

**Proyecto docente de la asignatura**

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

##### Bloque 1: Análisis de Algoritmos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5

##### 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

O.2	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: Indices invertidos y Ordenación externa

##### d. Métodos docentes

Actividad	Metodología
<b>Clase de teoría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Estudio de casos en aula</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>
<b>Clase práctica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Seminarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción al entorno práctico</li> </ul>

##### e. Plan de trabajo

Para este bloque se estiman 15 horas presenciales distribuidas en 5 horas teóricas, 4 horas prácticas, 2 de seminario, y 4 para efectuar las evaluaciones. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 22 horas.

##### f. Evaluación

La evaluación teórica de éste bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas 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". Wiley, 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
1.5	3 semanas



**Bloque 2: Tipos Abstractos de Datos (Interfaz)**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.7

**a. Contextualización y justificación**

En éste bloque temático se estudiará el concepto de Tipo Abstracto de Datos (TAD) y los TADs fundamentales junto con sus características.

**b. Objetivos de aprendizaje**

O.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

**d. Métodos docentes**

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

**e. Plan de trabajo**

Para este bloque se estiman 7 horas presenciales, distribuidas en 5 horas teóricas y 2 para efectuar la evaluación. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 11 horas.

**f. Evaluación**

La evaluación teórica de éste 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.



### 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
0.7	2 semanas



**Bloque 3: Estructuras de Datos (Implementación)**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3.8

**a. Contextualización y justificación**

En este bloque temático, compuesto por 6 temas, se estudian un conjunto de posibles representaciones de los datos e implementación de las operaciones básicas.

**b. Objetivos de aprendizaje**

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.

**c. Contenidos****Tema 3.- Vectores y listas enlazadas.**

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

**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
<b>Clase de teoría</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• Estudio de casos en aula</li> <li>• Resolución de problemas</li> </ul>
<b>Clase práctica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clase magistral participativa</li> <li>• 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.</li> </ul>
<b>Seminarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio e implementación de casos prácticos</li> </ul>

**e. Plan de trabajo**

Para este bloque se estiman 38 horas presenciales distribuidas en 20 horas teóricas, 12 horas prácticas, 4 de seminario, y 2 para efectuar las evaluaciones. El tiempo de dedicación no presencial del alumno medio es de unas 57 horas.

**f. Evaluación**

La evaluación teórica de éste bloque se efectuará mediante una prueba escrita de 2 horas de duración y se realizará en el 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.

**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
3.8	10 semanas

**5. Métodos docentes y principios metodológicos**

Actividad	Metodología
<b>Clase de teoría</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• Estudio de casos en aula</li><li>• Resolución de problemas</li></ul>
<b>Clase práctica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral participativa</li><li>• 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.</li></ul>
<b>Seminarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio e implementación de casos prácticos</li></ul>

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	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		
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen teórico bloque 1 ( $T1 \in [0,1.5]$ )	15 %	Aproximadamente 4ª Semana. Recuperable en los exámenes ordinario y extraordinario.
Entrega primera práctica ( $P1 \in [0,1.5]$ )	15 %	Aproximadamente 6ª Semana. No recuperable
Examen teórico bloque 2 ( $T2 \in [0,1.5]$ )	15 %	Aproximadamente 8ª Semana. R Recuperable en los exámenes ordinario y extraordinario.
Entrega segunda práctica ( $P2 \in [0,1.5]$ )	15 %	Aproximadamente 15ª Semana. No recuperable
Examen final ( $T3 \in [0,4]$ ó $T3+T1$ ó $T3+T2$ ó $T3+T2+T1$ )	40-70 %	No se establece nota mínima en las pruebas anteriores para presentarse al examen final. En el examen extraordinario se incorporarán apartados para poder sustituir las calificaciones de los exámenes teóricos parciales.

### Procedimientos y Sistemas de Evaluación

Los exámenes teóricos (incluido el final) consistirán en preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta y la resolución de problemas sencillos. En los exámenes finales se incluirán apartados opcionales para la reevaluación de la calificación obtenida en los exámenes teóricos del primer y segundo bloque (y del tercero en el examen final extraordinario).

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:**
  - La nota es la suma  $T1+P1+T2+P2+T3$  y se considera aprobado si supera o iguala el valor 5.0
  - En el examen ordinario se incorporarán apartados para poder sustituir las calificaciones de los exámenes teóricos parciales.
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Igual que en la convocatoria ordinaria, salvo que si  $T1+P1+T2+P2+T3 < 5.0$  pero se cumple que  $T1+T2+T3 > 3.5$  entonces la nota será 5.0 (aprobado)

## 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>

Las competencias y actividades formativas que figuran en esta guía corresponden a las de la memoria del Grado en Estadística. Éstas se pueden considerar asimilables a las competencias que se alcanzarían en el Grado en Informática.