

MÓDULO: Específico	Especialidad: Matemáticas
Denominación de la materia	Créditos ECTS y carácter
Innovación docente e iniciación a la investigación educativa en Matemáticas	6 créditos, Obligatoria
Duración y Ubicación temporal dentro del plan de estudios	Enero a marzo
Competencias	
<p>Mediante esta materia se desarrollarán las competencias generales del título que se han codificado mediante CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CG6, CG11 y CG12. Así mismo hay que desarrollar las competencias específicas que se han codificado como CE36 y CE37, así como las codificadas como CE39, CE40, CE41 y CE42, adaptadas a los aspectos específicos relacionados con las materias de MATEMÁTICAS, en los niveles de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, en adelante educación secundaria.</p>	
Resultados del aprendizaje que adquiere el alumno	
<p>Tras cursar esta materia los alumnos/ as han de ser capaces de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar problemas relativos a la enseñanza de las matemáticas, susceptibles de investigación en innovación, emitiendo opiniones y argumentos fundamentados acerca de sus causas y posibles soluciones. 2. Conocer indicadores de calidad sobre el desempeño de la docencia, la selección de contenidos a enseñar, la realización de buenas prácticas, los materiales de aprendizaje utilizados y la puesta en práctica de la evaluación y de la orientación en las materias de matemáticas. 3. Conocer los elementos principales de los proyectos de investigación y de innovación educativa para la gestión del aula de matemáticas, su enseñanza y aprendizaje en secundaria. 4. Conocer y manejar materiales y recursos didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares en secundaria. Analizar, describir y evaluar el impacto de las nuevas tecnologías y los medios audiovisuales en la educación matemática escolar. 5. Reflexionar y argumentar críticamente acerca de las potencialidades y limitaciones de los materiales y recursos didácticos manipulativos y tecnológicos para el aprendizaje escolar. 6. Conocer los elementos principales de un proyecto de investigación y de innovación educativa para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. 7. Utilizar criterios para seleccionar y clasificar materiales y recursos manipulativos y tecnológicos en función de las expectativas de aprendizaje propuestas y del contenido matemático considerado. Integrar el uso de materiales y recursos manipulativos y tecnológicos en una unidad didáctica de matemáticas para Educación secundaria. 8. Localizar e interpretar distintas fuentes de información sobre diferentes tipos de materiales y recursos para la enseñanza de las Matemáticas. 9. Conocer metodologías y técnicas básicas para la recogida y tratamiento de información sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. 10. Potenciar y enfatizar el papel de las matemáticas en propuestas educativas interdisciplinares. 	
Requisitos previos (en su caso)	
No existen requisitos previos a los que se exigen para la matriculación en el Máster	

Descriptores de contenidos

El profesor como profesional reflexivo. Papel de la investigación en la innovación del currículo y de la práctica escolar en matemáticas. Indagación sistemática y práctica fundada. Gestión del aula de Educación secundaria. Actividad del profesor y del alumno. El aula de matemáticas como laboratorio y como taller. Materiales y recursos manipulativos. Distintas clasificaciones de materiales y recursos: polivalentes y específicos; de introducción, ejercitación o conceptualización. Matemáticas en los juegos comerciales. Matemáticas en los medios de comunicación y en la literatura. El papel de la tecnología en la educación matemática: ordenador en el aula de matemáticas, materiales y recursos a través de Internet. Calculadoras básicas, científicas y gráficas. Otros dispositivos electrónicos sobre matemáticas. Los medios audiovisuales y enseñanza de las matemáticas: la fotografía, el cine, la televisión. Materiales y recursos en los bloques de contenido de Educación secundaria: numeración y álgebra, geometría, estudio de funciones y cálculo, estadística y probabilidad. Relación entre las matemáticas y otras materias escolares. Atención a la diversidad en el aula de matemáticas. Indicadores de calidad en el aula de matemáticas. La investigación educativa como estrategia de formación docente. Delimitación y definición de un problema de investigación. Objetivos e hipótesis. Métodos y técnicas para recoger y sistematizar información. Encuestas. Diseño de pruebas. Interpretación de resultados.

