

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	ESTRUCTURAS DE DATOS Y ALGORITMOS		
Materia	INFORMÁTICA		
Módulo			
Titulación	GRADO EN ESTADÍSTICA		
Plan	549	Código	47083
Periodo de impartición	1er. CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter	OBLIGATORIA
Nivel/Ciclo	GRADO	Curso	2º
Créditos ECTS	6 ECTS		
Lengua en que se imparte	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s	César Vaca Rodríguez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	TELÉFONO: 983 423000 ext. 5620 E-MAIL: cvaca@infor.uva.es		
Horario de tutorías	Véase www.inf.uva.es >> Alumno >> Apoyo >> Tutorías		
Departamento	Informática (ATC, CCIA y LSI)		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

El objetivo de la asignatura es estudiar las distintas formas de almacenar y organizar datos de forma que puedan ser usados eficientemente. Para medir la eficiencia se introducen las técnicas básicas de análisis de eficiencia de algoritmos, y el estudio se organiza en base al concepto de tipo abstracto de datos de manera que sea posible clasificar las distintas alternativas separando la interfaz de su implementación.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura extiende y da uso a gran parte de los conceptos contemplados en **Fundamentos de Programación**. Se utilizan técnicas estudiadas en **Paradigmas de Programación**, y su primer bloque formativo se amplía en la asignatura **Análisis y Diseño de Algoritmos**.

1.3 Prerrequisitos

Aunque no se han establecido prerrequisitos, es fundamental que el alumno posea conocimientos básicos de programación, en particular haber cursado y conseguido las habilidades y destrezas establecidas en la guía docente de la asignatura de **Fundamentos de Programación**. También es recomendable haber cursado la asignatura **Paradigmas de Programación**, ya que se utilizarán varias de las técnicas contempladas en esa asignatura (en concreto Orientación a Objetos, Genericidad y Tipado Algebraico). Por último, es recomendable disponer de un nivel suficiente de inglés que permita al estudiante leer parte de la bibliografía de consulta.

2. Competencias

2.1 Generales

Código	Descripción
G1	Capacidad para la gestión de la información: Incluye la capacidad para la búsqueda, manejo y exposición de información relevante de diversas fuentes, así como el manejo de las herramientas TIC necesarias
G2	Capacidad para la abstracción y el razonamiento crítico: El modelado y análisis de datos de problemas reales exige una elevada capacidad de abstracción, y el razonamiento crítico es necesario para hacer interpretaciones y establecer conclusiones y soluciones con rigor científico.
G3	Capacidad para la puesta al día y el auto-aprendizaje: Incluye la capacidad para la búsqueda de recursos que permitan la solución de nuevos problemas o de nuevas técnicas, en un medio científico y tecnológico en continua evolución

2.2 Específicas

Código	Descripción
E1	Recogida y tratamiento de datos: Incluye la capacidad para decidir sobre el diseño del procedimiento de obtención de datos. Capacidad para la búsqueda de información de fuentes diversas y para la elaboración de cuestionarios. Capacidad para manejar bases de datos y para llevar a cabo el tratamiento de los mismos.
E2	Descripción y síntesis de datos: Esta competencia es la que permitirá describir numéricamente y mediante gráficos diferentes características de interés de variables e individuos de los datos objeto de estudio, localización, escala, diferentes tipos de asociación, outliers,... con empleo y adaptación de la herramienta informática apropiada o programación específica.
E5	Extracción de conclusiones: Incluye la capacidad para interpretar los resultados del ajuste de un modelo seleccionado en términos del problema objeto de estudio, viendo su utilidad y/o proponiendo la necesidad de otras orientaciones del estudio.
E6	Presentación y comunicación de resultados: Incluye la capacidad para presentar los resultados de los análisis realizados, junto a las posibles soluciones a los problemas planteados por los demandantes del estudio en contextos diversos
E7	Dominio de conceptos y herramientas informáticas a nivel de usuario avanzado: programación, sistemas operativos, algoritmos, computación, inteligencia artificial, aprendizaje automático, almacenes y minería de datos, etc.
I1	Capacidad de análisis y síntesis
I2	Capacidad de gestión de la información
I3	Capacidad de organización y planificación
I4	Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
I5	Resolución de problemas
I6	Comunicación oral y escrita en lengua nativa
I7	Conocimiento de lenguas extranjeras
P2	Razonamiento crítico
P4	Compromiso ético
S1	Aprendizaje autónomo
S2	Adaptación a nuevas situaciones
S3	Motivación por el trabajo bien hecho
S4	Iniciativa y espíritu emprendedor
S5	Creatividad



