



# Curso Académico 2025-26

## Estructura de Datos y Algoritmos II

### Ficha Docente

#### ASIGNATURA

**Nombre de asignatura:** Estructura de Datos y Algoritmos II (40152203)

**Créditos:** 6

#### PLAN/ES DONDE SE IMPARTE

**Plan:** Grado en Ingeniería Informática (Plan 2015)

**Curso:** 2

**Carácter:**

Obligatoria

**Duración:** Segundo Cuatrimestre

**Idioma/s en que se imparte:** Español

**Módulo/Materia:** 02. Formación común a la rama./Programación de Computadores

#### PROFESOR/A COORDINADOR/A

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Corral Liria, Antonio Leopoldo	Informática		

#### PROFESORADO

Nombre	Departamento	Centro	Correo electrónico
Corral Liria, Antonio Leopoldo	Informática		
López Salvador, Luis	Informática		
Cañadas Martínez, José Joaquín	Informática		
Guil Reyes, Francisco Gabriel	Informática	Escuela Superior de Ingeniería	

#### DATOS BÁSICOS

##### Modalidad

Presencial

#### ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

##### Justificación de los contenidos

Esta asignatura se centra fundamentalmente en el diseño y desarrollo de algoritmos para la resolución de problemas complejos, utilizando las técnicas de diseño algorítmico como los algoritmos Voraces (Greedy), Divide y vencerás, Programación dinámica, Backtracking y Branch-and-Bound. Realizando los oportunos análisis de eficiencia en casos de aplicación.

Para ello se utilizará un lenguaje de programación orientado a objetos como es Java y toda la tecnología que éste engloba.

Todo el desarrollo a llevar a cabo en la asignatura se abordará utilizando herramientas actualizadas y tecnologías propias de la Ingeniería Informática, basándose en la tecnología vista en cursos anteriores o paralelos.

##### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Continuación de: Estructuras de Datos y Algoritmos I

Requiere una buena base de: Introducción a la Programación. Metodología de la Programación. Lógica y Algorítmica.

Tiene cierta conexión con: Ingeniería del Software, Bases de Datos, Sistemas Inteligentes y Sistemas Operativos.

### Conocimientos necesarios para abordar la asignatura

Para abordar la asignatura el alumno deberá cursar (y a ser posible superar) las asignaturas de Introducción a la Programación, Metodología de la Programación y Lógica y Algorítmica del primer curso del Grado en Ingeniería Informática, así como Estructuras de Datos y Algoritmos I de segundo curso (primer cuatrimestre).

Los conocimientos previos requeridos suponen que el alumno debe tener conocimientos y práctica consolidada de un lenguaje de programación orientado a objetos, en nuestro caso de Java.

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Oficialmente ninguno. Aunque sería conveniente haber cursado y a ser posible superado las asignaturas relacionadas del primer curso de la titulación: Introducción a la Programación, Metodología de la Programación, Lógica y Algorítmica, así como la asignatura del primer cuatrimestre del segundo curso: Estructuras de Datos y Algoritmos I.

## RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

### Competencias.

#### Competencias Básicas y Generales:

- Comprender y poseer conocimientos
- Aplicación de conocimientos
- Capacidad de comunicar y aptitud social

#### Competencias Transversales de la Universidad de Almería:

- Capacidad para resolver problemas
- Capacidad de crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo

#### Competencias Específicas:

**CC05:** Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. (Java). **CC06:** 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. (Hecha a propósito para la asignatura; resume sus objetivos de aprendizaje).

**CC07:** Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema. (Se debe empezar a adquirir en EDA I, y en EDA II, perfeccionarse).

**CC08:** Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados. (Se deberá elegir la técnica algorítmica más adecuada, y realizar los análisis de eficiencia para garantizar la idoneidad de la solución).

**CT8:** 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. (Según el problema, una técnica de diseño puede llevar a un algoritmo muy eficiente, mientras que otra, a uno muy poco eficiente. Se necesita capacitación para el aprendizaje, para aplicar el enfoque más adecuado).

**CT9:** 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. (Se trabaja con supuestos prácticos variados y realistas, que motivan la creatividad del alumno. En las presentaciones de los distintos grupos, los alumnos deben defender sus decisiones, fomentando la transmisión de conocimiento).

## Conocimientos o contenidos

### Comprender y poseer conocimientos en:

- Técnicas algorítmicas básicas que le permitirán abordar el desarrollo de programas correctos y eficientes para resolver problemas, siendo capaz de aplicar de forma eficiente los cinco esquemas algorítmicos básicos: divide y vencerás, voraces, programación dinámica, backtracking y branch and bound
- El diseño y evaluación de los algoritmos.
- La capacidad de seleccionar las estructuras de datos y de las técnicas algorítmicas más adecuadas para la resolución de un problema concreto
- El manejo de la recursividad como herramienta para la construcción de programas
- El aprendizaje de la programación orientada a objetos con Java. Introduciendo técnicas para diseñar programas de tamaño medio. Proporcionando al alumno más experiencia en el campo de la programación mediante la realización de prácticas y de ejecución de pruebas unitarias

## Habilidades o destrezas.

### Aplicación de conocimientos:

- Diseñar algoritmos eficientes siguiendo técnicas básicas como divide y vencerás, greedy, programación dinámica, backtracking y branch-and-bound
- Evaluar los algoritmos implementados utilizando datos reales o sintéticos
- Analizar los algoritmos desde el punto de vista de la complejidad temporal y espacial, intentado siempre saber cuál es el más eficiente de las posibles alternativas realizadas
- Saber escoger las estructuras de datos más apropiadas para implementar los algoritmos diseñados al resolver un problema concreto
- Trabajar en el desarrollo de proyectos software en grupo (GitHub) y elaborar informes, desarrollados también en grupo

## PLANIFICACIÓN

### Temario

Tema 0: Presentación de la asignatura. [1.5h GD]

Tema 1: Análisis algorítmico. Repaso. [1.5h GD]

1. Repaso de los conceptos generales.
2. Notaciones asintóticas (repaso).
3. Resolución de ecuaciones recurrentes. Cambio de variable y otras técnicas.

Tema 2: Estrategia Divide y Vencerás (Divide and Conquer). [7.5h GD] [4h GT]

1. Introducción.
2. Esquema general.
3. Análisis de tiempos de ejecución.
4. Ejemplos: Búsqueda del máximo y del mínimo. El problema de la selección. Multiplicación rápida de enteros largos. El problema del par más cercano. Otros ejemplos.

Tema 3: Algoritmos Voraces (Greedy). [7.5h GD] [4h GT]

1. Introducción.
2. Esquema general.
3. Análisis de tiempo de ejecución.
4. Ejemplos. Caminos mínimos (algoritmo de Dijkstra). Árboles de recubrimiento mínimo (algoritmos de Prim y Kruskal). El problema de la mochila. El problema del viajante. Planificación de tareas. Otros ejemplos.

Tema 4: Programación Dinámica (Dynamic Programming). [7.5h GD] [4h GT]

1. Introducción.
2. Esquema general.
3. Análisis de tiempos de ejecución.
4. Ejemplos: Caminos mínimos (algoritmos de Floyd y Bellman-Ford). El problema de la mochila 0/1. El problema del viajante. Selección de actividades. Otros ejemplos.

Tema 5: Vuelta Atrás (Backtracking). [7.5h GD] [4h GT]

1. Introducción.
2. Esquema general.
3. Análisis de tiempos de ejecución.
4. Ejemplos: Búsqueda exhaustiva en grafos. El problema de la mochila 0/1. El problema del viajante. Asignación de tareas. Otros ejemplos.

Tema 6: Ramificación y Poda (Branch and Bound). [6h GD] [2h GT]

1. Introducción.
2. Esquema general.
3. Análisis de tiempos de ejecución.
4. Ejemplos: El problema de la mochila 0/1. El problema del viajante. Asignación de tareas. Otros ejemplos.

Tema 7: Elección método algorítmico. Repaso y comparativas. [2h GD] [1h GT]

1. Elección método algorítmico.
2. Repaso exámenes anteriores.
3. Resumen evaluación prácticas.

GD - Grupo Docente, GT - Grupo de Trabajo

## Actividades Formativas y Metodologías Docentes

### Actividades Formativas y Metodologías Docentes:

Actividades presenciales/actividades académicamente dirigidas para la presentación de los módulos teórico-prácticos organizadas en 41 horas de Grupo Docente y actividades académicamente dirigidas presenciales organizadas en 19 horas de Grupo de Trabajo para la realización de las sesiones prácticas. Estas actividades se complementarán con la carga académica correspondiente al trabajo autónomo del estudiante, utilizando las siguientes actividades formativas y metodologías docentes:

### Metodologías docentes:

- Clase Magistral
- Resolución de problemas
- Demostración de procedimientos específicos
- Observación del trabajo del estudiante
- Trabajos prácticos
- Evaluación de resultados
- Tutorías

### Actividades formativas:

- Clases magistrales participativas
- Resolución de problemas
- Exposición de grupos de trabajo
- Búsqueda, consulta y tratamiento de información
- Trabajo en equipo
- Realización de informes
- Seguimiento de evaluación

### Plan de Contingencia:

Ante niveles de alerta sanitaria elevados, las actividades formativas planificadas en los Grupos Docentes se impartirán mediante videoconferencia. Los Grupos de Trabajo seguirán con la impartición presencial conforme a la planificación establecida.

Ante medidas más restrictivas acordadas por las autoridades sanitarias, los Grupos de Trabajo se realizarán también por videoconferencia.

### Actividades de Innovación Docente

Esta asignatura se ha incluido en el Proyecto de Innovación Docente titulado **Ingeniería y Tecnologías del Software (ITS)** para el bienio 2025-2026 (25\_26\_1\_89C), que tiene como objetivo la evaluación del impacto de la integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) generativa en el proceso de enseñanza aprendizaje en asignaturas de programación e ingeniería del software. Aplicando analítica del aprendizaje, se pretende valorar la efectividad de estas técnicas y detectar oportunidades de mejora. Los resultados esperados incluyen una mejor comprensión del impacto de estas tecnologías de IA generativa en la motivación, el rendimiento académico, el trabajo autónomo y la adquisición de competencias transversales por parte del estudiante.

Además, la asignatura también forma parte del proyecto de innovación docente titulado **META-IA: Integración de Metodologías Activas y Técnicas de Inteligencia Artificial Generativa en la Docencia del Software** para el bienio 2024-2025 (24\_25\_1\_27C). Este proyecto tiene como objetivo desarrollar e implantar una estrategia de enseñanza en el ámbito de la docencia del software en estudios de Ingeniería Informática, combinando metodologías activas y técnicas de inteligencia artificial generativa. El proyecto se centra en utilizar estas metodologías y técnicas para ofrecer a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más dinámica, interactiva y personalizada.

### Diversidad Funcional

El estudiantado con discapacidad o necesidades específicas de apoyo educativo puede dirigirse a la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad para recibir la orientación y el asesoramiento necesarios, facilitando así un mejor aprovechamiento de su proceso formativo. Asimismo, podrán solicitar las adaptaciones curriculares necesarias para garantizar la igualdad de oportunidades en su desarrollo académico. La información relativa a este alumnado se trata con estricta confidencialidad, en cumplimiento con la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). El equipo docente responsable de esta guía aplicará las adaptaciones aprobadas por la Unidad de Inclusión y Atención a la Diversidad, tras su notificación al Centro y a la coordinación del curso.

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

**Sistemas de evaluación:**

**Pruebas orales/escritas Sí**

**Resolución de problemas Sí**

**Asistencia y participación en clase Sí**

**Realización de actividades prácticas Sí**

**Informes Sí**

**Otros**

**Otros mecanismos de seguimiento:**

- Asistencia a tutorías
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de prácticas en los repositorios de cada grupo, notificando dicha entrega
- Otros: Propuesta de mejoras en el desarrollo de la asignatura. De acuerdo con los alumnos, se podrá modificar la planificación de los temas, de las fechas de entrega de prácticas y de la distribución del esfuerzo, para adaptarse a los requerimientos específicos del grupo y a la posible aparición de nuevo material o tecnología (por ejemplo, un vídeo explicativo)

