



FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Algoritmos y estructuras de datos
Código	DTC-IMAT-120
Título	N/A [GiMAT 26]
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 Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
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 Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (DCIA)
Despacho	Alberto Aguilera 25, D-419
Correo electrónico	psperez@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Roberto Gesteira Miñarro
Departamento / Área	Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (DCIA)
Correo electrónico	rgesteira@comillas.edu
Profesores de laboratorio	
Profesor	
Nombre	Antonio José Romero Barrera
Departamento / Área	Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (DCIA)
Correo electrónico	ajrbarrera@comillas.edu
Profesor	
Nombre	José Villalobos Pérez
Departamento / Área	Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial (DCIA)
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.

Resultados del proceso de formación y aprendizaje	
Conocimientos o contenidos	
CON02	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CON03	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.
CON06	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.
Habilidades o destrezas	
HAB09	Capacidad para analizar, diseñar y resolver problemas reales a través de técnicas algorítmicas mediante un lenguaje de programación.
HAB10	Dominio de las principales estructuras de datos y técnicas algorítmicas, siendo capaz de implementarlas en distintos lenguajes de programación conociendo su complejidad computacional.

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.



Tema 3: Análisis de complejidad (complejidad algorítmica).

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

Tema 4: Algoritmos y estructuras de datos

- Introducción a las estructuras de datos.
- Arrays, listas, tuplas.
- Pilas, colas, listas 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. Árboles binarios de búsqueda.
- Operaciones básicas.
- Árboles rojinegros.
- Montículos
- Complejidad de las operaciones

Tema 7: Estrategias y algoritmos avanzados.

- Programación voraz.
- Backtracking.
- 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 más 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 live-coding 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 cada práctica, el alumno trabajará sobre ella de forma tanto presencial como 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:** además de las prácticas, se evaluará a los alumnos mediante una prueba intersemestral.
- **Tutorías para resolución de dudas:** se realizarán tutorías resolviendo las dudas que hayan podido tener los alumnos estudiando el temario.

Las principales metodologías docentes a seguir en estas actividades serán:

- Lección magistral
- Aprendizaje práctico
- Aprendizaje colaborativo

CON02, CON03, CON06,
HAB09, HAB10

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 en las sesiones de teoría. La solución de estos problemas será subida a la plataforma.
- **Sesiones prácticas con uso de software:**
 - Una vez liberada la práctica, 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. 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.

CON02, CON03, CON06,
HAB09, HAB10

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES				
AF1. Clases magistrales expositivas y participativas	AF5. Tutorías para resolución de dudas	AF12. Actividades de evaluación continua del rendimiento	AF3. Sesiones prácticas con uso de software	AF11. Ejercicios prácticos y resolución de problemas
30.00	5.00	4.00	16.00	10.00



HORAS NO PRESENCIALES		
AF10. Estudio personal	AF3. Sesiones prácticas con uso de software	AF11. Ejercicios prácticos y resolución de problemas
45.00	48.00	22.00
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% Final: 50%	Intersemestral (20%): examen que puede incluir tanto ejercicios prácticos como teóricos orientado a comprender los conceptos de la asignatura relativos al tema 1 (Introducción al desarrollo de algoritmos), tema 2 (Estrategias de diseño de algoritmos), tema 3 (Análisis de complejidad), tema 4 (Algoritmos y estructuras de datos) y si da tiempo, parte del tema 5 (algoritmos de ordenación). Prueba Final (50%): examen que puede incluir tanto ejercicios prácticos como teóricos conteniendo el temario de la prueba intersemestral ampliándolo con el resto de temario de la asignatura. NO IA: - 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/Proyecto/Caso práctico individual o en grupo (15%): proyecto que englobará el uso de estructuras de datos y 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.	
Trabajo/Proyecto/Caso práctico individual o en grupo (15%)	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 y evaluar 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 entregado, ni de la posibilidad de ser consultado al respecto.	15 %



Trabajo práctico de laboratorio y sesiones prácticas con uso de software (15%)	Trabajo práctico de laboratorio y sesiones prácticas con uso de software (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 y evaluar 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 entregado, ni de la posibilidad de ser consultado al respecto.	15 %
---	--	------



Calificaciones

Calificación de la asignatura

La calificación de la asignatura en el curso académico será la siguiente:

- Un 50% el examen final de la asignatura (EX_F)
- Un 20% la prueba intersemestral (INTER)
- Un 15% el proyecto (PROY)
- Un 15% las prácticas (PRACT)

La nota final tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria será:

$$\text{NOTA_FINAL} = 0.15 * \text{PRACT} + 0.15 * \text{PROY} + \text{MAX}(0.7 * \text{EX_F}, 0.2 * \text{INTER} + 0.5 * \text{EX_F})$$

Es decir, se escogerá el máximo entre solamente el examen final (70% de la nota) o el 20% del inter con el 50% del examen final. La calificación obtenida en el examen intersemestral se conservará para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Para superar la asignatura en cualquiera de las convocatorias deberán cumplirse simultáneamente las siguientes condiciones:

- $\text{NOTA_FINAL} \geq 5$
- $\text{EX_F} \geq 5$. En caso de que EX_F sea ≥ 5 en la convocatoria ordinaria, se conserva la nota del examen final para la convocatoria extraordinaria. En caso contrario, el alumno deberá examinarse de nuevo en la convocatoria extraordinaria.
- $\text{PRACT} \geq 5$. En caso de que PRACT sea ≥ 5 en la convocatoria ordinaria, se conserva la nota de las prácticas para la convocatoria extraordinaria. En caso contrario, el profesorado determinará las actividades de recuperación necesarias para las prácticas, pudiendo consistir en la repetición de prácticas, la realización de nuevas actividades o una combinación de ambas.
- $\text{PROY} \geq 5$. En caso de que PROY sea ≥ 5 en la convocatoria ordinaria, la calificación del proyecto se conservará para la convocatoria extraordinaria. En caso contrario, el estudiante deberá realizar la actividad de recuperación del proyecto determinada por el profesorado.
- En caso de no cumplir con alguna de las restricciones, la nota final en la convocatoria que se esté evaluando será la menor de las calificaciones obtenidas en el examen final (EX_F), prácticas (PRACT), o proyecto (PROY).

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos, apuntes y código proporcionado por el profesor.	Antes y después de cada clase	
Proyecto final	Aproximadamente 1 mes antes de finalizar las clases	Previa a los exámenes finales
Realización de los exámenes	Marzo, Mayo, Junio	
Realización de las prácticas	Antes, durante y después de la clase de prácticas	Después de su publicación en moodle (a determinar por el profesorado)



GUÍA DOCENTE 2026 - 2027

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