



## **Departamento Didáctica de la Matemática Universidad de Granada**

**Licenciatura de Matemáticas**

**Asignatura: Didáctica de la Matemática**

**Curso: 2010-2011**

**Profesores:**

**Dr. D. Luis Rico Romero**

**Dra. Dña. María Consuelo Cañas Santiago**

**Finalidad:**

La principal finalidad de esta asignatura es iniciar la formación como profesor de secundaria del estudiante de la Licenciatura de Matemáticas mediante la Didáctica de la Matemática.

Para llevar a cabo esta propuesta se articulan los objetivos siguientes.

**Objetivos:**

1. Establecer fundamentos del currículo de matemáticas en Educación Secundaria, analizando finalidades, dimensiones y niveles.
2. Presentar diferentes teorías que explican los procesos de aprendizaje y de enseñanza en matemáticas. Fundamentar el conocimiento didáctico de las matemáticas escolares.
3. Estudiar los organizadores del currículo de matemáticas y aplicarlos al análisis didáctico de temas de las matemáticas escolares..
4. Recopilar y estructurar información relativa a los temas de matemáticas de secundaria según diferentes organizadores del currículo.
5. Diseñar unidades didácticas de matemáticas para Educación Secundaria.
6. Conectar a los profesores de matemáticas en formación con la comunidad de educadores matemáticos y sus medios de comunicación.

## **Contenidos:**

1. Noción de Currículo. Niveles y dimensiones.
2. Fines generales de la Educación Matemática. Matemáticas escolares.
3. Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.
4. Análisis Didáctico. Organizadores del currículo de matemáticas. Una visión funcional del aprendizaje.
5. Análisis Cognitivo. Expectativas de aprendizaje. Niveles. Objetivos y competencias. Limitaciones y oportunidades de aprendizaje: Errores, dificultades y tareas.
6. Análisis de Contenido. Historia de la matemática. Estructura conceptual. Sistemas de representación. Fenomenología de los conceptos matemáticos.
7. Análisis de Instrucción. Diseño, selección y organización de Tareas. Materiales y recursos para la enseñanza de las matemáticas.
8. Resolución de problemas.
9. Evaluación en el área de matemáticas.
10. Diseño de unidades didácticas en matemáticas.

## **Temas de Trabajo (Lista de Referencia):**

1. Sistema de los números naturales en Educación Secundaria Obligatoria.
2. Sistema de los números enteros en Educación Secundaria Obligatoria.
3. Divisibilidad.
4. Sistema de los números racionales en Educación Secundaria Obligatoria.
5. Números decimales.
6. Números irracionales. Introducción a los números reales.
7. Progresiones aritméticas y geométricas.
8. Expresiones algebraicas. Ecuación e inecuación de primer grado con una incógnita.
9. Funciones y gráficas. Estudio de las propiedades elementales de una función.
10. Funciones lineales. Sistemas lineales.
11. Función de segundo grado. Ecuación de segundo grado.
12. Polinomios.

13. Magnitudes y medidas. Estudio de la magnitud longitud.
14. Proporcionalidad de magnitudes.
15. Estudio de los Polígonos.
16. Relaciones métricas en el triángulo.
17. Medida de superficies. Área de una figura plana.
18. Circunferencia y círculo.
19. Transformaciones en el plano.
20. Semejanza de figuras. Teorema de Thales.
21. Iniciación a la trigonometría.
22. Cónicas.
23. Geometría del espacio.
24. Poliedros. Poliedros regulares.
25. Prismas y pirámides.
26. La esfera y la tierra.
27. Concepto de volumen. Unidades y medida del volumen.
28. Estadística descriptiva.
29. Técnicas de recuento. Iniciación a la combinatoria.
30. Probabilidad.
31. Secuencias numéricas. Sucesiones. Término general de una sucesión.

### **Metodología:**

Con carácter general, cada sesión de clase viene precedida por la lectura de un documento de referencia, que sirve para iniciar la presentación y discusión del trabajo en el aula.

Cada sesión consta de:

- Exposición de conceptos y procedimientos relevantes de cada tema, de una bibliografía básica y de documentos complementarios.
- Presentación de materiales curriculares, incluidos instrumentos de evaluación.
- Crítica y debate sobre los temas y materiales presentados.

Cada grupo tendrá un tema sobre el que debe trabajar. Este curso hemos seleccionado los siguientes:

- Secuencias numéricas. Sucesiones. Término general de una sucesión.
- Razón y proporcionalidad aritmética.
- Simetría.
- Criterios de clasificación de polígonos. Cuadriláteros.
- Poliedros regulares. El cubo.
- Combinatoria.

La presentación y exposición del tema o de las cuestiones a debatir la realizan los profesores, un alumno, alumna o equipo de alumnos y alumnas, o bien profesores invitados para temas específicos.

Se fomenta el trabajo en grupo, promoviendo el análisis, reflexión crítica y discusión en grupo de los documentos y cuestionarios de trabajo. También se promueve la preparación de materiales y redacción conjunta de documentos y programaciones.

Aquellos temas y trabajos elaborados por los alumnos y alumnas se exponen en clase y van seguidos de un debate, dirigido por los profesores. La asistencia a clase es esencial en esta metodología.

El trabajo bibliográfico y documental es también muy importante, por ello es necesario el uso del horario de tutorías para trabajos de consulta y seminario. Recomendamos la utilización del buscador de la biblioteca de la Universidad de Granada para ubicar los materiales del alumno. En particular, la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación dispone de bibliografía específica sobre Didáctica de la Matemática.

Es muy recomendable que cada alumno disponga de una cuenta de correo electrónico que permita comunicaciones entre compañeros y con los profesores. Cada alumno puede acceder a una cuenta de correo institucional como estudiante de la Universidad de Granada. Se utilizará el tablón de docencia de la asignatura para compartir documentos y el tablón de anuncios de la asignatura para hacer llegar información necesaria.

### **Evaluación:**

A lo largo del curso cada alumna o alumno deberá:

- intervenir en la preparación y redacción de los documentos de trabajo sobre las tareas que se indiquen; entre ellos estará el diseño de un material o recurso didáctico que sirva para el aprendizaje de un tópico concreto;
- presentar públicamente y debatir, al menos, cinco trabajos preparados en grupo o individualmente; y

- preparar la información necesaria para organizar el diseño de un tema del currículo de matemáticas de secundaria, programar una unidad didáctica sobre ese tópico y presentarlo en clase.

La evaluación tendrá en cuenta los siguientes apartados:

1. Asistencia a clase con regularidad.
2. Trabajos individuales realizados.
3. Trabajos en grupo.
4. Presentaciones y exposiciones individuales.
5. Programación y presentación del tema final.

La nota final será resultado de los cinco apartados anteriores, considerando que la ausencia de uno de ellos conlleva no superar la evaluación. La irregularidad en la asistencia a clase implica el pase inmediato a una prueba oral final única. La calificación final tendrá en cuenta la participación de cada alumno en el aula.

El peso de cada uno de los apartados en la calificación final será el siguiente:

- Trabajos individuales realizados: 30%
- Trabajos en grupo: 25%
- Presentaciones y exposiciones individuales: 20%
- Programación y presentación del tema final: 25%

### **Referencias básicas:**

- Castro, E. (Ed.) (2001). Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria. Madrid: Síntesis.
- INECSE (2005). PISA 2003. Pruebas de Matemáticas y de Solución de Problemas. Madrid: INECSE.
- Kilpatrick, J., Rico, L. y Sierra, M. (1994). Educación Matemática e Investigación. Madrid: Editorial Síntesis.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2001). Currículo para la Educación Secundaria Obligatoria. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC.
- Ministerio de Educación y Ciencia (2001). Currículo para Bachillerato. Madrid: Servicio de Publicaciones del MEC.
- National Council of Teachers of Mathematics (2003). Principios y Estándares para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- OCDE (2005). Informe PISA 2003. Aprender para el mundo de mañana. Madrid: Santillana.

- Pajares, R., Sanz, A. y Rico, L. (2004) Aproximación a un modelo de evaluación: el proyecto PISA 2000. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Rico, L. (1996). Bases teóricas del Currículo de Matemáticas en Educación Secundaria. Madrid: Editorial Síntesis.
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid: Alianza Editorial.
- Rico, L. y otros (1997). La Educación Matemática en la Enseñanza Secundaria. Barcelona: Editorial Horsori.
- Rico, L., Lupiáñez, J. L., Marín, A. y Gómez, P. (2008). Planificación de las matemáticas escolares en secundaria. El caso de los números naturales. Revista Suma número 58, pp. 7-23
- Rico, L. y Lupiáñez, J. L. (2010). Objetivos y competencias en el aprendizaje de los números naturales. UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 54 pp. 14- 30.
- Romberg, T. (1991). Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemática. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.

Esta bibliografía se completará con los Decretos para Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato estatales y andaluces, documentos, revistas especializadas y bibliografía complementaria, así como libros de texto de matemáticas para ESO y Bachillerato de diversas Editoriales. Igualmente, se utilizarán los textos de las colecciones **Matemáticas: Cultura y Aprendizaje** y **Educación Matemática en Secundaria**, de la editorial Síntesis, así como los documentos realizados por la diversas administraciones autonómicas y el MECD relativos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, en la dirección <http://cumbia.ath.cx/pna.htm> están disponibles de manera gratuita diferentes artículos y trabajos de investigación en Didáctica de la Matemática. En la página aparecen las instrucciones necesarias para la descarga de documentos.

Otros enlaces de interés sobre Educación Matemática son los siguientes:

- Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada  
[http://www.ugr.es/~dpto\\_did/](http://www.ugr.es/~dpto_did/)
- Sociedad Andaluza de Educación Matemática ‘THALES’  
<http://thales.cica.es/>
- Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)  
<http://www.uco.es/informacion/webs/seiem/>
- Real Sociedad Matemática Española (RSME)  
<http://www.rsme.es/>
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (FESPM)

<http://www.fespm.es/>

- Nacional Council of Teachers of Mathematics  
<http://www.nctm.org/>
- NÚMEROS, Revista de Didáctica de las Matemáticas.  
<http://www.sinewton.org/numeros/>
- SUMA, revista sobre el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas  
<http://www.revistasuma.es/>
- UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática  
<http://www.fisem.org/paginas/union/revista.php>
- PNA  
[www.pna.es](http://www.pna.es)
- Funes. Repositorio digital de documentos en Educación Matemática  
<http://funes.uniandes.edu.co>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deportes  
<http://www.mec.es/>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)  
<http://www.nctm.org>
- Selección de Applets para el aprendizaje de las matemáticas  
<http://illuminations.nctm.org/tools/index.aspx>  
<http://nlvm.usu.edu/es/nav/vlibrary.html>
- Sección Educativa de Texas Instruments (Calculadoras)  
<http://education.ti.com/educationportal/>  
<http://education.ti.com/espana/index.html>
- División Didáctica de CASIO (Calculadoras)  
<http://www.flamagas.com/default.asp?NODO=12110>