

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G652 - Algorítmica y Complejidad

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Optativa. Curso 5

Grado en Ingeniería Informática  
Obligatoria. Curso 2

Grado en Matemáticas  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Ingeniería Informática		Tipología v Curso	Optativa. Curso 5 Obligatoria. Curso 2
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES MENCION EN INFORMÁTICA MÓDULO OBLIGATORIO			
Código y denominación	G652 - Algorítmica y Complejidad			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. MATEMATICAS, ESTADISTICA Y COMPUTACION			
Profesor responsable	CAMILO PALAZUELOS CALDERON			
E-mail	camilo.palazuelos@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 0. DESPACHO PAULA NAVARRO ESTEBAN Y BEATRIZ OLIVERA B (0069)			
Otros profesores	SANTOS BRINGAS TEJERO			

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para el aprovechamiento de la asignatura, se requiere los conocimientos adquiridos en las asignaturas de 'Introducción al software', 'Métodos de Programación' y 'Estructuras de Datos'. En particular, conocimientos de programación orientada a objetos, complejidad computacional y conocimientos básicos de recursión.  
Se recomienda también haber cursado la asignatura de 'Matemática Discreta'.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Razonamiento crítico.
Aprendizaje autónomo.
Competencias Específicas
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.
Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
Capacidad para evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer técnicas básicas de análisis de algoritmos.
- Comprender las clases de complejidad P y NP.
- Conocer y aplicar las principales técnicas del diseño de algoritmos y su impacto en la eficiencia de la implementación de soluciones concretas.
- Ser capaz de argumentar la elección de las estructuras de datos y su importancia para el diseño de algoritmos.

### 4. OBJETIVOS

- Conocer la notación de Landau para expresar la eficiencia de los algoritmos tanto en tiempo como en espacio.
- Conocer las reglas para el cálculo de la eficiencia en algoritmos iterativos.
- Conocer las distintas versiones del teorema maestro para la clasificación de los algoritmos recursivos.
- Saber aplicar el método de dividir-y-vencerás a problemas como ordenación de listas o la multiplicación de matrices.
- Entender las limitaciones del método divide-y-venceras y conocer la aplicabilidad del método conocido como programación dinámica.
- Conocer los problemas clásicos en teoría de grafos y como resolverlos.
- Entender las clases de complejidad P y NP y conocer varios de los problemas NP-Completo más famosos.
- Conocer y ser capaz de diseñar algoritmos de búsqueda exhaustiva usando técnicas como backtracking y ramificación y poda.

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	20
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	25
Trabajo autónomo (TA)	50
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Bloque I: Análisis de eficiencia de algoritmos. Ordenes de magnitud. Resolución de recurrencias.	6,00	1,50	0,00	2,00	0,00	2,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	1-3
2	Bloque II: Grafos y su implementación. Árboles y grafos acíclicos. Algoritmo de Kruskal y Prim. Recorrido sobre grafos. Caminos mínimos.	7,00	1,50	0,00	8,00	0,00	2,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	4-6
3	Bloque III: Backtracking y ramificación y poda. Algoritmos voraces y heurísticas voraces. El algoritmo de Kruskal como algoritmo voraz.	8,00	3,00	0,00	6,00	0,00	2,00	1,00	3,00	10,00	0,00	0,00	7-9
4	Bloque IV: Esquema divide-y-venceras Programación dinámica Diferencias entre Programación dinámica, divide-y-venceras y algoritmos voraces.	8,00	2,50	0,00	4,00	0,00	2,00	1,00	8,00	10,00	0,00	0,00	10-14
5	Bloque V: Clases de complejidad, problemas de decisión y optimización. La clase de problemas P, NP y NP-Completo. Problemas NP-Completo sobre grafos.	1,00	1,50	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	4,00	10,00	0,00	0,00	14-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>30,00</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>25,00</b>	<b>50,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	60,00
Calif. mínima	5,00			
Duración	tres horas			
Fecha realización	En la fecha elegida por la Facultad para la realización de exámenes finales			
Condiciones recuperación	ver observaciones			
Observaciones	El alumno deberá responder a una serie de preguntas, relacionadas con los materiales dados en clase además de las lecturas obligatorias. En el examen final no se permitirá ningún tipo de dispositivo electrónico. Se podrá recuperar acudiendo en la convocatoria extraordinaria.			
Trabajo en grupo	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	10 semanas			
Fecha realización	durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Entrega antes del examen de las prácticas obligatorias			
Observaciones	Los alumnos deberán, en grupos, resolver diferentes problemas utilizando técnicas y algoritmos vistos en clase. Estas prácticas podrán ser recuperadas haciendo un examen de prácticas.			
Problemas	Actividad de evaluación con soporte virtual	No	Sí	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	10 semanas			
Fecha realización	durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Entrega antes del examen de las prácticas obligatorias			
Observaciones	Se realizará una evaluación de problemas en el aula, mediante cuestionarios informatizados o entregas en la plataforma moodle. Se recuperará mediante un examen de prácticas.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La evaluación continua correspondiente a los problemas y trabajo en grupo será sustituida por un examen de prácticas (40%) en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el periodo ordinario, para los alumnos que por motivo justificado (estudiantes a tiempo parcial) no hayan seguido la evaluación continua.</li> <li>• En el periodo de recuperación, para los alumnos que quieran mejorar la nota de prácticas.</li> </ul> <p>El examen de prácticas será un examen escrito, de 2 horas de duración, en el que habrá que resolver varios cuestiones y problemas. Para poder presentarse a este examen se deberán entregar las prácticas obligatorias de la asignatura.</p> <p>En el caso de que las circunstancias sociosanitarias exijan el cambio a una modalidad de teletrabajo, el examen final de teoría y problemas se sustituirá por un trabajo práctico y un cuestionario teórico en función de los recursos disponibles para su realización, favoreciéndose la modalidad asíncrona y no presencial.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
<p>Los alumnos que justifiquen estar a tiempo parcial, podrán optar al mismo sistema de evaluación o presentarse al examen final y al examen de prácticas. En este último caso, la nota final es el resultado de tomar el 60% de la nota del examen final más 40% del examen de prácticas.</p>				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Dasgupta, Sanjoy, Christos H. Papadimitriou, and Umesh Vazirani. Algorithms. McGraw-Hill, Inc., 2006.

Cormen, Thomas H. Introduction to algorithms. MIT press, 2009.

### Complementaria

Garey, Michael R., and David S. Johnson. "A Guide to the Theory of NP-Completeness." WH Freeman, New York (1979).

Kleinberg, Jon, and Éva Tardos. Algorithm design. Pearson Education India, 2006.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Arduino IDE ( <a href="https://www.arduino.cc/en/Main/Software">https://www.arduino.cc/en/Main/Software</a> )	Ciencias			
Numpy para python 3 ( <a href="https://www.numpy.org/">https://www.numpy.org/</a> )	Ciencias			
Scipy para python 3 (disponible en los repositorios de Ubuntu)	Ciencias			
Java SDK (última versión disponible)	Ciencias			
Eclipse	Ciencias			
networkx ( <a href="https://networkx.github.io/">https://networkx.github.io/</a> )	Ciencias			

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita                 | <input checked="" type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral              |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |  |

### Observaciones