



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Nombre completo	Algoritmos y estructuras de datos
Código	DTC-IMAT-120
Título	Grado en Ingeniería Matemática e Inteligencia Artificial
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

Profesor

Nombre	Pablo Sánchez Pérez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Alberto Aguilera 25, D-419
Correo electrónico	psperez@icai.comillas.edu

Profesor

Nombre	Roberto Gesteira Miñarro
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	rgesteira@comillas.edu

Profesor

Nombre	Antonio José Romero Barrera
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Correo electrónico	ajrbarrera@comillas.edu

Profesor

Nombre	José Villalobos Pérez
Departamento / Área	Departamento de Telemática y Computación
Despacho	Concertar cita con el profesor directamente.
Correo electrónico	jvperez@comillas.edu

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.



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE

2025 - 2026

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.
- Tablas hash.

Tema 5: Algoritmos de ordenación.

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

Tema 6: Algoritmos de búsqueda y montículos

- Introducción.
- Árboles binarios de búsqueda.
- Operaciones básicas.
- Árboles rojinegros.
- Montículos
- Complejidad de las operaciones

Tema 7: Estrategias y algoritmos avanzados.



- Programación voraz.
- Grafos y programación dinámica.
- Técnicas de tabulación y memoización.

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 (en ocasiones se intentará aplicar clases invertidas)
- 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 principales 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:**
 - 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.

- **Sesiones prácticas con uso de software:**

- 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.

- **Estudio personal:** 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 (se aplicará si se puede, la metodología de clase invertida). 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.

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

El uso de IA para crear trabajos completos o partes relevantes, sin citar la fuente o la herramienta o sin estar permitido expresamente en la descripción del trabajo, será considerado plagio y regulado conforme al Reglamento General de la Universidad.

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Intersemestral: 20%	• Intersemestral (20%): 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. • Prueba Final (50%): 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. NO IA:	



Final: 50%	• La evaluación se completa completamente sin asistencia de IA en un entorno controlado, lo que garantiza que los estudiantes confíen únicamente en sus conocimientos, comprensión y habilidades existentes. • No debe utilizar IA en ningún momento de la evaluación. Debe demostrar sus habilidades y conocimientos básicos. El alumno que la utilice será calificado con Suspenso (0) en dicha prueba y se le iniciará un proceso sancionador de acuerdo con el Reglamento General de la Universidad.	70 %
Trabajo práctico de laboratorio y sesiones prácticas con uso de software (15%)	Prácticas semanales (15%): Prácticas en las que se plantearán ejercicios para que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en las clases de teoría 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). COLABORACIÓN CON IA (solo URLs gratuitas): • La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. Los estudiantes deben evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión. • Puede utilizar la IA para realizar tareas específicas, como redactar textos, perfeccionar y evaluar su trabajo. Debe evaluar y modificar críticamente cualquier contenido generado por IA que utilice. En cualquier caso, el contenido generado con la asistencia de la IA deberá ser sometido a una evaluación crítica por parte del estudiante. El resultado final debe ser, en todo momento, producto del propio estudiante. El uso inapropiado de herramientas de IA podrá afectar a la evaluación global de los trabajos entregados. Asimismo, el profesorado se reserva el derecho a consultar a los alumnos sobre aspectos concretos de sus trabajos para verificar su comprensión; el resultado de estas consultas	15 %



	también podrá influir en la evaluación global de los trabajos correspondientes. Los alumnos deberán documentar de forma clara en sus entregas las tareas concretas para las que hayan utilizado herramientas de IA. Esto no exime al estudiante de su responsabilidad sobre el contenido entregado, ni de la posibilidad de ser consultado al respecto	
Trabajo/Proyecto/Caso práctico individual o en grupo (15%)	Proyecto final (15%): 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. COLABORACIÓN CON IA (solo URLs gratuitas): • La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, incluida la generación de ideas, la redacción, la retroalimentación y la evaluación. Los estudiantes deben evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA, demostrando su comprensión. • Puede utilizar la IA para realizar tareas específicas, como redactar textos, perfeccionar y evaluar su trabajo. Debe evaluar y modificar críticamente cualquier contenido generado por IA que utilice. En cualquier caso, el contenido generado con la asistencia de la IA deberá ser sometido a una evaluación crítica por parte del estudiante. El resultado final debe ser, en todo momento, producto del propio estudiante. El uso inapropiado de herramientas de IA podrá afectar a la evaluación global de los trabajos entregados. Asimismo, el profesorado se reserva el derecho a consultar a los alumnos sobre aspectos concretos de sus trabajos para verificar su comprensión; el resultado de estas consultas también podrá influir en la evaluación global de los trabajos correspondientes. Los alumnos deberán documentar de forma clara en sus entregas las tareas concretas para las que hayan utilizado herramientas de IA. Esto no exime al estudiante de su responsabilidad sobre el contenido	15 %



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

entregado, ni de la posibilidad de ser consultado al respecto

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 asignatura 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 las prácticas para aprobar la asignatura. Es decir, $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$. En caso de no cumplir esta restricción, $CO = \min(PRACT, PROY)$. 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, siempre y cuando $(PROY + PRACT) / 2 \geq 5$. Si no se cumple que $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$, podrán entregarse de nuevo el proyecto y/o las prácticas en convocatoria extraordinaria.

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 asignatura 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 las prácticas para aprobar la asignatura. Es decir, $PROY \geq 4$ y $PRACT \geq 4$. En caso de no cumplir esta restricción, $CE = \min(PRACT, PROY)$.

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 práctica/proyecto será de 0.

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	Previa a 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 diseño de algoritmos	Después del Tema 1.	1 semana (aproximadamente)
Tema 3: Complejidad algorítmica	Después del Tema 2.	1 semana (aproximadamente)



COMILLAS

UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

ICADE

CIHS

GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

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](https://servicios.upcomillas.es/sedeelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792)