarán observaciones, realizadas por el profesor, cuando el alumno trabaje individualmente y/o en grupo, a través de sus intervenciones en las discusiones dirigidas y en entrevistas informales con el profesor. También se incluye la realización de una ficha de autovaloración que se completará al finalizar cada tema.

Todo esto obliga a mantener una asistencia a clase y a las reuniones con el profesor u otros compañeros. La irregularidad en la asistencia implica que la asignatura se calificará exclusivamente con un examen final, que podrá incluir una parte oral.

El peso de la valoración de todos estos elementos en la calificación final es:

PROPUESTA DE EVALUACION SUMATIVA:

- Actividad individual y de grupo: 30%
- Exposición: 10%
- Observaciones y participación: 10%
- Unidad didáctica: 40%
- Ficha de autovaloración: 10%

Para superar la evaluación es preciso demostrar la suficiencia en todos los elementos anteriores.

Consideramos necesario que el alumno conozca los criterios de evaluación y las actividades mediante las que se va a realizar su control. Todo ello queda especificado en el cuadro del Anexo 2. También se le informa de los indicadores que se considerarán para proporcionar información en cada una de las facetas del trabajo, y se proporciona una ficha de autovaloración. Todo esto queda resumido en los cuadros del Anexo 3.

Para la valoración de la unidad didáctica, además de cuestiones generales mencionadas en algunos de los indicadores citados en los Anexos anteriores, se atenderá a:

- Reflexión sobre los organizadores:

- Labor desarrollada por cada alumno: 1º de forma individual y 2º aportaciones al trabajo de grupo, según las pautas especificadas en la Figura 1.

- Grado de cumplimiento de la propuesta de trabajo especificada en esa Figura 1.

- Diseño de la unidad didáctica:

- Utilización de la información recogida en los organizadores.

- Coherencia de la unidad didáctica: nivel para el que está diseñada, objetivos secuencia y organización de contenidos, secuencia de actividades y método de trabajo criterios y tareas de evaluación.

- Presentación escrita de la unidad didáctica, especificación correcta de los datos detalle de la bibliografía utilizada, claridad, orden, etc.

La información sobre lo anterior se obtendrá mediante:

- reuniones con el profesor

- unidad didáctica presentada.

3.4.2. El profesor

La evaluación del profesor tiene como objetivo obtener información para mejorar su actuación concreta durante el desarrollo del proceso. Se reflexionará sobre los siguientes aspectos:

- Grado de motivación conseguido por los alumnos

- Intervenciones del profesor en:

- las sesiones expositivas

- en clase, con el grupo clase, con pequeño grupo e individualmente

- entrevistas individuales o en grupo.

- Utilización de la información obtenida mediante la evaluación para:

- modificar el desarrollo de la planificación
- modificar el método de trabajo
- incrementar la capacidad de reflexión y crítica en los estudiantes.

Para ello se obtendrá información a través de:

- Autovaloración del profesor
- Fichas de autovaloración de los alumnos
- Opiniones de los alumnos expresadas en sus intervenciones en clase, entrevistas
- Opiniones de otros compañeros del área de conocimiento, vinculados a la asignatura
- Resultados de la valoración externa (Petición a la Unidad de Evaluación de la Universidad de Almería de que la asignatura sea valorada)
- Cuestionario que los alumnos contestan a final de curso.

3.4.3. La planificación

El objetivo de la evaluación del programa es obtener información pertinente para tomar decisiones fundamentadas que permitan mejorar la planificación realizada.

Se realizará a través del análisis de:

- Adecuación de los objetivos propuestos
- Organización de los contenidos
- Elección de la documentación de lectura aconsejada y utilización de la bibliografía
- Métodos de trabajo; usos de recursos y medios técnicos
- Forma en que se ha realizado la evaluación y su grado de integración en el proceso
- Grado de adecuación a nuevas necesidades o perspectivas surgidas de investigaciones sobre formación del profesorado de matemáticas en secundaria
- Grado de vinculación y utilidad para la asignatura de *Prácticas de Enseñanza*.

La información sobre los indicadores anteriores se logrará mediante:

- Autovaloración del profesor
- Opiniones de los compañeros del área de conocimiento, vinculados a la asignatura

- Evaluación de las capacidades y progresos de los alumnos
- Valoraciones de los alumnos y *atmósfera* de clase
- Resultados de la evaluación externa
- Cuestionario que los alumnos contestan a final de curso.

4. COMENTARIO FINAL

Hemos presentado una propuesta de trabajo que no está cerrada y debe mejorarse. Podemos indicar, de forma no exhaustiva, algunas lagunas: la experiencia nos indica que el contenido de esta asignatura es excesivamente ambicioso y que, en la práctica, los seis créditos permiten el trabajo de los temas del bloque A y el tratamiento de dos o tres temas del bloque B. Los alumnos parecen quedarse en un punto donde manejan información para abordar, de modo fundamentado, un enfoque más vinculado a aspectos prácticos, en el que casi no disponen de tiempo para profundizar. Por otro lado, la dinámica de trabajo en grupo y los diferentes procedimientos relacionados con la evaluación, son aspectos novedosos para los alumnos que requieren una importante inversión de tiempo.

Según nuestra experiencia, creemos que, fácilmente, el contenido de esta asignatura podría dividirse en dos (constituidas por cada uno de los bloques A y B, respectivamente). Esta propuesta se puede ver reforzada por la postura, bastante generalizada, de los alumnos que han cursado esta asignatura, consistente en la demanda de una mayor profundización en la formación didáctica que se les ofrece en su Licenciatura de Matemáticas.

Por último, somos conscientes de la insuficiencia de tiempo y dedicación que representan, no sólo los seis créditos que tiene esta asignatura o incluso todas las demás que ofrece el área de conocimiento en la Universidad de Almería, para realizar la compleja tarea de lograr la cualificación profesional del profesor de secundaria, pero confiamos en que contribuyan eficazmente a promover una actitud en los futuros profesores de matemáticas que les conduzca a la necesidad de la formación permanente, así como facilitar los cauces para adquirirla.

ANEXO 1**Ejemplo de guión de trabajo de un tema del Bloque A****Tema 2. Las matemáticas en el Sistema Educativo****OBJETIVOS**

- Analizar los antecedentes de la enseñanza de las matemáticas en el Sistema Español.
- Profundizar en los documentos marco del actual sistema educativo, con atención especial al tratamiento dado a las matemáticas.
- Reflexionar sobre las razones que justifican la inclusión de las matemáticas en el currículo.

CONTENIDOS

Fines de la enseñanza de las matemáticas. Evolución histórica del currículo de matemáticas en España. Las matemáticas en el marco legal actual. Análisis de documentos emanados de las diferentes Administraciones. Las matemáticas en otros sistemas educativos de nuestro entorno.

ACTIVIDADES*Individuales*

I.2.1. Reflexionar y contestar las siguientes cuestiones:

- a. Razones por las que, según tu opinión, deben estar presentes las matemáticas en la enseñanza obligatoria.
- b. Describe, de manera breve, el análisis que has realizado sobre el papel y el lugar de las matemáticas en el sistema educativo español actual.

I.2.2. Sintetizar los antecedentes históricos del currículo de matemáticas en España (Rico y Sierra, 1994, 1997).

I.2.3. Contrastar rasgos generales de los sistemas educativos de diferentes países de la Unión Europea (Cuadernos de Pedagogía, a partir de 1989, nº 169, "Dossier Europa"). Concretar más específicamente el caso de las matemáticas (Suma nº 23 y nº 24. Informe de F. Villarroya sobre la enseñanza de las matemáticas en Europa).

I.2.4. Analizar la enseñanza de las Matemáticas en distintas Comunidades Autónomas (Suma nº 6).

Grupo

G.2.1. Resumir los fines de la educación y los fines de la Educación Matemática (Delval, 1990; Niss, 1996; Rico, 1997d; Rico, Marín y Romero, 1997; Romberg, 1991).

G.2.2. Describir la estructura de los documentos donde se concreta el currículo de matemáticas para la E.S.O. y el Bachillerato en el territorio MEC y en la Comunidad Autónoma Andaluza. Señalar semejanzas y diferencias. (Real Decreto 1345/1991, de 6 de septiembre-BOE nº 220; Decreto 106/1992, de 9 de Junio-BOJA nº 56; Real Decreto 1179/1992, de 2 de Octubre-BOE nº 253; Decreto 126/1994, de 7 de Junio-BOJA nº 115).

BIBLIOGRAFIA

Alonso y otros (1987; Cockcroft (1985); Cuadernos de Pedagogía (varios números a partir del 169); Delval (1990); Howson, Wilson (1987); Junta de Andalucía (1992, 1994); MEC (1991b, 1992c); Niss (1996); Rico (1997d); Rico y Sierra (1994); Romberg (1991); Suma nº 6, 23, 24.

