

## Proyecto/Guía docente de la asignatura

Asignatura	<b>MODELOS MATEMÁTICOS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA</b>		
Materia	<b>MATEMÁTICAS</b>		
Módulo	<b>MÓDULO ESPECÍFICO: MATEMÁTICAS Y SU DIDÁCTICA</b>		
Titulación	<b>MÁSTER DE PROFESOR DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS. Especialidad: Matemáticas</b>		
Plan	2015	Código	51713
Periodo de impartición	Segundo cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa (OP)
Nivel/Ciclo	POSGRADO (MASTER)	Curso	Único
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Castellano		
Profesor/es responsable/s	<b>M<sup>a</sup> ENCARNACIÓN REYES IGLESIAS (COORDINADORA) CESÁREO JESÚS GONZÁLEZ FERNÁNDEZ</b>		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	<a href="mailto:ereyes@maf.uva.es">ereyes@maf.uva.es</a> 983-18 52 65 <a href="mailto:cesareo.gonzalez@uva.es">cesareo.gonzalez@uva.es</a> 983-42 31 83		
Departamento	Matemática Aplicada.		

## **1. Situación / Sentido de la Asignatura**

---

### **1.1 Contextualización**

La asignatura Modelos Matemáticos en Educación Secundaria se imparte en el segundo cuatrimestre del Plan de Estudios, después de que el alumnado se haya iniciado en la adquisición de las competencias básicas de origen psicológico, pedagógico, o sociológico.

### **1.2 Relación con otras materias**

---

Esta asignatura es un complemento relevante para las asignaturas del Módulo Específico de matemáticas: Complementos de Matemáticas, Resolución de Problemas en Educación Secundaria, Ideas y Conceptos Matemáticos a través de la Historia, Diseño Curricular en Matemáticas, Didáctica de la Matemática, Metodología y Evaluación en Matemáticas, Innovación Docente en Matemáticas e Iniciación a la Investigación Educativa en Matemáticas.

El conocimiento de modelos matemáticos en Educación Secundaria constituye un instrumento para comprender las aplicaciones de las matemáticas, proporcionando una fuente de formación, orientación e inspiración para los estudiantes de este módulo específico, aspirantes a ser profesores de Enseñanza Secundaria en Matemáticas.

### **1.3 Prerrequisitos**

---

Los de acceso al Máster Oficial de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

No se establecen prerrequisitos imprescindibles para desarrollar esta asignatura, pero es conveniente que los alumnos tengan un nivel de matemáticas lo suficientemente alto como para abordar y resolver los problemas inherentes a los modelos planteados.

## **2. Competencias**

---

Además de las competencias generales y específicas descritas en la Memoria del Máster, se pretenderá en esta asignatura que el alumno sea competente en el conocimiento de modelos matemáticos para motivar y ejemplificar las clases teóricas, y adquirir formación multidisciplinar en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los niveles no universitarios.

### **2.1 Generales**

---

G1. Conocer los contenidos curriculares de las materias relativas a la especialización docente correspondiente, así como el cuerpo de conocimientos didácticos en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje respectivos.

G2. Buscar, obtener, procesar y comunicar información (oral, impresa, audiovisual, digital o multimedia) para transformarla en conocimiento y aplicarla en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las materias propias de la especialización cursada.

G3. Concretar el currículo que se vaya a implantar en un centro docente participando en la planificación colectiva del mismo. Desarrollar y aplicar metodologías didácticas, tanto grupales como personalizadas, adaptadas a la diversidad de los estudiantes.

G4. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.

G6. Conocer contextos y situaciones en los que se usan o aplican los diversos contenidos curriculares.

### **2.2 Específicas**

---

E.E.1. Conocer el valor formativo y cultural de las materias correspondientes a la especialización y los contenidos que se cursan en las respectivas enseñanzas.

E.E.2. Conocer la historia y los desarrollos recientes de las materias y sus perspectivas para poder transmitir una visión dinámica de las mismas.

E.E.3. Conocer los desarrollos teórico-prácticos de la enseñanza y el aprendizaje de las materias correspondientes.

E.E.4. Transformar los currículos en programas de actividades y de trabajo.

E.E.5. Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos.

E.E.6 Fomentar un clima que facilite el aprendizaje y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes.

E.E.7. Integrar la formación en comunicación audiovisual y multimedia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

E.E.8. Conocer y aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de la especialización cursada.

E.E.9. Analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

E.E.10. Identificar los problemas relativos a la enseñanza y aprendizaje de las materias de la especialización y plantear alternativas y soluciones.

E.E.11. Conocer y aplicar metodologías y técnicas básicas de investigación y evaluación educativas y ser capaz de diseñar y desarrollar proyectos de investigación, innovación y evaluación.

### 3. Objetivos

Al finalizar la asignatura, los estudiantes deberán alcanzar los objetivos siguientes:

#### **Objetivos Generales**

OG1 Adquirir el valor formativo de las Matemáticas para el desarrollo de las capacidades de razonamiento lógico, precisión, rigor, abstracción, creatividad, intuición, formalización, etc. de los estudiantes en los niveles de Educación Secundaria.

OG2 Saber transmitir los valores culturales de la Matemática, reconociendo su papel como eje fundamental de la historia de la cultura y de las ideas, y su universalidad, que permite su aplicación en las distintas ramas del saber.

OG3 Dominar los contenidos teórico-prácticos de Matemáticas que se cursan en ESO y Bachillerato desde una perspectiva superior para que puedan desarrollar una docencia que no esté sesgada.

OG4 Conocer los desarrollos teórico-prácticos propios de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

OG5 Saber relacionar los recursos matemáticos propios de educación secundaria con desarrollos teórico-prácticos de otras disciplinas.

OG6 Aprender a diseñar y desarrollar espacios de aprendizaje que fomenten la educación emocional, el respeto a los derechos humanos, los valores de equidad e igualdad de derechos y oportunidades, que faciliten la vida en sociedad, la toma de decisiones y la construcción de un futuro sostenible.

OG7 Adquirir criterios de selección y elaboración de materiales educativos desde una perspectiva crítica, aplicando herramientas de análisis adecuadas e indicadores reconocidos.

OG8 Fomentar un clima de trabajo que facilite el aprendizaje de las Matemáticas y ponga en valor las aportaciones de los estudiantes para que valoren positivamente su capacidad de aprendizaje.

OG9 Aprender estrategias y técnicas de evaluación y que ésta sea concebida como un instrumento de regulación y estímulo al esfuerzo como parte del proceso educativo.

OG10 Conocer y saber aplicar propuestas docentes innovadoras en el ámbito de Didáctica de la Matemática.

OG11 Aprender a analizar críticamente el desempeño de la docencia, de las buenas prácticas y de la orientación utilizando indicadores de calidad.

OG12 Identificar los problemas relativos a la enseñanza y al aprendizaje de las materias de la especialización para saber plantear alternativas docentes que aporten soluciones.

OG13 Conocer y saber aplicar metodologías, técnicas básicas de investigación educativa y procesos de evaluación en Matemáticas.

OG14: Saber aplicar, como profesionales docentes, los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la especialidad cursada.

OG15: Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan a los estudiantes continuar formándose como profesionales docentes, de un modo autodirigido o autónomo.

### **Objetivos específicos**

OE1 Reconocer la presencia de las matemáticas en distintos entornos multidisciplinares.

OE2 Seleccionar y comprender los problemas que se plantean en otras áreas de conocimiento susceptibles de ser tratados matemáticamente.

OE3 Formular y resolver los problemas planteados.

OE4 Analizar e interpretar los resultados en términos de las correspondientes disciplinas o áreas de conocimiento.

OE5 Adquirir la capacidad investigadora suficiente para diseñar y desarrollar proyectos de investigación educativa, innovación y evaluación en Matemáticas.

#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

---

##### Bloque 1: Modelos matemáticos en Educación Secundaria

---

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3

###### a. Contextualización y justificación

La asignatura Modelos Matemáticos en Educación Secundaria se imparte en el segundo cuatrimestre del Plan de Estudios, después de que el alumnado se haya iniciado en la adquisición de las competencias básicas de origen psicológico, pedagógico general o sociológico.

