



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de  
Sistemas Informáticos

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**615000712 - Algoritmica Y Complejidad**

### PLAN DE ESTUDIOS

61TI - Grado En Tecnologias Para La Sociedad De La Informacion

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

|  |    |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos.....                       | 1  |
| 2. Profesorado.....                              | 1  |
| 3. Conocimientos previos recomendados.....       | 2  |
| 4. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 3  |
| 5. Descripción de la asignatura y temario.....   | 4  |
| 6. Cronograma.....                               | 6  |
| 7. Actividades y criterios de evaluación.....    | 8  |
| 8. Recursos didácticos.....                      | 10 |
| 9. Otra información.....                         | 11 |

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

|  |  |
|--|--|
| <b>Nombre de la asignatura</b>             | 615000712 - Algoritmica y Complejidad                                |
| <b>No de créditos</b>                      | 6 ECTS   |
| <b>Carácter</b>                            | Obligatoria  |
| <b>Curso</b>                               | Segundo curso  |
| <b>Semestre</b>                            | Tercer semestre  |
| <b>Período de impartición</b>              | Septiembre-Enero   |
| <b>Idioma de impartición</b>               | Castellano   |
| <b>Titulación</b>                          | 61TI - Grado en Tecnologías para la Sociedad de la Informacion       |
| <b>Centro responsable de la titulación</b> | 61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos |
| <b>Curso académico</b>                     | 2022-23  |

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

| <b>Nombre</b>                               | <b>Despacho</b> | <b>Correo electrónico</b> | <b>Horario de tutorías *</b>  |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Antonio Hernando Esteban<br>(Coordinador/a) | 4217            | antonio.hernando@upm.es   | Sin horario.<br>El horario de tutorías actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura |

|                            |        |                             |  |
|----------------------------|--------|-----------------------------|--|
| Maria Soledad Delgado Sanz | 1211   | mariasoledad.delgado@upm.es | Sin horario.<br>El horario de tutorías actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura  |
| David Camacho Fernandez    | D-1224 | david.camacho@upm.es        | Sin horario.<br>El horario de tutorías actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura  |
| Javier Huertas Tato        | 1209   | javier.huertas.tato@upm.es  | Sin horario.<br>El horario de tutorías actualizado podrá consultarse en la plataforma moodle de la asignatura. |

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

#### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Logica Y Matematica Discreta
- Estructura De Datos
- Taller De Programacion
- Analisis Matematico
- Fundamentos De Programacion

## 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CBAS03 - Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para el tratamiento automático de la información por medio de sistemas computacionales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

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

CT10 - Creatividad e innovación: Habilidad para presentar recursos, ideas y métodos novedosos y concretarlos en acciones. Capacidad para innovar en cada una de las obras. Resolver de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA439 - Conoce y resuelve problemas aplicando el esquema de programación dinámica

RA441 - Conoce y resuelve problemas aplicando el esquema Backtracking

RA445 - Presenta recursos, ideas y métodos novedosos concretados en acciones. Resuelve de forma nueva y original situaciones o problemas en el ámbito de la ingeniería

RA444 - Identifica las técnicas algorítmicas y sus complejidades

RA440 - Conoce y resuelve problemas aplicando divide y vencerás

RA442 - Conoce y resuelve problemas utilizando algoritmos voraces

RA443 - Analiza y conoce la complejidad de un algoritmo

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura trata de dotar al alumno de los conocimientos y habilidades necesarias para analizar la complejidad de algoritmos y diseñar algoritmos que permitan resolver problemas utilizando cuatro esquemas algorítmicos: divide y vencerás; backtracking; algoritmos voraces; programación dinámica.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Complejidad algorítmica
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Análisis de Complejidad Básico
  - 1.3. Algoritmos de Ordenación Básicos
  - 1.4. Recursividad.
2. Divide y Vencerás
  - 2.1. Esquema Divide y Vencerás
  - 2.2. Algoritmos de Ordenación basados en Esquema Divide y Vencerás
  - 2.3. Otros algoritmos basados en Divide y Vencerás
3. Backtracking
  - 3.1. Esquema backtracking.
  - 3.2. Ejemplos algoritmos con Backtracking.
  - 3.3. Backtracking sobre grafos
4. Algoritmos Voraces
  - 4.1. Esquema Algoritmos Voraces
  - 4.2. Ejemplo Algoritmos Voraces
  - 4.3. Algoritmos Voraces en Grafos
5. Programación Dinámica
  - 5.1. Esquema Programación Dinámica
  - 5.2. Ejemplo de algoritmos de Programación Dinámica