3. Objetivos

Código	Descripción
O.1	Conocer y utilizar el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD), así como los TADs fundamentales.
O.2	Conocer y aplicar las técnicas básicas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos.
O.3	Conocer y comprender las distintas implementaciones de árboles y grafos, y tener la capacidad para adaptarlas a las características de un problema particular.
O.4	Conocer las distintas implementaciones de tablas de dispersión y la eficiencia de cada una de ellas.
O.5	Conocer las diversas alternativas que permiten almacenar información en un sistema de ficheros.
O.6	Ser capaz de diseñar implementaciones eficientes para nuevos TADs mediante la extensión o combinación de las implementaciones estudiadas.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: Análisis de Algoritmos

Carga de trabajo en créditos ECTS: **2.2**

a. Contextualización y justificación

En este bloque temático se estudiarán las técnicas básicas de análisis de eficiencia de algoritmos, las cuales se utilizarán en los bloques temáticos siguientes para comparar distintas implementaciones y poder determinar la más adecuada para un problema concreto.

b. Objetivos de aprendizaje

Cl6.1	Conocer y aplicar las técnicas básicas para realizar análisis de eficiencia de algoritmos.
-------	--

c. Contenidos

Tema 1: Análisis de Algoritmos

- Medida de algoritmos
- Notación Asintótica
- Relaciones de Recurrencia: Teorema Maestro
- Caso práctico: Algoritmos de búsqueda y ordenación
- Ficheros: Índices invertidos y Ordenación externa

d. Métodos docentes

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Estudio de casos en aula• Resolución de problemas
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará de forma individual.
Seminarios	<ul style="list-style-type: none">• Introducción al entorno práctico

e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 22 horas presenciales distribuidas en 8 horas teóricas, 10 horas prácticas, 2 de seminario, y 2 para efectuar las evaluaciones. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 33 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de este bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 1 hora de duración y se realizará en la cuarta semana o en la anterior o posterior.

La evaluación práctica consistirá en la entrega y defensa de un trabajo práctico (2 horas de duración) y se realizará en la sexta semana o en la anterior o posterior.



g. Bibliografía básica

- [Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004
- [CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001
- [NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005
- [Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

h. Bibliografía complementaria

- [Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.
- [Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Willey, 1998.
- [McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.
- [Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

i. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.

j. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.2	5 semanas

Bloque 2: Tipos Abstractos de Datos y Estructuras SimplesCarga de trabajo en créditos ECTS: **1.2****a. Contextualización y justificación**

En este bloque temático se estudiará primero el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD) y los TADs fundamentales junto con sus características, para después introducir las estructuras de datos simples en sus variantes contigua y enlazada.

b. Objetivos de aprendizaje

CI7.1	Conocer y utilizar el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD), así como los TADs fundamentales.
-------	---

c. Contenidos**Tema 2: Tipos Abstractos de Datos**

- Definiciones
- El TAD String
- Concepto de Contenedor
- Colecciones e Iteradores
- Tipos de relaciones entre elementos
- TADs Contenedores Fundamentales

Tema 3.- Vectores y listas enlazadas.

- Representaciones contiguas y enlazadas.
- Representaciones lineales y circulares.
- Uso y eficiencia para distintos TADs.

d. Métodos docentes

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Estudio de casos en aula• Resolución de problemas

e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 12 horas presenciales, distribuidas en 8 horas teóricas, 2 de seminario y 2 para efectuar la evaluación. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 18 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de este bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en la octava semana o en la anterior o posterior.



g1. Bibliografía básica

- [Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004
- [CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001
- [NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005
- [Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

g2. Bibliografía complementaria

- [Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.
- [Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Willey, 1998.
- [McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.
- [Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Consultar Aula Virtual de la asignatura

h. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.2	3 semanas

Bloque 3: Estructuras de Datos (Implementación)

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.6

a. Contextualización y justificación

En este bloque temático se estudian un conjunto de posibles representaciones de los datos y la implementación de sus operaciones básicas.

b. Objetivos de aprendizaje

IC7.2	Conocer y comprender las distintas implementaciones de árboles y grafos, y tener la capacidad para adaptarlas a las características de un problema particular.
IC7.3	Conocer las distintas implementaciones de tablas de dispersión y la eficiencia de cada una de ellas.
IC12.1	Conocer las diversas alternativas que permiten almacenar información en un sistema de ficheros.
IC7.4	Ser capaz de diseñar implementaciones eficientes para nuevos TADs mediante la extensión o combinación de las implementaciones estudiadas.

c. Contenidos**Tema 4.- Árboles.**

- Definiciones. Propiedades.
- Implementaciones del TAD Directorio.
- Árboles binarios: Definiciones y propiedades.
- Montículos.
- Árboles binarios de búsqueda.
- Árboles AVL.
- Árboles B+

Tema 5.- Tablas de dispersión.

