

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CIENTÍFICOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN COMPLEMENTARIA INTERDISCIPLINAR	COMPLEMENTOS FÍSICOS Y MATEMÁTICOS	4º	7º	6	Optativa

PROFESOR(ES)	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS	HORARIO PARA TUTORÍAS
Fco. Javier Lobillo Borrero	ETSIT, 2ª planta, despacho 13, 958240826, jlobillo@ugr.es	<a href="http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/11">http://grados.ugr.es/informatica/pages/infoacademica/profesorado/*/11</a>

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS EN LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Informática	

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (Si ha lugar)
Es recomendable tener aprobada la materia Matemáticas del módulo Formación Básica.



**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

- Planteamiento y resolución de problemas en entornos científicos.
- El problema de los cuatro colores.
- Ataque de Turing sobre Enigma.
- Crecimiento fractal
- Problemas en ingeniería: Solución mediante ordenador. Exhaustión de casos.
- Equivalencia computacional y complejidad.
- Software para problemas en ciencia.
- Programación para problemas científicos.

**COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS****Competencias específicas de la asignatura**

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.



### Competencias específicas del título

- E1. Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- E2. Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos.
- E3. Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.
- E4. Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas
- E7. Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.
- E10. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática.
- E11. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

### Competencias transversales o generales

- T1. Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la información.
- T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- T4. Capacidad para la resolución de problemas.
- T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- T7. Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- T8. Capacidad de trabajo en equipo.
- T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- T10. Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- T13. Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- T14. Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- T15. Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los



**OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

- Capacidad para comprender los contextos matemáticos y computacionales que son de aplicación común en diversas técnicas de resolución de problemas y utilizarlos como modelos que sirvan para tratar otros posibles problemas.
- Conocimiento de los “problemas clásicos” y la solución aportada siguiendo un modelo y esquema que se han mostrado útiles. En general son problemas que han supuesto un reto tanto teórico (matemático), como práctico (computacional).
- Capacidad para comprender la resolución del problema de los cuatro colores y sus implicaciones.
- Capacidad para plantear, analizar y resolver problemas de naturaleza algorítmica en grafos, así como del conocimiento de su complejidad
- Capacidad para comprender y resolver el problema del criptoanálisis clásico de Turing sobre la máquina Enigma y de verlo como motivador de desarrollos tanto teóricos como aplicados.
- Capacidad de relacionar diferentes técnicas y disciplinas utilización como hilo conductor el problema del crecimiento fractal.
- Capacidad para comprender cómo esta relación sinérgica entre técnicas/disciplinas produce nuevos avances en las últimas fronteras de la matemática y la computación.
- Capacidad para comprender y utilizar los principales modelos matemáticos utilizados en el diseño y la organización industrial.
- Capacidad para comprender y aplicar los modelos estudiados, centrándose en la realización de software adecuado y haciendo hincapié en las aplicaciones a la industria.
- Capacidad para conocer que son los algoritmos empleados los que realmente establecen la diferencia a la hora de implementar procesos computacionales.
- Capacidad para decidir sobre la viabilidad de algunos algoritmos de uso común.
- Capacidad para conocer el uso de la plataformas de software matemático y realizar programas elementales en los que haga uso de las facilidades simbólicas, numéricas, gráficas y de librería de la misma.
- Capacidad para conocer los fundamentos y el desarrollo de plataformas de software matemático.
- Capacidad para realizar programas más elaborados y complejos bajo la mencionada plataforma.
- Capacidad para elaborar programas que resuelvan los problemas vistos utilizando distintas técnicas de programación, o un sincretismo de todas ellas: procedural, lógica, basada en reglas y funcional.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO

1. Planteamiento y resolución de problemas en entornos científicos: Modelización de problemas. Métodos genéricos de resolución. Introducción a la complejidad.
2. Estudio de casos. Análisis de la resolución de algunos problemas clásicos: El problema de los 4 colores. Ataque de Turing sobre Enigma. Crecimiento fractal. Problemas en ingeniería.
3. Solución mediante ordenador: Estudio de métodos de resolución de problemas. ¿Qué es una solución?. Soluciones construibles versus soluciones teóricas.
4. Exhaustión de casos: El método de la fuerza bruta. Clasificación de casos. Métodos guiados. Resolución por partes. Trabajo distribuido.
5. Equivalencia computacional y complejidad: Equivalencia computacional. Complejidad algorítmica.
6. Software para problemas en ciencia: SAGE. (Práctico) Se utilizará Sage como paquete de Cálculo Simbólico con el que trabajar y modelar problemas por ser un paquete que permite trabajar de forma sencilla con distintos paradigmas de programación: Programación en Mathematica. Reglas y diseños. Programación funcional y basada en reglas. Optimización de programas.
7. Programación aplicada a la resolución de problemas científicos. (Práctico) Se estudiarán modelos computaciones que se han mostrado efectivos en la resolución de problemas científicos, haciendo especial hincapié en la simulación de procesos.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ralph P. Grimaldi Matemáticas Discreta y Combinatoria. Pearson, 1998
- Robin Wilson. Four Colors Suffice: How the Map Problem Was Solved. Princeton University Press. 2002.
- Andrew Hodges. Alan Turing: the Enigma, Vintage, Random House, London. 1992.
- Benoit Mandelbrot. La geometría fractal de la naturaleza. TUSQUETS EDITORES 1997.
- Benoit Mandelbrot, Michael Frame. Fractals, Graphics, and Mathematics Education. Mathematical Association of America Notes, 2002.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Stephen Wolfram. A New kind of Science. Wolfram Research. 2007.



## ENLACES RECOMENDADOS

<http://swad.ugr.es>  
<http://www.turing.org.uk/turing/index.html>  
<http://www.mandelbrot.org/>  
<http://www.wolfram.com>  
<http://www.sagemath.org/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

**Clases teóricas** Se explicarán los conceptos en las clases teóricas y se ilustrarán con ejemplos, en la que trataremos de utilizar herramientas informáticas de cálculo o de representación gráfica.

**Clases prácticas** Las sesiones prácticas consistirán en la implementación de los algoritmos presentados en las clases teóricas.

**Seminarios** Tendrán como objetivo mejorar la formación de los alumnos en conceptos relacionados con la teoría.

## RÉGIMEN DE ASISTENCIA

No será obligatoria la asistencia a las clases impartidas en aulas de teoría o en laboratorio.



**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Los contenidos presentados en las clases celebradas en aulas teóricas serán evaluados mediante la exposición por parte de los alumnos de algún aspecto de cada tema. En la calificación final se ponderará al 50 %.

Las prácticas desarrolladas en laboratorio serán evaluadas mediante la entrega y defensa de las actividades propuestas. En la calificación final se ponderará al 50 %.

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación única final, esta modalidad de evaluación estará formada por todas aquellas pruebas que el profesor estime oportunas, de forma que se pueda acreditar que el estudiante ha adquirido la totalidad de las competencias generales y específicas descritas en el apartado correspondiente de esta Guía Docente.

**Directrices generales** Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/)

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

Tablón de docencia de la Universidad de Granada.

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

- Los grupos grandes son grupos de 45 a 60 estudiantes.
- Los grupos pequeños son grupos de 15 a 20 estudiantes.