Actividades formativas, metodología de enseñanza-aprendizaje

Con carácter general, cada sesión de clase viene precedida por la localización y 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 docentes, incluidos instrumentos de evaluación.

- * Crítica y debate sobre los temas y materiales presentados.

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 importante, por ello es necesario el uso del horario de tutorías para trabajos de consulta y seminario.

Es recomendable que cada alumno disponga de una cuenta de correo electrónico que permita su comunicación con los compañeros y con los profesores. Cada alumno puede acceder a una cuenta de correo institucional como estudiante de la Universidad de Granada. Para el desarrollo de esta materia hay que distinguir entre actividades que exigen la presencia del alumnado (clases presenciales equivalentes a un total de 40%) y otras no presenciales, que corresponden al trabajo dirigido y autónomo fuera de clase (no presencial, equivalente a un 60%), en cada caso podemos diferenciar:

Actividades presenciales (40%)

- * Exposiciones teóricas (gran grupo; 20% horas): presentaciones por el profesor sobre

contenidos teórico-prácticos. Se plantearán en un marco interactivo que propicie la participación de los estudiantes.

* Actividades prácticas de presentación de materiales y recursos didácticos, resolución de problemas (pequeño grupo; 20%): diseño, análisis, utilización y desarrollo de situaciones y problemas en relación con tareas de innovación de contenidos curriculares de las matemáticas en secundaria y bachillerato.

* Actividades prácticas de aprendizaje en torno a los contenidos programados (pequeño grupo; 20%): lectura y discusión de proyectos y experiencias de innovación, materiales y recursos didácticos, libros de texto, informes de investigación, visionado y análisis de películas y presentación y exposición de trabajos por parte de los alumnos.

* Actividades de discusión (gran grupo; 20%): realización de seminarios de discusión y puesta en común sobre los diferentes temas tratados y aprendizajes elaborados.

* Actividades de tutoría (15%): sesiones de orientación, revisión o apoyo a los/as alumnos/as por parte del profesor, programadas y realizadas individualmente o en pequeños grupos (5 o 6 personas).

* Actividades de evaluación (gran grupo; 5%): exposición de trabajos finales realizados por grupos alumnos y presencia del profesor, para evaluar las capacidades desarrolladas y los trabajos realizados.

Actividades no presenciales (60%)

* Actividades dirigidas (40%): análisis de artículos y documentos. Realización de ensayos escritos. Participación en tutorías presenciales y consultas y tutorías online Preparación de las exposiciones y presentaciones en aula.

* Actividades de trabajo autónomo del alumnado (60%): búsqueda y selección de información, lectura de artículos y documentos, participación en foros de opinión, estudio individual. Elaboración y preparación de los proyectos de trabajo. Preparación de los seminarios. Recogida y sistematización de información para el diseño y planificación de unidades didácticas de matemáticas de secundaria

La metodología docente estará basada en el desarrollo de tareas prácticas, el estudio de casos, análisis de proyectos y resolución de problemas didácticos. Todas las tareas del alumnado (estudio, trabajos, uso de ordenador, proyectos, lecturas, exposiciones, ejercicios, prácticas...) serán orientadas por el profesorado tanto en el aula como en las sesiones de tutoría. En éstas se atenderá al alumnado para comentar cuestiones concretas en relación con sus tareas.

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

A lo largo del curso cada alumna o alumno deberá:

i) intervenir en la preparación y redacción de 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;

ii) presentar públicamente y debatir, al menos, dos trabajos preparados en grupo o individualmente;

iii) 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 de un tema final.

La evaluación de las competencias planteadas se ceñirá a la comprobación de su desarrollo efectivo a través de diferentes procedimientos: un trabajo final global de planificación de un tema de las matemáticas escolares; los informes y valoraciones que resulten de las diferentes actividades realizadas (lectura de artículos y documentos, presentaciones en clase, participación en los seminarios). Estas fuentes de información sobre el trabajo del estudiante durante el desarrollo de las clases, las prácticas y tutorías, atenderán a criterios que valoren el dominio de conocimientos, la participación, capacidades desarrolladas, (análisis y síntesis, comunicación, justificación y argumentación, reflexión crítica, etc.). De este modo se proporcionará información relevante que garantice la evaluación del aprendizaje logrado y del proceso de enseñanza.

