



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Algoritmos y estructuras de datos
Código	DTC-IMAT-120
Título	<a href="#">Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial</a>
Impartido en	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial [Primer Curso]
Nivel	Reglada Grado Europeo
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	6,0 ECTS
Carácter	Básico
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Responsable	Pablo Sánchez Pérez
Horario	Mañana
Horario de tutorías	A concertar directamente con el profesor

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Pablo Sánchez Pérez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25, D-419
Correo electrónico	psperez@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Villalobos Pérez
Despacho	Concertar cita con el profesor directamente.
Correo electrónico	jvperez@comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
Nombre	David Domínguez Barbero
Departamento / Área	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
Despacho	Calle del Rey Francisco, 4. Puesto P4.66
Correo electrónico	ddominguez@comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Sheila de la Morena Carra
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Concertar cita con la profesora directamente.



## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

### Aportación al perfil profesional de la titulación

Esta asignatura representa el segundo paso en el área de programación del título. Basándose en los fundamentos establecidos en la asignatura de Programación, esta materia se enfocará en desarrollar competencias técnicas como el desarrollo de software, así como habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas técnicos y el trabajo en equipo.

### Prerrequisitos

Fundamentos básicos de programación.

### Competencias - Objetivos

#### Competencias

##### GENERALES

CG04	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CG05	Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería

##### ESPECÍFICAS

CE09	Capacidad para analizar, diseñar y resolver problemas reales a través de técnicas algorítmicas mediante un lenguaje de programación
CE10	Conocimiento de la sintaxis, las estructuras principales y los elementos básicos de un lenguaje de programación en el contexto del análisis de datos y la inteligencia artificial
CE11	Dominio de las principales estructuras de datos y técnicas algorítmicas, siendo capaz de implementarlas en distintos lenguajes de programación conociendo su complejidad computacional

### Resultados de Aprendizaje

RA1	Conocer la importancia de los algoritmos en la resolución automática de problemas computacionales.
RA2	Conocer y saber aplicar las fases existentes de análisis, diseño e implementación en el desarrollo de un algoritmo
RA3	Conocer la complejidad computacional de los algoritmos estándar.
RA4	Conocer las técnicas y estrategias que permiten reducir la complejidad algorítmica y los tiempos de ejecución.



RA5	Programar de manera eficiente y conocer en profundidad el funcionamiento interno de las estructuras de datos más utilizadas.
RA6	Dominar el funcionamiento de los algoritmos de ordenación y conocer las estructuras básicas que utilizan.
RA7	Dominar el funcionamiento de los algoritmos de búsqueda y conocer las estructuras básicas que utilizan.
RA8	Comprender el rango de aplicabilidad de los algoritmos y su idoneidad para resolver problemas concretos.

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

Tema 0: Presentación y planificación de la asignatura

Tema 1: Introducción al desarrollo de algoritmos

- Introducción al desarrollo de algoritmos. Computación, programas y diseño de algoritmos.

Tema 2: Estrategias de diseño de algoritmos.

- Fuerza bruta.
- Divide y vencerás.
- Recursividad.
- Backtracking.

Tema 3: Análisis de complejidad (complejidad algorítmica).

- Eficiencia.
- Notación asintótica.
- Análisis y clases de complejidad.

Tema 4: Estructuras de datos.

- Introducción a las estructuras de datos.
- Arrays, listas, tuplas.
- Pilas, colas, listas enlazadas y doblemente enlazadas.
- Árboles y montículos.
- Tablas Hash.

Tema 5: Algoritmos de ordenación.

- Tipos de algoritmos según su comportamiento.
- Algoritmos básicos: Métodos directos, algoritmos de inserción.
- Algoritmos avanzados: algoritmos de selección y de intercambio.

Tema 6: Algoritmos de búsqueda.

- Introducción.
- Árboles binarios de búsqueda.
- Operaciones básicas.
- Árboles rojinegros.



- Complejidad.

Tema 7: Estrategias y algoritmos avanzados.

- Programación voraz.
- Programación dinámica (problemas de la varilla y la mochila).
- Técnicas de tabulación y memorización.

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

A lo largo de la asignatura se promoverá la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje, tanto en las sesiones presenciales como en las no presenciales. Las metodologías en las que se hará mas énfasis serán las siguientes:

- Lección magistral
- Aprendizaje práctico y resolución de problemas
- También se explorarán actividades/retos colaborativos (aprendizaje colaborativo).