---

###### b. Objetivos de aprendizaje

Ver punto 3 de este documento

---

###### c. Contenidos

---

#### TEMA 1: MODELOS MATEMÁTICOS EN LAS CIENCIAS NATURALES

- Modelos discretos y Modelos continuos en Biología.
- Ley de Newton del enfriamiento.
- Modelos en Física, Química y Geología.

#### TEMA 2: MODELOS MATEMÁTICOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES

- Modelos Probabilísticos
- Teoría de Juegos

#### TEMA 3: MODELOS MATEMÁTICOS EN LAS CIENCIAS DE LA VIDA

- Filotaxis (Botánica). Sucesión de Fibonacci.
- Modelos matemáticos en epidemiología (coronavirus).

#### TEMA 4: MODELOS MATEMÁTICOS EN ARTE Y ARQUITECTURA

- Proporciones notables.
- Movimientos en el plano.
- Grupos de simetría: puntuales, frisos y cristalográficos planos.
- Teselados del plano.

#### TEMA 5: MODELOS INTERDISCIPLINARIOS: GEOMETRÍA FRACTAL

- Definición de fractal.
- Dimensión fractal.

- Fractales clásicos: Conjunto de Cantor, Copo de Koch, Triángulo de Sierpinski, Curva de Peano- Hilbert, etc.
- Aplicaciones de los Fractales en diversos campos o disciplinas.

#### **d. Métodos docentes**

---

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje basado en resolución de problemas.
- Aprendizaje en grupos colaborativos.
- Trabajo por proyectos.

Se llevará a cabo una metodología activa: alumno participativo, colaborativo, y cooperativo.

#### **e. Plan de trabajo**

---

Cada alumno desarrollará un trabajo del cual hará una exposición oral en una sesión a la que todos los alumnos y la profesora de la asignatura deben asistir.

Al finalizar la presentación, los alumnos defenderán su trabajo respondiendo a las preguntas formuladas por cualquiera que esté presente, bien sea alumno o la profesora.

El trabajo de cada alumno debe ser revisado previamente por la profesora antes de su exposición definitiva.

Además, se realizará un examen final de la asignatura.

#### **f. Evaluación**

---

Ver punto 7 de este documento.

#### **g Material docente**

---

*Esta sección será utilizada por la Biblioteca para etiquetar la bibliografía recomendada de la asignatura (curso) en la plataforma Leganto, integrada en el catálogo Almena y a la que tendrán acceso todos los profesores y estudiantes. Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tendrán acceso, en breve, a la plataforma Leganto para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas") de forma que en futuras guías solamente tendrán que poner el enlace permanente a Leganto, el cual también se puede poner en el Campus Virtual.*

#### **g.1 Bibliografía básica**

---

**BARRALLO, J.:** Geometría fractal: Algoritmia y representación. Ed. Anaya Multimedia, Madrid 1993.

**BLANCO MARTÍN, M.F.:** Movimientos y Simetrías. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, 1994.

**FERNÁNDEZ BENITO, I. y REYES IGLESIAS, M<sup>a</sup> E.**  
Periplo por la Geometría de Valladolid. Ed. Ayuntamiento de Valladolid, 2018.