Las actividades de evaluación, junto a los resultados del trabajo autónomo de los alumnos, en especial los trabajos escritos, garantizan una recogida de información sistemática con dos objetivos:

- (1) devolver información a cada alumno sobre los logros de su aprendizaje, y
- (2) asignar una calificación para su valoración académica.

Específicamente, la calificación de cada estudiante se obtendrá a partir de la ponderación de la valoración obtenida en cada uno de los apartados y las fuentes señaladas.

En la guía docente se vincularán las competencias con los instrumentos, criterios de evaluación y contribución porcentual en su calificación final.

Desarrollo del Programa Docente

1. Educación matemática como disciplina de indagación. Problemas de investigación en educación matemática. Objetivos e hipótesis.
2. Investigación e innovación. La función del profesor en la investigación. La función del investigador en la innovación. Trabajo e innovación en equipos interdisciplinarios
3. Los problemas de la práctica e innovación en el aula de matemáticas. Necesidad de un conocimiento profesional creativo y bien fundado.
4. Innovación curricular en matemáticas. Estructura y organización de los contenidos matemáticos. Investigación acción.
5. Talleres y laboratorios de matemáticas. Materiales didácticos. Tipos y usos de los materiales didácticos en matemáticas.
6. Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza de las matemáticas. Calculadoras.
7. El aprendizaje de las matemáticas en la red. Páginas web. Buscadores, sitios y servidores.
8. Metodología de investigación en educación matemática. Métodos cuantitativos y cualitativos. Complementariedad de métodos.
9. Método de encuestas y educación matemática. Actitudes y creencias en el en el currículo de matemáticas.
10. Técnicas de evaluación. Estudios de rendimiento y estudios comparativos en el currículo de matemáticas.

Bibliografía

1. Carretero, R. Coriat, M. y Nieto, P. (1995). Secuenciación, Organización de

- Contenidos y Actividades de Aula. Junta de Andalucía, Materiales Curriculares. Educación Secundaria Obligatoria, Vol. 17, Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.
2. Coriat, M. (1997). Materiales, Recursos y Actividades: Un panorama. En L. Rico (Coord.). La educación matemática en la enseñanza secundaria. (pp. 155-178). Barcelona: Horsori.
 3. Flores, P. (2006). Los materiales y recursos didácticos en la formación de profesores de matemáticas. UNO 41, 77-97.
 4. Flores, P. (2003). Humor gráfico en el aula de matemáticas. Granada: Arial.
 5. Flores, P. (2001). Aprendizaje y evaluación. En Castro, E. (Ed.) Didáctica de la Matemática en Educación Primaria, (pp. 41-60). Madrid: Síntesis.
 6. Gómez, I. M^a., Figueiras, L., Marín, M. (2001). Matemáticas en la red. Internet en el aula de Secundaria. Madrid: Narcea.
 7. Gómez, P. (2004). Análisis didáctico y uso de tecnología en el aula de matemáticas. En M. Peñas, A. Moreno, J. L. Lupiáñez (Eds.) Investigación en el aula de matemáticas. Tecnologías de la información y la comunicación. (pp. 73-95). Granada: SAEM "THALES" y Dpto. de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
 8. Lupiáñez, J. L., Codina, A. (2004). Calculadoras y sensores: la matemática en movimiento. En M. Peñas, A. Moreno, J. L. Lupiáñez (Eds.) Investigación en el aula de matemáticas. Tecnologías de la información y la comunicación. (pp. 143-149). Granada: SAEM "THALES" y Dpto. de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
 9. Marín, A. (1997). Programación de unidades didácticas. En L. Rico (Coord.). La educación matemática en la enseñanza secundaria. (pp. 195-232). Barcelona: Horsori.
 10. NCTM (2003). Principios y estándares para la Educación Matemática. Reston, VA: NCTM (Traducción y edición de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática "Thales").
 11. Ponte, J. P., Boavida, A. M., Graça, M. y Abrantes, P. (1997). Didáctica da Matemática. Lisboa: Ministerio da Educação, PRODEP. (pp. 71-95).
 12. Segovia, I. y Rico, L. (2001). Unidades Didácticas. Organizadores. En Castro, E. (Ed.) Didáctica de la Matemática en Educación Primaria, (pp. 83-104). Madrid: Síntesis.
 13. Velázquez, F. (2004). Matemáticas e Internet. Barcelona: Grao.