ANEXO 2
Criterios de evaluación y medios a través de los cuales se obtiene la información

CRITERIO	SE EVALUA MEDIANTE
Extraer y sintetizar informaciones relevantes de las fuentes documentales consultadas.	Redacción de informes escritos (actividades individuales y grupo). Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas.
Reconocer la complejidad del proceso educativo y la importancia de contar con marcos teóricos que lo intenten explicar.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración I.1.1.; I.1.2.; G.1.1.
Comprender la importancia de plantear y dar respuesta razonada a la pregunta ¿para qué enseñamos matemáticas?	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración I.2.1.; G.2.1.
Conocer la estructura de los documentos curriculares aportados por las distintas administraciones.	I.2.2.; I.2.3.; I.2.4.; G.2.2.
Distinguir los diferentes niveles de análisis que se pueden considerar sobre el currículo y las componentes que aparecen en cada nivel.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración I.2.2.; I.2.3.; I.2.4.; G.2.2.
Reconocer la repercusión que tiene sobre las variables que intervienen en el proceso educativo variados posicionamientos sobre teorías del aprendizaje.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración I.4.2.; I.4.3.
Identificar los fundamentos que subyacen en los documentos de las administraciones sobre las matemáticas de secundaria.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración G.1.1.; I.3.2.; I.3.3.; G.4.1.
Conocer los objetivos, contenidos, metodología y evaluación propuestos en esos documentos.	I.5.3.; I.5.4.; G.5.1.; G.5.2.; G.6.2.; I.7.3.
Reconocer las características de las matemáticas escolares.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. I.3.1.; I.3.2.; I.3.3.
Reconocer el papel de las matemáticas en nuestra cultura y el valor que tienen como herramienta y como lenguaje.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración G.3.1.
Reconocer la influencia de las condiciones socioculturales e históricas en las matemáticas.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. I.3.4.; G.3.1.
Distinguir los diferentes tipos de contenidos matemáticos según el enfoque cognitivo.	Unidad didáctica I.5.2.; I.5.3.; G.5.1.

Asimilar el enfoque positivo que se le puede dar al error en matemáticas.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. G.7.1.
Reconocer el papel de los recursos y materiales en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. I.6.1.; I.6.2.; G.6.1.
Reconocer la necesidad de obtener información sobre la evolución del aprendizaje de los alumnos a través de una variedad de instrumentos.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. I.7.1.; I.7.2.; I.7.3.; I.7.4.
Reconocer la evaluación como un medio para mejorar el proceso de enseñanza/aprendizaje, la planificación realizada y la competencia profesional.	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración I.7.4; G.7.1.
Ordenar variada información y organizarla en el diseño de una planificación para el aula.	Unidad didáctica.
Identificar cauces para obtener información sobre aspectos relacionados con el proceso de e/a de las matemáticas y para incrementar su propia formación (mejorar su profesionalidad).	Argumentos expuestos en discusiones y entrevistas. Fichas de autovaloración. Bibliografía relacionada en los informes escritos y en la unidad didáctica.

NOTAS:

- Todas las actividades aparecen detalladas en los diferentes guiones de clase. La notación utilizada es (a, b, c.), siendo:

a. I ó G (actividad individual o de grupo)

b. Número de tema al que corresponde

c. Número de la actividad, dentro del tema anteriormente especificado

- Con el término entrevista designamos reuniones informales del profesor y el/los alumno/s para orientar y controlar el desarrollo de las actividades, esto es, le otorgamos en un sentido diferente al usual en métodos de investigación.

ANEXO 3

Ficha de autovaloración

Autovaloración. Tema	<p>NOMBRE Y APELLIDOS:</p> <p>- Cinco palabras clave de este tema</p> <p>- He tenido dificultad en y puedo intentar superarlo del siguiente modo:</p> <p>- Me gustaría profundizar en por la siguiente razón:</p> <p>- Lo que más me ha ayudado a modificar mis concepciones iniciales sobre ha sido</p> <p>.....</p> <p>- Mantengo mi concepción, a pesar de la información recibida, sobre</p> <p>.....</p> <p>- De los debates realizados en este tema destaco:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. <p>- El trabajo en grupo: Aspectos más positivos</p> <p>Aspectos más negativos</p> <p>Podría haber ido mejor si</p> <p>- El trabajo individual: Aspectos más positivos</p> <p>Aspectos más negativos</p> <p>Podría haber ido mejor si</p> <p>- Además de lo anterior, quiero hacer notar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.
-----------------------------	---

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- COMITI y BALL (1996). "Preparing Teacher to Teach Mathematics: a Comparative Perspective". En A. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (1996). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. 1ª Impresión 1991. Virginia: NCTM.
- RICO, L. (1997a). *Bases teóricas del currículo de matemáticas*. Madrid: Síntesis.
- RICO, L. (Ed.) (1997b). *La educación matemática en la Enseñanza Secundaria*. Barcelona: Horsori.
- RICO, L., & CORIAT, M. (1992). "La asignatura Didáctica de la Matemática en el bachillerato en la Universidad de Granada". En L. Montero & J.M. Vez (Eds.), *Las didácticas específicas en la formación del profesorado*. Santiago: Tórculo.
- RICO, L., & GUTIÉRREZ, J. (1994). *Formación científico didáctica del profesor de matemáticas de secundaria*. Granada: Instituto de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.