### Metodología Presencial: Actividades

Las actividades formativas serán:

- **Clases magistrales expositivas y participativas:**
  - El profesor realizará una exposición de los contenidos teóricos en las horas de clase, combinando la clase magistral con el livecoding de ejemplos.
  - Los códigos generados en el aula estarán a disposición del alumno en el repositorio de la asignatura.
- **Ejercicios prácticos y resolución de problemas:**
  - El alumno resolverá problemas planteados por el profesor de forma presencial durante algunas horas de clase.
- **Sesiones prácticas con uso de software:**
  - Una vez liberada la práctica semanal correspondiente a la sesión de teoría, el alumno trabajará sobre ella de forma no presencial. En la sesión presencial de prácticas se resolverán las dudas pertinentes. En función de la complejidad de la práctica, esta tarea podrá llevar menos tiempo de la dedicada a la sesión.
- **Actividades de evaluación continua del rendimiento:** se evaluará a los alumnos mediante las prácticas semanales y habrá una prueba intersemestral.

CG04, CG05, CE09, CE10, CE11

Las metodologías docentes a seguir en estas actividades serán:

- Lección magistral
- Aprendizaje práctico
- Aprendizaje colaborativo

### Metodología No presencial: Actividades

Las actividades formativas serán:

- **Ejercicios prácticos y resolución de problemas:**



<ul style="list-style-type: none"> <li>El alumno dispondrá de problemas concretos enfocados a asimilar los conceptos explicados teóricos en las sesiones de teoría que desarrollará de forma no presencial. La solución de estos problemas será subida a la plataforma.</li> <li><b>Sesiones prácticas con uso de software:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez liberada la práctica semanal correspondiente a la sesión de teoría, el alumno trabajará sobre ella de manera no presencial. En la sesión presencial de prácticas se resolverán las dudas pertinentes. En función de la complejidad de la práctica, esta tarea podrá llevar menos tiempo de la dedicada a la sesión.</li> </ul> </li> <li><b>Estudio personal:</b> el objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas. Después de cada explicación teórica el profesor subirá a la web todos los códigos desarrollados y el alumno deberá revisarlos y reflexionar sobre su aprendizaje.</li> </ul>	CG04, CG05, CE09, CE10, CE11
---	------------------------------

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
Clases magistrales expositivas y participativas	Ejercicios prácticos y resolución de problemas	Sesiones prácticas con uso de software	Tutorías para resolución de dudas	Actividades de evaluación continua del rendimiento
30.00	10.00	16.00	5.00	4.00
HORAS NO PRESENCIALES				
Sesiones prácticas con uso de software	Ejercicios prácticos y resolución de problemas	Estudio personal		
48.00	22.00	45.00		
CRÉDITOS ECTS: 6,0 (180,00 horas)				

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
<b>Intersemestral: 20%</b>  <b>Final: 50%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Intersemestral (20%):</b> examen orientado a la aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. Entrará como contenido las estrategias de resolución de problemas vistos en clase, análisis de complejidad, estructuras de datos y si da tiempo, algunos algoritmos de ordenación.</li> <li><b>Prueba Final (50%):</b> examen conteniendo el resto del temario de la asignatura donde se evaluará la aplicación de todos los conceptos vistos en clase en la resolución de problemas.</li> </ul>	70 %
	<b>Prácticas semanales (15%):</b> Prácticas en las que se plantearán ejercicios para que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en las clases de teoría	



<b>Trabajo práctico de laboratorio y sesiones prácticas con uso de software (15%)</b>	en la resolución de problemas prácticos. Se evaluará además de la funcionalidad y los resultados obtenidos, el estilo de código empleado en las prácticas (presentación y estructura) y la calidad de los informes solicitados (en caso de solicitarse).	15 %
<b>Trabajo/Proyecto/Caso práctico individual o en grupo (15%)</b>	<b>Proyecto final (15%):</b> proyecto que englobará el uso de las estructuras de datos y las técnicas de resolución de problemas explorados en clase. Se evaluará además de la funcionalidad, el diseño empleado en el proyecto y la aplicación del temario de la asignatura.	15 %

## Calificaciones

### Calificación convocatoria Ordinaria

La calificación de la **convocatoria ordinaria (CO)** será la siguiente:

- Un 50% el examen final de la asignatura (EX\_F)
- Un 20% la prueba intersemestral (EX\_I)
- Un 15% el proyecto (PROY)
- Un 15% las prácticas semanales (PRACT)

Es decir:

$$CO = 0.5 * EX\_F + 0.2 * EX\_I + 0.15 * PROY + 0.15 * PRACT$$

Será necesario que  $CO \geq 5$  para aprobar la asignatura y se deben cumplir las siguientes restricciones:

- Será obligatorio que  $EX\_F \geq 5$ . Es decir, la nota del examen final de la signatura debe ser igual o superior a 5. En caso contrario,  $CO = EX\_F$ .
- Será obligatorio que  $(PROY + PRACT) / 2 \geq 5$ . Es decir, se debe obtener una nota mayor o igual a 5 en la media obtenida entre el proyecto y las prácticas semanales tanto en convocatoria extraordinaria como en ordinaria para aprobar la asignatura. En caso de no llegar a esa nota mínima en convocatoria ordinaria, podrán entregarse de nuevo tanto el proyecto como las prácticas en convocatoria extraordinaria y  $CO = (PROY + PRACT) / 2$ . La nota del examen en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico en caso de estar aprobado.
- Será necesario obtener una nota de al menos un 4 tanto en el proyecto como en la media de prácticas para aprobar la asignatura. Es decir,  $PROY \geq 4$  y  $PRACT \geq 4$ . En caso de no cumplir esta restricción,  $CO = \text{MIN}(PRACT, PROY)$ . La nota del examen en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria extraordinaria en caso de estar aprobado. Si se cumple  $PROY \geq 4$  y  $PRACT \geq 4$ , se guardan las notas de PROY y PRACT para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

### NORMAS GENERALES:

- La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
- Las prácticas/proyecto entregadas con un límite de 24h después de su fecha límite tendrán una penalización del 50% en la nota.



Pasadas 24h de la fecha límite, la calificación de la práctica/proyecto será de 0.

## Calificación convocatoria Extraordinaria

La calificación de la **convocatoria extraordinaria** (CE) será la siguiente:

- Un 70% el examen final de la asignatura (EX\_F, no se tiene en cuenta el examen intersemestral)
- Un 15% el proyecto (PROY)
- Un 15% las prácticas semanales (PRACT)

Es decir:

$$CE = 0.7 * EX\_F + 0.15 * PROY + 0.15 * PRACT$$

Será necesario que  $CE \geq 5$  para aprobar la asignatura y se deben cumplir las siguientes restricciones:

- Será obligatorio que  $EX\_F \geq 5$ . Es decir, la nota del examen final de la signatura debe ser igual o superior a 5. En caso contrario,  $CE = EX\_F$ .
- Será obligatorio que  $(PROY + PRACT) / 2 \geq 5$ . Es decir, se debe obtener una nota mayor o igual a 5 en la media obtenida entre el proyecto y las prácticas semanales en convocatoria extraordinaria. En caso de no llegar a esa nota mínima,  $CE = (PROY + PRACT) / 2$ .
- Será necesario obtener una nota de al menos un 4 tanto en el proyecto como en la media de prácticas para aprobar la asignatura. Es decir,  $PROY \geq 4$  y  $PRACT \geq 4$ . En caso de no cumplir esta restricción,  $CE = \text{MIN}(PRACT, PROY)$ .

NORMAS GENERALES:

- La inasistencia al 15% o más de las horas presenciales de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria.
- Las prácticas/proyecto entregadas con un límite de 24h después de su fecha límite tendrán una penalización del 50% en la nota. Pasadas 24h de la fecha límite, la calificación de la pr

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos, apuntes y código facilitado proporcionado por el profesor.	Después y antes de cada clase	
Proyecto final	Se abrirá la entrega antes de Semana Santa	Durante los exámenes finales
Realización de los exámenes	Marzo, Mayo, Junio	
Realización de las prácticas semanales	Antes, durante y después de la clase de prácticas	Aproximadamente 1 semana después de su publicación en moodle



Tema 1: Introducción al desarrollo de algoritmos	Al inicio del curso (Enero)	1 semana (aproximadamente)
Tema 2: Estrategias y algoritmos avanzados	Después del Tema 1.	1 semana (aproximadamente)
Tema 3: Complejidad algorítmica	Después del Tema 2.	1 semana (aproximadamente)
Tema 4: Estructuras de datos	Después del Tema 3.	2 semanas (aproximadamente)
Tema 5: Algoritmos de ordenación	Después del Tema 4.	2 semanas (aproximadamente)
Tema 6: Árboles y Algoritmos de búsqueda.	Después del Tema 5.	3 semanas (aproximadamente)
Tema 7: Estrategias y algoritmos avanzados	Después del Tema 6.	2 semanas (aproximadamente)

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Apuntes y ejercicios proporcionados por los profesores

### Bibliografía Complementaria

- Cormen, Thomas H., Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, and Clifford Stein. *Introduction to algorithms*. MIT press, 2009.
- Chinmoy, M. *Cracking the Coding Interview: 189 Programming Questions and Solutions*. Blurb, 2016.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos [que ha aceptado en su matrícula](#) entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>