**GONZÁLEZ MANTEIGA, M.T.:** Modelos matemáticos discretos en las Ciencias de la Naturaleza. Ed. Díaz de Santos, 2003.



- GRÜNBAUN, B & SHEPARD, G.C.:** Tiling and Patterns. Freeman and Company. New York, 1987.
- GUZMÁN, M. Y OTROS,** Estructuras fractales y sus aplicaciones. Ed. Labor, Barcelona 1993.
- HASTINGS, A.:** Population Biology. Concepts and Models. Springer-Verlag. 1998.
- JEAN, R.:** Phyllotaxis. A systemic study in plant morphogenesis. Cambridge University Press, 1994.
- KAPPRAFF, J.:** Connections. Editorial McGraw Hill, 2002.
- MANDELBROT; B.,** Geometría fractal de la naturaleza, Tusquets Editores, 1997.
- MARTÍN, G.E.:** Transformation Geometry. Editorial Springer-Verlag. 1.994.
- MARTÍNEZ CALVO, C. Y PÉREZ DE VARGAS, A.:** Métodos Matemáticos en Biología. Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1993.
- McGHEE, G.:** Theoretical Morphology. Columbia University Press. New York. 1998.
- MUKHERJI, A.:** Mathematical methods and economic theory. Oxford University Press, 2011.
- NAGLE, K. SAFF. E.:** Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. Addison- Wesley Iberoamericana.1992.
- NOVO, S. OBAYA, R. Y ROJO.J.:** Ecuaciones y sistemas diferenciales. MacGraw-Hill, 1995.
- ORTEGA RIOS, R.:** Modelos matemáticos. Universidad de Granada, 2013.
- PEITGEN, H., JÜRGENS, H., SAUPE D.:** Fractals for the classroom. Springer Verlag, New York, 1992.
- PÉREZ-CACHO GARCÍA, S., GÓMEZ CUBILLO, F. y MARBÁN PRIETO, J.M.:** "Modelos matemáticos y procesos dinámicos: un primer contacto". Secretariado de Publicaciones e Intercambio cultural. Universidad de Valladolid. 2002.
- PITA RUIZ, C.:** Ecuaciones Diferenciales. Una introducción con aplicaciones. Ed. Limusa. México 1989.
- REYES IGLESIAS, E. FERNÁNDEZ BENITO, I.:** Pentágonos. Construcciones. Mosaicos. Geometría sagrada. Ediciones Universidad de Valladolid. 2015.
- ROGER V. BARABÉ, D.:** Symmetry in plants. World Scientific. 1998.
- SCHATTSCHNEIDER, D.:** Visions of Symmetry. Editorial Freeman and Company, New York, 1.990.

**STEVENS, P.:** "Patrones y pautas de la naturaleza". Ed. Salvat. Barcelona, 1986.

**ZILL, D.:** Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Internacional Thomson Editores. 1997.

## **g.2 Bibliografía complementaria**

---

## **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

## **h. Recursos necesarios**

---

## **i. Temporalización**

---

<b>CARGA ECTS</b>	<b>PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO</b>
3	Segundo Cuatrimestre

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*

## **5. Métodos docentes y principios metodológicos**

---

- Clase magistral participativa.
- Aprendizaje basado en la resolución de problemas.
- Aprendizaje en grupos colaborativos.
- Trabajo con proyectos.

Se llevará a cabo una metodología activa: alumno participativo, colaborativo, y cooperativo.

## **6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

---

<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA<sup>(1)</sup></b>	<b>HORAS</b>	<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	<b>HORAS</b>
Clases Teóricas	18	Estudio individual o en grupo	30
Clases Prácticas en Aula	6	Preparación y redacción de ejercicios u otros trabajos	10
Exposición de trabajos y ejercicios propuestos	4	Documentación: búsqueda, consultas bibliográficas, tratamiento de la información, Internet	5

Sesiones de Evaluación	2		
Total presencial	30	Total no presencial	45
TOTAL presencial + no presencial			75

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

## 7. Sistema y características de la evaluación

Criterio: cuando al menos el 50% de los días lectivos del cuatrimestre transcurran en normalidad, se asumirán como criterios de evaluación los indicados en la guía docente. Se recomienda la evaluación continua ya que implica minimizar los cambios en la agenda.

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo individual y exposición del mismo	50 %	Consistirá en la exposición y defensa del trabajo individual.
Examen final	50 %	Consistirá en un examen escrito realizado por cada alumno.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Convocatoria ordinaria:</b></li> <li>○ En el trabajo individual se valorarán, los conocimientos y la madurez adquiridos, el manejo de los conceptos de los modelos matemáticos aprendidos, el rigor y la claridad de la exposición.</li> <li>○ En el examen final se valorarán, no sólo la exactitud en los cálculos, sino principalmente los conocimientos y la madurez adquiridos, el manejo de los conceptos de los modelos matemáticos aprendidos, y el rigor y la claridad.</li> <li>○</li> <li>● <b>Convocatoria extraordinaria:</b> Los mismos criterios que en la ordinaria.</li> <li>○ ...</li> </ul>

## 8. Consideraciones finales

M<sup>a</sup> Encarnación Reyes Iglesias (Coordinadora)  
 Cesáreo Jesús González Fernández.