Esta bibliografía básica se completa 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 Ministerio de Educación relativos a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Enlaces de interés para esta asignatura sobre Educación Matemática son los siguientes:

- Instituto de Tecnologías Educativas del Ministerio de Educación:
<http://www.isftic.mepsyd.es/>
- Webs matemáticas:
<http://www.aula21.net/primeramatematicas.htm>
- Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas:
www.fespm.es/dem2009.html

Otras direcciones web de interés:

- Descartes. Aplicación didáctica interactiva de Matemáticas para la ESO y el Bachillerato
- Curso de Geometría, de Jose Manuel Arranz San José y María de la Cruz Lobo Paradiñeiro
- Razones trigonométricas y calculadora, de Juan Antonio Trevejo Alonso
- Masu en el planeta de los números, de M^a Iciar Alcalde Díaz y Rafael Alba Cascales
- Sólo tres puntos, de Jordi Achón Massana
- Grado 56, de varios autores
- Web de Álgebra matricial, de Luis Vaamonde Portas y Cristina Díaz Sordo
- Actividades sobre vectores en el plano, de Jaume Bartrolí Brugués
- Curvas cónicas, de A. Moreno Pérez y A. R. Pulido Pérez
- Fotografía y Matemáticas, de P. Moreno, X. Nomdedeu y E. Borrás
- Geometría dinámica del triángulo, de Javier de la Escosura Caballero
- Inferencia estadística, de José Miguel Rodríguez Morales
- Introducción a las variables estadísticas, de Isabel Martín Rojo
- Juegos de estrategia e ingenio. Una experiencia temprana de investigación, de Julio García de la Fuente
- La Jaima de las balanzas, de Jordi Achón Massana
- Movimientos en el plano, de Teresa Ruiz, Pilar Álvarez y Arantxa Cortabarría
- Programación lineal, de Isabel Martín Rojo
- Puzzlemáticas, de Pedro José Hernández Martínez
- Superficies en 3D, de Marta Oliveró y José Luis Abreu.
- ZAI. Mates a tu alcance, de José Álvarez Fajardo
- Webs interactivas de Matemáticas, por Manuel Sada Allo
- Conecto con las mates
- Series Matemáticas, de Enrique Hernán, Laura Hernán y Marisa Carrillo
- Phi, el número de oro, de Luis Nicolás Ortiz
- Las Tecnologías Audiovisuales en el Currículo de Matemáticas
- Matemáticas: Actividades con calculadoras gráficas
- Taller de Matemáticas, de Vicente Rivière (coord.)
- Geometría interactiva aplicada al estudio de los movimientos en el plano, de María José Sánchez Quevedo
- El Ordenador en Matemáticas
- Medida del Tiempo a través del Tiempo
- Relación entre actividades de Azar, Probabilidad y Geometría
- Secciones de los cuerpos redondos
- Curvas cónicas para dibujo y matemáticas, José Antonio Cuadrado Vicente
- Matemática financiera, de Silvia Cantieri y M^a José García
- Probabilidad y juego, de Isabel Martín Rojo
- El visualizador de los decimales, de Juan Manuel Cortés Fernández
- Laboratorio virtual para el estudio del Sistema Diédrico, de José Antonio Cuadrado Vicente
- Cuadrilateralía, de M^a Antonia Muñoz Huertas y Javier de la Escosura Caballero
- MatemÁTICas, de Juan García Moreno y Arturo García López