

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
FORMACIÓN ESPECÍFICA DE RAMA	PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DEL SOFTWARE	2º	2º	6	Obligatoria
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<p><b><u>CAMPUS DE AYNADAMAR (ETSIT, GRANADA)</u></b></p> <p>Grado en Ingeniería Informática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prof. Luis Miguel de Campos Ibañez</li> <li>• Prof. Manuel Pegalajar Cuéllar</li> <li>• Profa. Rosa María Rodríguez Sánchez</li> <li>• Prof. José Luis Verdegay Galdeano</li> </ul> <p>Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profa. María Teresa Lamata Jiménez</li> </ul> <p><b><u>CAMPUS DE CEUTA (FEETCE, CEUTA)</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>(Profesor pendiente de contratación)</i></li> </ul>			<p><b>Campus de Aynadamar (ETSIT, Granada)</b>                      Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.                      ETS. Ingenierías Informática y de Telecomunicaciones.                      C/ Daniel Saucedo Aranda s/n 18071- GRANADA                      Teléfono: 958244019                      Despachos nº D10, D18, D07, D08                      Correo electrónico: <a href="mailto:lci@decsai.ugr.es">lci@decsai.ugr.es</a>,  <a href="mailto:rosa@decsai.ugr.es">rosa@decsai.ugr.es</a>, <a href="mailto:verdegay@decsai.ugr.es">verdegay@decsai.ugr.es</a>,  <a href="mailto:mtl@decsai.ugr.es">mtl@decsai.ugr.es</a></p> <p>Facultad de Comunicación y Documentación                      Colegio Máximo de Cartuja                      Campus de Cartuja s/n                      Teléfono: 958246251                      Despacho nº P                      Correo electrónico: <a href="mailto:manupc@ugr.es">manupc@ugr.es</a></p> <p><b>Campus de Ceuta (FEETCE, Ceuta)</b>                      Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial.                      Facultad de Educación, Economía y Tecnología de Ceuta                      C/ Cortadura del Valle s/n, 51001-CEUTA                      Despachos nº 33 y 34</p>		

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

	<p>Correo electrónico: <i>(sin asignar)</i></p> <p><b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b></p> <p>Los horarios de tutorías del profesorado pueden consultarse en la web:  <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a></p>
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>	<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>
<p>Grado en Ingeniería Informática</p> <p>Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas</p>	
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>	
<p>Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo. No obstante, se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica relativas a Fundamentos de Programación, Metodología de la Programación y Estructuras de Datos.</p>	
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>	
<p>Análisis de la eficiencia de algoritmos. Diseño de algoritmos. Técnicas: "Divide y Vencerás", Algoritmos Voraces, Exploración en Grafos, Programación Dinámica.</p>	
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>	
<p><b>Competencias Generales del Título</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>E8.</b> 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.</li> <li>• <b>E9.</b> 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.</li> </ul> <p><b>Competencias específicas del módulo</b></p>	



- **R6.** Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos básicos de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

#### Competencias Básicas

- **CB4.** Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias Transversales

- **T2.** 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.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Plantearse la búsqueda de varias soluciones distintas para un mismo problema y evaluar la bondad de cada una de ellas.
- Tomar conciencia de la importancia del análisis de la eficiencia de un algoritmo como paso previo a su implementación en un lenguaje de programación.
- Conocer la notación asintótica para describir la eficiencia de un algoritmo, distinguiendo entre los distintos tipos de análisis que se pueden realizar: caso más favorable, más desfavorable y promedio.
- Saber realizar el análisis de eficiencia de un algoritmo, tanto a nivel teórico como empírico, y saber contrastar resultados experimentales con los teóricos.
- Conocer las técnicas básicas de resolución de ecuaciones de recurrencia: expansión de la recurrencia, método de la ecuación característica y utilización de fórmulas maestras.
- Comprender la técnica de resolución de un problema por división en problemas más pequeños.
- Conocer y saber aplicar los esquemas básicos de los algoritmos divide y vencerás.
- Comprender la técnica voraz (avance rápido) de resolución de problemas y los distintos casos que se pueden presentar en la resolución de problemas por esta técnica: obtención de la solución óptima, de una solución no óptima, o no obtención de la solución.
- Comprender la técnica de resolución de problemas por programación dinámica, e identificar las diferencias con divide y vencerás y con avance rápido.
- Saber identificar problemas que cumplen el principio de optimalidad y qué es necesario para poder aplicar esta técnica.
- Saber ver al árbol de estados como una representación lógica del conjunto de todas las posibles soluciones de un problema.
- Conocer las técnicas de exploración de grafos (vuelta atrás y ramificación y poda) y su aplicación en la resolución de problemas, entendiendo sus características principales y las diferencias entre ellas.
- Comprender y saber aplicar el uso de cotas para reducir el espacio de búsqueda en las técnicas de exploración en grafos.
- Conocer los criterios de aplicación de cada una de las distintas técnicas de diseño de algoritmos.
- Saber seleccionar e implementar el mejor algoritmo que resuelve un problema dado.



## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO

- Tema 1. La Eficiencia de los Algoritmos.
- Tema 2. Algoritmos Divide y Vencerás.
- Tema 3. Algoritmos Voraces.
- Tema 4. Algoritmos Basados en Programación Dinámica.
- Tema 5. Algoritmos para la Exploración en Grafos.
- Tema 6. Otras Metodologías Algorítmicas.