### 5.3. Programación Dinámica en Grafos

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

| Sem | Actividad en aula  | Actividad en laboratorio  | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación  |
|-----|--|---|----------------|--|
| 1   | <b>Presentación de asignatura</b><br>Duración: 01:00<br>OT: Otras actividades formativas<br><br><b>Apartado 1.1 Introducción</b><br>Duración: 01:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Apartado 1.2. Análisis de Complejidad</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral |   |                |  |
| 2   | <b>Apartado 1.3 Algoritmos de Ordenación Básicos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral<br><br><b>Apartado 1.4. Recursividad</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |  |
| 3   | <b>Apartado 2.1. Esquema Divide y Vencerás</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>Prácticas: Divide y Vencerás</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |  |
| 4   | <b>Apartado 2.2 Algoritmos de Ordenación basados en Esquema Divide y Vencerás</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Prácticas: Divide y Vencerás</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |                |  |
| 5   | <b>Apartado 2.3 Otros Algoritmos basados en Divide y Vencerás</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   |   |                |  |
| 6   | <b>Apartado 3.1 Esquema de Backtracking</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral   | <b>Prácticas: Backtracking</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio      |                | <b>Examen Tems 1, 2 (RA443; RA444; RA445; RA440;)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |
| 7   | <b>Apartado 3.2. Ejemplos de algoritmos con Backtracking</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  | <b>Prácticas: Backtracking</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio      |                |  |
| 8   | <b>Apartado 3.3. Backtracking sobre grafos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral  |   |                |  |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 9  | <b>Apartado 4.1 Esquema Algoritmos Voraces</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                       |   |  | <b>Examen Tema 3 (RA443; RA444; RA445; RA441)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00  |
| 10 | <b>Apartado 4.2. Ejemplo de Algoritmos Voraces</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                   | <b>Prácticas: Algoritmos Voraces</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio    |  |   |
| 11 | <b>Apartado 4.2. Algoritmos Voraces en Grafos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                    | <b>Prácticas: Algoritmos Voraces</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio    |  |   |
| 12 | <b>Apartado 5.1. Esquema Programación Dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                   | <b>Prácticas: Programación Dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  | <b>Examen Tema 4 (RA443; RA444; RA445; RA442)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00  |
| 13 |   |   |  |   |
| 14 | <b>Apartado 5.2. Ejemplos de algoritmos en Programación Dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral | <b>Prácticas: Programación Dinámica</b><br>Duración: 02:00<br>PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio |  |   |
| 15 | <b>Apartado 5.3. Programación Dinámica en Grafos</b><br>Duración: 02:00<br>LM: Actividad del tipo Lección Magistral                 |   |  | <b>Examen Tema 5 (RA443; RA444; RA445; RA439)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación continua<br>Presencial<br>Duración: 02:00  |
| 16 |   |   |  |   |
| 17 |   |   |  | <b>Prueba Evaluación Global (RA443; RA444; RA445; RA440; RA441; RA442; RA439)</b><br>EX: Técnica del tipo Examen Escrito<br>Evaluación sólo prueba final<br>Presencial<br>Duración: 02:00 |

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

| Sem. | Descripción                                     | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 6    | Examen Temas 1, 2 (RA443; RA444; RA445; RA440;) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 25%             | 0 / 10      |                        |
| 9    | Examen Tema 3 (RA443; RA444; RA445; RA441)      | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 25%             | 0 / 10      | CC06<br>CBAS03<br>CT10 |
| 12   | Examen Tema 4 (RA443; RA444; RA445; RA442)      | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 25%             | 0 / 10      |                        |
| 15   | Examen Tema 5 (RA443; RA444; RA445; RA439)      | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 25%             | 0 / 10      | CT10<br>CC06<br>CBAS03 |