**Criterios:**

**Criterios**

**INSTRUMENTOS/CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

La nota final de la asignatura dependerá del resultado de un examen final teórico-práctico (con un peso del 80%, criterio 1) y de la nota obtenida a lo largo del cuatrimestre bajo el método de evaluación continua (con un peso del 20%, criterios 2 y 3), teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. **Superar** (con la mitad de la puntuación como mínimo) el **examen teórico-práctico** escrito de la asignatura (80% de la nota final). Competencias evaluadas: CC06, CC07, CT8, CT9, CB1, CB4
2. **Presentar correctamente** las **prácticas** durante el cuatrimestre (10% de la nota final), y es necesario aprobar cada

práctica de forma separada. Se incluye la defensa de forma optativa de las prácticas. Competencias evaluadas: CC05, CC07, CC08, CT9, UAL3, UAL10

3. **Participación** en clase (puntos de participación activa en clase) y trabajos opcionales, resumen grupal de los temas y participación en foros. (10% de la nota final). Competencias evaluadas: CC08, CT9, UAL1, UAL3, CB3
4. Excepcionalmente, habrá la opción de entregar **trabajos optativos** para subir nota, cuando los alumnos deseen subir un escalón en la nota, **siempre y cuando estén aprobados** (Aprobado-Notable-Sobresaliente). La evaluación de estos trabajos no podrá suponer más de un 20% extra de la nota

**Entrega de prácticas:** Se entiende que las prácticas son **correctas** si se compilan sin errores y se ejecutan de acuerdo con todo lo establecido en el enunciado y ajustado a las restricciones impuestas. El proceso de entrega de las prácticas será correcto si las prácticas son correctas y, además, se siguen las indicaciones establecidas en el enunciado. Así pues, la entrega de prácticas se realizará combinando su almacenamiento en repositorios (código fuente y memorias) y la comunicación a través de la herramienta de entrega de actividades de la plataforma virtual de la asignatura.

**Evaluación del examen teórico-práctico:** Se recomienda tener entregadas correctamente, en tiempo y forma, todas las prácticas de la asignatura siguiendo los criterios anteriormente mencionados. El examen cubrirá toda la materia teórico-práctica de la asignatura con una ponderación (teoría-práctica) que se especificará en el enunciado del mismo en función del número de preguntas. Para hacer media entre la parte teórica y la práctica del examen será necesario aprobar cada parte por separado.

**Superar la asignatura:** La asignatura se superará cuando la calificación final sea igual o superior a 5 puntos sobre 10, teniendo en cuenta el examen (que debe obligatoriamente aprobarse) y la evaluación continua. Para tener superada la asignatura, las prácticas deben de estar correctamente entregadas en tiempo y forma de acuerdo con los criterios anteriormente establecidos. Cuando el examen final no se apruebe según las condiciones anteriores, no se tendrán en cuenta los elementos de evaluación continua y será la nota del examen final la que figure en el acta de evaluación.

Si la asignatura no se supera en la convocatoria ordinaria, la nota correspondiente a las actividades de evaluación continua se mantendrá para la convocatoria extraordinaria del curso en el que se ha obtenido. No se guardarán, en ningún caso, para convocatorias en cursos posteriores.

#### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:**

Los alumnos que por las circunstancias contempladas en la normativa vigente justifiquen que no pueden seguir los instrumentos de evaluación continua, deben solicitar formalmente, y siguiendo lo establecido según normativa, que les exima de ellos. Para estos alumnos, el examen final teórico-práctico supondrá el 80% de la nota final de la asignatura y los instrumentos de evaluación continua serán del 20% según los siguientes criterios: (1) entrevista individual para la defensa y evaluación de los bloques de prácticas de la asignatura (siguiendo los mismos criterios de fechas y entrega correcta citados anteriormente) (10%); y (2) realización de un número de ejercicios que se irá proporcionando al alumno (10%) a lo largo de cuatrimestre y así poder compensar la asistencia y participación en clase.

La asignatura se superará de acuerdo con los mismos criterios que se han expuesto anteriormente. Las competencias que se cubren en esta evaluación se corresponden a los apartados 1, 2 y 3 de la evaluación normal.

#### **CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS:**

Las condiciones de evaluación expuestas son válidas tanto para la Convocatoria Ordinaria como para las Convocatorias Extraordinarias.

Como medida extraordinaria (también para los alumnos de EUF), se abrirá un plazo de entrega de prácticas **extraordinario** para posibilitar que aquellos alumnos que, por cualquier motivo, no entregaron (o no entregaron correctamente) sus prácticas puedan proceder a la entrega correcta y posterior evaluación de las mismas, atendiendo a los criterios especificados en la entrega de prácticas. En este caso, la evaluación de las prácticas será de un 20% de la nota final de la asignatura, y consistirá en una entrevista individual para la defensa y comprobación del correcto funcionamiento de las prácticas, así como la posibilidad de realizar de un examen tipo test y/o preguntas cortas.

Con respecto al **plagio, copia** u otros **métodos para la reproducción** total o parcial de un documento (entre los que se incluye, obviamente, los archivos de código fuente), se indica que, tal y como establece la Universidad en el Reglamento de Evaluación del Aprendizaje en el proceso de realización de trabajos, estos no podrán ser objeto de plagio ni de copia realizado por otra persona. El incumplimiento podrá anular la validez del trabajo para la evaluación de la asignatura.

#### **Plan de contingencia:**

Se mantendrá lo indicado en el apartado de evaluación. En los casos en los que las autoridades sanitarias aconsejen y/o acuerden la no presencialidad de las pruebas de evaluación en las convocatorias ordinaria y/o extraordinaria, las pruebas indicadas se realizarán mediante la plataforma virtual.

## **RECURSOS**

### **Bibliografía básica.**

1. Sartaj Sahni. **Data structures, algorithms, and applications in Java**. Silicon Press, 2005.
2. Paul J. Deitel, Harvey Deitel. **Java. Cómo Programar**. ALHAMBRA LONGMAN PEARSON. 10 Edición (Español). 2016.
3. Narciso Martí Oliet, Yolanda Ortega Mallén, Alberto Verdejo. **Estructuras de datos y métodos algorítmicos**. Ibergarceta Publicaciones. Segunda Edición. 2016.
4. Tim Roughgarden. **Algoritmos iluminados (Primera parte): Conceptos básicos**. OJ Books. 2021.
5. Tim Roughgarden. **Algoritmos iluminados (Segunda parte): Algoritmos para grafos y estructuras de datos**. OJ Books. 2022.
6. Tim Roughgarden. **Algoritmos iluminados (Tercera parte): Algoritmos voraces y programación dinámica**. OJ Books. 2022.

### Bibliografía complementaria.

1. Thomas Cormen, Charles Leiserson, Ronald Rivest, Clifford Stein. **Introduction to algorithms**. MIT Press. 2009.
2. Anany Levitin. **Introduction to the design and analysis of algorithms**. Pearson/Addison-Wesley. 2012.
3. Gilles Brassard, Paul Bratley. **Fundamentos de algoritmia**. Prentice Hall. 2006.
4. Jon Kleinberg, Eva Tardos. **Algorithm Design**. Pearson/Addison-Wesley. First Edition. 2005.
5. Panos Louridas. **Real-World Algorithms. A Beginner's Guide**. MIT Press. First Edition. 2017.

### Otros recursos.

1. La ejecución, evaluación y entrega de las prácticas se realizará a través de una organización de GitHub definida para este fin. Por tanto es necesario mantener los acuerdos con esta plataforma para el correcto desarrollo de esta asignatura.
2. Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección: [https://www.ual.es/bibliografia\\_recomendada40152203](https://www.ual.es/bibliografia_recomendada40152203)
3. Material libro base por Sartaj Sahni: <http://www.cise.ufl.edu/~sahni/dsaaj/>
4. Resúmenes del curso de técnicas de diseño de algoritmos del profesor Paul E. Dunne (Univ. Liverpool): <http://www.csc.liv.ac.uk/~ped/teachadmin/algor/intro.html>
5. Técnicas de diseño de algoritmos. Manual libre, muy ajustado a la asignatura: <http://www.lcc.uma.es/~av/Libro/indice.html>
6. Libro disponible en Internet (libre) por Martello y Toth: <http://www.or.deis.unibo.it/knapsack.html>. Knapsack Problems
7. Clases de asignatura equivalente grabadas en el MIT (Massachusetts Institute of Technology): <https://itunes.apple.com/itunes-u/introduction-to-algorithms/id341597754?mt=10>