### TEMARIO PRACTICO

- Resolución de problemas propios de la materia en el laboratorio y eventualmente en pizarra.
- Eficiencia de Algoritmos
- Diseño e implementación de Algoritmos basados en las Técnicas Divide y Vencerás, Greedy, Programación Dinámica y/o de Exploración en Grafos
- Resolución de problemas utilizando la técnica más adecuada.

### SEMINARIOS

Seminarios específicos para profundizar en una técnica dada, o para estudiar otras metodologías para el diseño de algoritmos.

- Problemas sobre grafos
- Desafíos y nuevas tendencias en Algorítmica

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

G. Brassard y P. Bratley: Fundamentos de Algoritmia. Prentice Hall, 1997  
T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R. L. Rivest y C. Stein: Introduction to Algorithms. Third Edition. MIT Press. 2009  
E. Horowitz, S. Sahni, S. Rajasekaran: Computer Algorithms. Comp Science Press. 2007  
J.L. Verdegay: Lecciones de Algorítmica. Editorial Técnica AVICAM (2017).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

J. Kleinberg, E. Tardos. Algorithm Design. Addison-Wesley. 2004  
S. Skiena. The Algorithm Design Manual. Springer 2008.

## ENLACES RECOMENDADOS



- SAETA (Sistema de Aprendizaje y Enseñanza de Teoría de Algoritmos):  
<https://dicits.ugr.es/saeta/saeta.php>
- Cursos de Algorítmica:  
<http://www.cs.pitt.edu/%7Ekirk/algorithmcourses/index.html>
- Visualización de algoritmos:  
<http://visualgo.net>
- Animaciones algorítmicas:  
<http://modo.ugr.es/algoritmos/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Se podrán utilizar varias de las metodologías docentes entre las descritas a continuación:

### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

- **Descripción:** Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.
- **Propósito:** Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.
- **Contenido en ECTS:** 45 horas presenciales (1.8 ECTS)
- **Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio y seminarios) (grupo pequeño)

- **Descripción:** Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate y la reflexión sobre la materia estudiada en cada tema.
- **Propósito:** Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia, así como competencias cognitivas y procedimentales.
- **Contenido en ECTS:** 12 horas presenciales (0.48 ECTS)
- **Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

### 3. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

- **Descripción:** 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).
- **Propósito:** Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
- **Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2



#### 4. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

- **Descripción:** Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.
- **Propósito:** Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.
- **Contenido en ECTS:** 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)
- **Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

#### 5. Tutorías académicas (grupo pequeño)

- **Descripción:** Manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- **Propósito:** 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante.
- **Contenido en ECTS:** 3 horas presenciales, grupales e individuales (0.12 ECTS)
- **Competencias:** R6, E8, E9, CB4, T2

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

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. Se utilizará el siguiente sistema de evaluación:

#### Convocatoria Ordinaria:

La evaluación de la asignatura se divide en dos bloques fundamentales: Parte Teórica (T) y Parte Práctica (P):

- Para la parte teórica se realizará un examen final y, opcionalmente, eventuales entregas y presentaciones de ejercicios, o trabajos propuestos por el profesor. La ponderación de este bloque es del 70% (valor numérico T: Entre 0 y 7).
- Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio, resolución de problemas y desarrollo de proyectos (individuales o en grupo), y se valorarán las entregas de los informes/memorias y presentaciones realizados por los alumnos. La ponderación de este bloque es del 30% (valor numérico P: Entre 0 y 3).

La calificación global (G) será una calificación numérica obtenida mediante la suma de las anteriores calificaciones ( $G = T + P$ ). Para superar la asignatura, se podrá exigir alcanzar una calificación mínima de 3 puntos ponderados sobre 10 en teoría o en prácticas. Siendo así, en caso de no alcanzar este mínimo, la calificación global será la mínima obtenida por el alumno, considerando teoría o prácticas.

RÉGIMEN DE ASISTENCIA



La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria, aunque la participación activa en clase y la entrega de ejercicios planteados por el profesor se tendrá en cuenta dentro del sistema de evaluación continua de la asignatura. Se requerirá, siguiendo el sistema de evaluación continua, que el estudiante asista al menos a alguna de las sesiones prácticas dentro de los límites de entrega de cada práctica y eventualmente defienda ante el profesor el resultado de la correspondiente práctica.

#### **Convocatorias Extraordinarias:**

Esta modalidad de evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen escrito (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente. La valoración de los bloques de teoría y de prácticas se mantiene en el margen del 70% para teoría y 30% para prácticas. Adicionalmente, para aquellos alumnos que superen la parte práctica por evaluación continua, pero no la parte teórica, se mantendrá la calificación obtenida en prácticas sólo para la convocatoria extraordinaria inmediatamente posterior a la ordinaria.

#### **DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"**

Esta modalidad de evaluación se realizará en un único acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen escrito (evaluado de 0 a 10) que incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente. La valoración de los bloques de teoría y de prácticas será del 70% para teoría y de 30% para prácticas.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

El material de la asignatura podrá encontrarse en:

- Plataforma docente de la Universidad

<https://prado.ugr.es>

- Plataforma web Departamento de Ciencias de la Computación e I.A.

<https://decsai.ugr.es>

Definición de grupo grande y grupo pequeño:

Los grupos grandes son grupos de 75-85 estudiantes.

Los grupos pequeños son grupos de 25-28 estudiantes.