- Definiciones y objetivos.
- Dispersión abierta (encadenamiento)
- Dispersión cerrada (exploración)
- Análisis de eficiencia.

Tema 6.- Estructuras avanzadas (opcional)

- Extensión y combinación de implementaciones
- Caso de prueba: El TAD Partición Disjunta (Union-Find)
- Tries, Filtros de Bloom, Árboles vEB

d. Métodos docentes

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Estudio de casos en aula• Resolución de problemas
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará de forma individual.
Seminarios	<ul style="list-style-type: none">• Estudio e implementación de casos prácticos



e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 26 horas presenciales distribuidas en 12 horas teóricas, 12 horas prácticas y 2 de seminario. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 39 horas.

f. Evaluación

La evaluación teórica de este bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en la fecha del examen final de la asignatura.

La evaluación práctica consistirá en la entrega y defensa de un trabajo práctico (2 horas de duración) y se realizará en la última semana o en la penúltima.

g1. Bibliografía básica

[Weiss] M.A. Weiss. "Estructuras de datos en Java". Addison-Wesley Iberoamericana, 2004

[CLRS] Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. "Introduction to Algorithms". MIT Press, 2001

[NyHoff] L. NyHoff. "TADs, estructuras de datos y resolución de problemas con C++". Pearson Prentice Hall, 2005

[Aho] Aho, Hopcroft, Ullman. "Estructuras de datos y algoritmos". Addison-Wesley Longman, 1998.

g2. Bibliografía complementaria

[Shaffer] C.A. Shaffer. "A Practical Introduction to Data Structures and Algorithm Analysis". Java Edition. Prentice Hall, 1998.

[Goodrich] M.T. Goodrich, R. Tamassia. "Data Structures and Algorithms in Java". Willey, 1998.

[McMillan] M. McMillan. "Data Structures and Algorithms using C#". Cambridge University Press, 2006.

[Horowitz] E. Horowitz, S. Sahni. Fundamentals of Computer Algorithms. Computer Science Press.

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Consultar Aula Virtual de la asignatura

h. Recursos necesarios

Libros de texto, presentaciones audiovisuales, resolución de problemas.

i. Temporalización

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
2.6	7 semanas

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Actividad	Metodología
Clase de teoría	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Estudio de casos en aula• Resolución de problemas
Clase práctica	<ul style="list-style-type: none">• Clase magistral participativa• Realización de un proyecto guiado por el profesor, que encargará y guiará el trabajo que se realizará en grupos (2/3 alumnos), siguiendo un enfoque colaborativo.
Seminarios	<ul style="list-style-type: none">• Estudio e implementación de casos prácticos

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	28	Estudio y trabajo autónomo individual	70
Clases prácticas de aula (A)		Estudio y trabajo autónomo grupal	20
Laboratorios (L)	22		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	6		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)	4		
Total presencial	60	Total no presencial	90
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen teórico bloque 1 (T1)	20 %	Aproximadamente 7ª Semana. Recuperable en el examen extraordinario.
Entrega primera práctica (P1)	15 %	Aproximadamente 9ª Semana. No recuperable
Examen teórico bloque 2 (T2)	20 %	Aproximadamente 10ª Semana. Recuperable en el examen extraordinario.
Entrega segunda práctica (P2)	15 %	Penúltima semana. No recuperable
Examen teórico bloque 3 (T3)	30 %	En la fecha del examen ordinario. Recuperable en el examen extraordinario

Procedimientos y Sistemas de Evaluación

Los exámenes teóricos consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta y la resolución de problemas sencillos.

La parte práctica consistirá en la resolución de problemas mediante la obtención del código adecuado. Además de la corrección del código, se valorará la utilización de las técnicas contempladas en la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se realizará mediante evaluación continua mediante las pruebas mencionadas en el apartado anterior. No se establece nota mínima en las pruebas para su contabilización.
 - La nota obtenida consistirá en la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los exámenes teóricos parciales y las prácticas.
 - Se considerará aprobado si $T1+P1+T2+P2+T3 \geq 5.0$
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Consistirá en un único examen en el que se podrá reevaluar cualquier combinación de los 3 bloques teóricos de la asignatura, a elección del alumno.
 - La parte práctica no se reevaluará.
 - Se considerará aprobado si $T1+P1+T2+P2+T3 \geq 5.0$

8. Consideraciones finales

Las semanas indicadas para las evaluaciones son orientativas, pudiendo sufrir cambios (semana anterior o siguiente) por mejor acomodación del calendario.

En la página web principal de la asignatura se indicará el cronograma de actividades de la asignatura con sus fechas definitivas.

Página web de la asignatura: <http://www.infor.uva.es/~cvaca/asigs/eda.html>