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

| Sem | Descripción  | Modalidad                           | Tipo       | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|-------------------------------------|------------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
| 17  | Prueba Evaluación Global (RA443; RA444; RA445; RA440; RA441; RA442; RA439) | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00    | 100%            | 5 / 10      | CT10<br>CC06<br>CBAS03 |

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|
|-------------|-----------|------|----------|-----------------|-------------|------------------------|

|   |   |            |       |      |        |                        |
|---|---|------------|-------|------|--------|------------------------|
| Examen Final Teoría (RA60;<br>RA397; RA398; RA399; RA400;<br>RA401) | EX: Técnica del<br>tipo Examen<br>Escrito | Presencial | 02:00 | 100% | 5 / 10 | CT10<br>CC06<br>CBAS03 |
|---|---|------------|-------|------|--------|------------------------|

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA:

Prueba: examen ET1 (Temas 1, 2); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

Prueba: examen ET2 (Temas 3); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

Prueba: examen ET3 (Temas 4); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

Prueba: examen ET4 (Temas 5); Porcentaje: 25%; Nota mínima: N.A.;

En la evaluación progresiva, la nota final de la asignatura viene dada por:  $(0.25 \cdot ET1 + 0.25 \cdot ET2 + 0.25 \cdot ET3 + 0.25 \cdot ET4)$ . El único requisito para aprobar la asignatura es obtener una nota final  $\geq 5$ .

### PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL

Examen Teoría: Porcentaje: 100%; Nota mínima: 5.0.;

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIO

Tendrá las mismas características que la prueba evaluación global.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre  | Tipo         | Observaciones  |
|---|--------------|--|
| Transparencias de la asignatura   | Bibliografía | Material de elaboración propia (disponible en moodle de la asignatura)   |
| Introduction to Algorithms. Cormen, Leisserson y Rivest. 3rd Edition MIT Press 2009               | Bibliografía | Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna, algoritmos voraces, grafos, divide y vencerás y programación dinámica       |
| Data Structures and Algorithms. Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D. Addison-Wesley, 1983.     | Bibliografía | Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos y programación dinámica   |
| Fundamentals of Computer Algorithms. Horowitz, E., Sahni, S. Computer Science Press, 1978.        | Bibliografía | Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna, backtracking, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica |
| Data Structures and Algorithms Analysis in Java. Weiss, M.A. (3rd Edition) Pearson Education 2011 | Bibliografía | Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica                                |
| Algorithms + Data Structures = Programs . Wirth, N. Prentice-Hall, 1976                           | Bibliografía | Temas de búsqueda y ordenación interna y backtracking,   |
| The Algorithm Design Manual. Steven S Skiena, Springer, 2008.                                     | Bibliografía | Temas de búsqueda y ordenación interna, grafos y programación dinámica   |
| Algorithms. Robert Sedgewick, (4th Edition), Pearson Education, 2011                              | Bibliografía | Temas de complejidad algorítmica, búsqueda y ordenación interna y grafos.  |
| Fundamentos de algoritmia. Bratley, Paul ; Brassard, Gilles, PRENTICE-HALL 2008.                  | Bibliografía | Temas de complejidad algorítmica, algoritmos voraces, divide y vencerás y programación dinámica <br />                                       |

|  |              |   |
|--|--------------|---|
| Data Structures and Algorithms in Java. Michael T. Goodrich and Roberto Tamassia, (4th Edition), John Wiley & Sons, Inc. 2004. | Bibliografía | Temas de búsqueda y ordenación interna y grafos <br />  |
| Moodle de la asignatura  | Recursos web | <a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales</a> <br /> Información, material (transparencias, ejercicios), publicación de calificaciones. |
| Aula para clases de teoría   | Equipamiento | Aula de la ETSISI con cañón de video conectado a PC en la mesa del profesor y sistema de audio inalámbrico. Pizarra clásica<br />   |

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura