



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## GUÍA DOCENTE DE PROGRAMACIÓN II

La presente guía docente corresponde a la asignatura Programación II, aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. Esta guía docente aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA

### Programación 2 (PROG 2)

#### 1.1. Código

17821 del Grado en Ingeniería Informática

#### 1.2. Materia

Programación

#### 1.3. Tipo

Formación obligatoria

#### 1.4. Nivel

Grado

#### 1.5. Curso

1º

#### 1.6. Semestre

2º

#### 1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

#### 1.8. Requisitos previos

Programación II forma parte de la *Materia 1* del módulo de *Programación y Estructuras de Datos* del plan de estudios. Esta Materia se desglosa en tres asignaturas semestrales que se complementan entre sí: *Programación I*, *Programación II* y *Proyecto de Programación*. La primera de ellas se imparte en el primer semestre, mientras que las dos últimas lo hacen en el segundo.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Además, los objetivos de la Materia 1 están transversalmente relacionados con la asignatura *Seminario-taller de Software* perteneciente al módulo *Seminarios-taller de Informática* que se imparte en el primer semestre.

Por todo ello, aunque no existen requisitos académicos para cursar la asignatura *Programación II*, es necesario que el alumno disponga de unos conocimientos básicos relativos a los fundamentos de programación y la metodología del diseño de aplicaciones software utilizando el lenguaje C. Esto implica haber superado con éxito las asignaturas de *Programación I* y *Seminario-Taller de Software*.

En concreto, el alumno, antes de cursar la asignatura, debería:

- Ser capaz de diseñar algoritmos y expresarlos en un pseudocódigo independiente de un lenguaje de programación específico. Esto implica:
  - Utilizar correctamente las estructuras de control
  - Agrupar conjuntos de instrucciones algorítmicas de forma coherente mediante funciones y procedimientos.
  - Aplicar los mecanismos básicos de modularidad y ocultación de la información.
- Conocer el funcionamiento de la recursividad y ser capaz de diseñar algoritmos recursivos.
- Ser capaz de transformar un algoritmo expresado en pseudocódigo en un programa C. Esto implica:
  - Conocer la estructura general de un programa en C.
  - Comprender los tipos de datos primitivos de C y utilizar los tipos estructurados del lenguaje (*arrays* y *estructuras*)
  - Utilizar los operadores aritméticos, lógicos, relacionales e incrementales según convenga en las expresiones.
  - Aplicar las estructuras de control y selección de flujo en C.
  - Describir la sintaxis de las funciones básicas de entrada y salida de datos.
  - Hacer uso de los punteros y de la gestión dinámica de memoria.
- Ser capaz de utilizar de manera eficaz y fluida diferentes entornos de programación, incluyendo las herramientas de edición, compilación, ensamblaje y depurado de código.
- Ser capaz de aplicar técnicas elementales de gestión cooperativa de proyectos de software (e.g., gestión de la documentación).

Asimismo, es recomendable que el estudiante disponga de un nivel del idioma inglés que le permita leer la bibliografía de consulta. Finalmente, se requiere iniciativa personal y constancia para el diseño/escritura de programas y la resolución de los ejercicios propuestos durante el curso junto con predisposición y empatía para el trabajo colaborativo en grupo.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

### ITINERARIO CON ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 85%.

### ITINERARIO SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es muy recomendable.

## 1.10. Datos del equipo docente

### Coordinador de la asignatura

#### Dra. Rosa M<sup>a</sup> Carro Salas (Coordinadora)

Departamento de Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior

Despacho B-356 Módulo: Edificio B - 3<sup>a</sup> Planta

Teléfono: +34 91 497 2276

Correo electrónico: rosa.carro

Página web: <https://rosacarro.wordpress.com/>

Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

## 1.11. Objetivos del curso

Las competencias comunes a la rama de Informática que el estudiante adquiere con la asignatura *Programación II* son:

- B4. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- C6. 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.
- C7. Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente de los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

Los resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con la asignatura *Programación II* son:

- Comprensión de las técnicas de programación utilizando lenguajes de alto nivel.
- Comprensión de los tipos abstractos de datos así como su implementación en los lenguajes de programación de alto nivel.
- Comprensión de la evolución de la abstracción de datos: desde los tipos abstractos hasta la orientación a objetos.
- Buenos usos de programación.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Los **objetivos generales** son que el estudiante al acabar el curso de logre:

- Apreciar los beneficios de la abstracción de datos en el desarrollo de algoritmos y aplicaciones software.
- Distinguir entre un tipo abstractos de datos y su implementación.
- Identificar, diseñar e implementar de forma eficaz los tipos abstractos de datos más adecuados para un problema dado.
- Identificar problemas de naturaleza recursiva: diseñar e implementar soluciones adecuadas a los mismos.
- Aplicar la *modularización* como herramienta conceptual para estructurar programas y aplicaciones software.
- Participar activamente en los análisis y discusiones de grupo que se establezcan al hilo del desarrollo de las actividades propuestas, cooperar con otros compañeros en el desarrollo de trabajos conjuntos y comunicar con propiedad y corrección sus reflexiones sobre los resultados de su trabajo y el de sus compañeros.

Estos objetivos se desglosan en un conjunto de **objetivos específicos** para cada una de las unidades didácticas de las que se compone la asignatura PROG2. Es importante que el estudiante los tenga presente desde el primer momento.

Al finalizar la asignatura el estudiante será capaz de:

#### 1. Unidad: Tipos abstractos de datos

- 1.1 Explicar en qué consiste el proceso de abstracción de datos.
- 1.2 Discernir entre los tipos primitivos y los tipos abstractos de datos.
- 1.3 Enumerar los beneficios de utilizar la abstracción de datos (junto con la abstracción funcional) en el desarrollo de algoritmos y aplicaciones software.
- 1.4 Identificar y especificar informalmente los tipos abstractos de datos adecuados para un problema dado.
- 1.5 Aplicar la funcionalidad de un tipo abstracto en el diseño de algoritmos.
- 1.6 Discernir entre un tipo abstracto de datos y su implementación o estructura de datos (EdD).
- 1.7 Evaluar los beneficios de las diferentes implementaciones de un tipo abstracto de datos en función del espacio o tiempo requeridas para cada una de ellas.
- 1.8 Implementar en lenguaje C tipos abstractos de datos.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 2. Unidad: Pilas y sus aplicaciones

- 2.1 Describir la organización y el acceso a los datos en una Pila.
- 2.2 Describir ejemplos de aplicaciones del TAD Pila.
- 2.3 Especificar informalmente el TAD Pila.
- 2.4 Diferenciar entre el TAD Pila y sus diferentes implementaciones.
- 2.5 Evaluar los beneficios y desventajas de las diferentes implementaciones del TAD Pila.
- 2.6 Codificar en lenguaje C las primitivas del TAD Pila a partir de diferentes estructuras de datos (EdD).
- 2.7 Evaluar una expresión aritmética expresada en notación infija, prefija o postfija.
- 2.8 Expresar en pseudocódigo los diferentes algoritmos para la evaluación y traducción de expresiones aritméticas.
- 2.9 Codificar en lenguaje C los diferentes algoritmos de evaluación y traducción de expresiones aritméticas.

## 3. Unidad: Colas y sus aplicaciones

- 3.1 Describir la organización y el acceso a los datos en una Cola.
- 3.2 Identificar las diferencias fundamentales entre Pilas y Colas.
- 3.3 Especificar informalmente el TAD Cola.
- 3.4 Aplicar la funcionalidad del TAD Cola para resolver ciertos problemas paradigmáticos.
- 3.5 Evaluar los beneficios y desventajas de las diferentes implementaciones del TAD Cola.
- 3.6 Codificar en lenguaje C las primitivas de una cola utilizando diferentes estructuras de datos.

## 4. Unidad: Listas, listas enlazadas

- 4.1 Discernir entre una estructura secuencial y una estructura enlazada.
- 4.2 Especificar informalmente el TAD Lista enlazada simple.
- 4.3 Evaluar los beneficios y desventajas de los diferentes tipos de listas enlazadas.
- 4.4 Codificar en lenguaje C mediante arrays las operaciones primitivas de las listas enlazadas.
- 4.5 Codificar en lenguaje C utilizando memoria dinámica las operaciones primitivas de las listas enlazadas.
- 4.6 Evaluar los beneficios y desventajas de las listas enlazadas cuando son utilizadas como estructuras de datos para implementar otros TAD (por ejemplo conjuntos, pilas o colas).
- 4.7 Implementar pilas y colas utilizando como estructuras de datos diferentes tipos de listas enlazadas.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 5. Unidad: Árboles. Árboles binarios y árboles ordenados

- 5.1 Describir las características de las estructuras jerarquizadas.
- 5.2 Enumerar los diferentes tipos de árboles.
- 5.3 Describir los diferentes recorridos en árboles binarios.
- 5.4 Especificar informalmente el TAD árbol binario.
- 5.5 Codificar en C las primitivas del TAD árbol binario a partir de nodos enlazados
- 5.6 Definir árbol binario de búsqueda (ABdB).
- 5.7 Evaluar el rendimiento en tiempo de las operaciones sobre ABdB.
- 5.8 Utilizar ABdB como estructura de datos para implementar diferentes tipos abstractos de datos.
- 5.9 Construir un árbol binario de expresión a partir de una expresión aritmética.

## 6. Unidad: Colas de prioridades y montículos

- 6.1 Especificar informalmente el TAD cola de prioridad.
- 6.2 Implementar colas de prioridades con listas enlazadas.
- 6.3 Describir la estructura de datos montículo binario.
- 6.4 Codificar en el lenguaje C un montículo binario mediante arrays.
- 6.5 Implementar las operaciones básicas de los montículos con complejidad logarítmica.
- 6.6 Ordenar una lista de elementos con el método del montículo (Heap-sort).

## 7. Unidad: Recursión

- 7.1 Describir el seguimiento de una función que hace una llamada a sí misma.
- 7.2 Diseñar subprogramas (funciones) recursivas.
- 7.3 Demostrar la eficiencia de un algoritmo recursivo mediante inducción.
- 7.4 Aplicar la técnica de divide y vencerás para la resolución de problemas.
- 7.5 Comparar la resolución de un mismo problema por iteración o por recursión..
- 7.6 Eliminar la recursión de un algoritmo recursivo mediante el uso de pilas.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.12. Contenidos del programa

El *contenido del programa* es la lista organizada de las unidades que son relevantes para conseguir los objetivos de la asignatura. En el caso de la asignatura *Programación II*, el contenido del programa es el siguiente:

### PROGRAMA SINTÉTICO

- UNIDAD 1. Tipos abstractos de datos
- UNIDAD 2. Pilas y sus aplicaciones
- UNIDAD 3. Colas y sus aplicaciones
- UNIDAD 4. Listas, listas enlazadas
- UNIDAD 5. Árboles. Árboles binarios y árboles ordenados
- UNIDAD 6. Colas de prioridades y montículos
- UNIDAD 7. Recursión avanzada

### PROGRAMA DETALLADO

#### **1. Tipos abstractos de datos**

- 1.1 Tipos primitivos de datos
- 1.2 Tipos abstractos de datos (TAD)
  - 1.2.1 El papel de la abstracción: abstracción de datos
  - 1.2.2 Beneficios de los TAD
  - 1.2.3 Especificación de un TAD
  - 1.2.4 Ejemplos de TAD
- 1.3 Implementación de tipos abstractos de datos
- 1.4 Modularidad
  - 1.4.1 Reglas de modularización en C
- 1.5 Orientación a objetos
  - 1.5.1 Encapsulación y polimorfismo

#### **2 Pilas y sus aplicaciones**

- 2.1 Introducción y primeros ejemplos
- 2.2 Concepto de pila
  - 2.2.1 Organización y acceso a datos
  - 2.2.2 Operaciones primitivas.
- 2.3 Implementación del TAD pila
  - 2.3.1 Estructuras de datos de pilas basadas en arrays
- 2.4 Expresiones aritméticas
  - 2.4.1 Notación prefija, infija y postfija
  - 2.4.2 Evaluación de expresiones aritméticas
  - 2.4.3 Traducción de expresiones aritméticas





Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

### **3 Colas y sus aplicaciones**

- 3.1 Introducción y primeros ejemplos
- 3.2 Concepto de Cola
  - 3.2.1 Organización y acceso a datos
  - 3.2.2 Operaciones primitivas
- 3.3 Implementación del TAD Cola
  - 3.3.1 Estructuras de datos de colas basadas en arrays
  - 3.3.2 Condiciones de cola llena/cola vacía y aritmética modular
- 3.4 Aplicaciones del TAD cola

### **4 Listas**

- 4.1 Introducción y primeros ejemplos
- 4.2 Concepto del TAD Lista enlazada
  - 4.2.1 Organización y acceso a datos
  - 4.2.2 Operaciones primitivas.
- 4.3 Implementación del TAD Lista enlazada
  - 4.3.1 Implementación estática de listas enlazadas en C
  - 4.3.2 Implementación dinámica de listas enlazadas en C
- 4.4 Otras estructuras de listas
  - 4.4.1 Listas circulares
  - 4.4.2 Listas doblemente enlazadas
- 4.5 Listas enlazadas como Estructuras de Datos para Pilas y Colas
  - 4.5.1 Pilas sobre listas enlazadas: análisis e implementación
  - 4.5.2 Colas sobre listas enlazadas: análisis e implementación

### **5 Árboles. Árboles Binarios y árboles ordenados**

- 5.1 Árboles generales
  - 5.1.1 Representación gráfica de un árbol
  - 5.1.2 Terminología fundamental
- 5.2 Árboles binarios (AB). TAD árbol binario
  - 5.2.1 Equilibrio
  - 5.2.2 AB completos
  - 5.2.3 Especificación del TAD árbol binario
- 5.3 Recorridos en AB
  - 5.3.1 Recorridos en profundidad (orden previo, orden medio, orden posterior)
  - 5.3.2 Recorrido en anchura
- 5.4 Implementación de árbol binario
  - 5.4.1 Representación mediante arrays
  - 5.4.2 Representación dinámica de nodos
- 5.5 Árboles de expresión (ABdE)
  - 5.5.1 Construcción de ABdE
- 5.6 Árbol binario de búsqueda (ABdB)
  - 5.6.1 Definición de árbol binario de búsqueda
  - 5.6.2 Inserción y búsqueda en ABdB: rendimiento en tiempo
  - 5.6.3 El ABdB como estructura de datos para implementar tipos abstractos de datos



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 6 Colas de prioridades y montículos

- 6.1 Concepto del TAD Cola de Prioridad
- 6.2 Implementación de una cola de prioridades
- 6.3 Montículos
  - 6.3.1 Definición de montículo
  - 6.3.2 Representación de un montículo
  - 6.3.3 Operaciones definidas en un montículo
- 6.4 Ordenación por montículos

## 7 Recursión

- 7.1 Definiciones recursivas y procesos recursivos
- 7.2 Recursión en C
- 7.3 Escritura de programas recursivos
- 7.4 Eficiencia de la recursión
- 7.5 Simulación de la recursión

## 1.13. Referencias de consulta

Para garantizar la adquisición de los contenidos, habilidades y destrezas de PROG2 es necesaria la lectura crítica de los textos de la bibliografía básica y el uso del material electrónico de la asignatura disponible en la plataforma virtual Moodle (<http://uam-virtual.es>). En esta plataforma se halla la descripción de las actividades que se realizarán a lo largo del curso junto con su material asociado. Toda esta información se irá incorporando a medida que avance el curso. Es responsabilidad del estudiante consultar de forma periódica la plataforma virtual (una o dos veces por semana).

### Bibliografía básica:

- [Estructuras de datos con C y C++](#), Langsam, Augenstein, Tenenbaum, Prentice Hall Hispanoamericana 1997 INF/681.3.01/LAN (Libro de referencia para todas las unidades del curso)

### Bibliografía complementaria sobre *Tipos abstractos y estructuras de datos*

- [Introduction to algorithms](#), Cormen, Leiserson, Rivest, The MIT Press 2001. INF/510.5/COR (Consulta para todas las unidades del curso)
- [Estructuras de datos y algoritmos](#), Aho, Hopcroft, Ullman, Addison-Wesley 1998. INF/681.3.01/AHO (Consulta para todas las unidades del curso)
- [Algoritmos y estructuras de datos: una perspectiva en C](#), Joyanes Aguilar L., Zahonero Martínez I., Mc Graw Hill 2003. INF/510.5/JOY (Consulta)
- [Data Structures and algorithm analysis in C](#), Weiss Mark Allen, Addison Wesley-Longman 1998 INF/681.3.01/WEI (Consulta para todas las unidades del curso)



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

#### Bibliografía complementaria sobre el lenguaje C

- [The C programming language](#). Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie. Prentice Hall, 1988. INF/681.3.062-C/KER (Referencia).
- [A book on C. Programming in C](#) (fourth edition). Kelley, Al and Pohl, Ira. Addison-Wesley, 2004. INF/681.3.062-C/KEL (Referencia).

#### Bibliografía complementaria sobre Metodología de Programación

- [La práctica de la programación](#). B.W. Kernighan. Pearson Educación, 2000. INF/681.3.06/KER (Referencia para prácticas).

#### Bibliografía complementaria sobre el entorno de programación

- Consultar el Tutorial sobre el entorno de programación Visual C++ en Windows (editor de texto, compilador y depurador) para C que se encuentra en la plataforma virtual Moodle (<http://moodle.uam.es>) del curso *Seminarios-taller de Informática*

## 1.14. Métodos docentes

### ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE. MÉTODOS Y TÉCNICAS A APLICAR

La asignatura se organiza en clases teóricas, clases de problemas, prácticas de laboratorio y pruebas individualizadas.

En las **clases teóricas** se presentarán los conceptos de manera clara y concisa utilizando para ello las herramientas docentes más adecuadas al alcance del profesor. Para cada tema, el alumno deberá trabajar ciertos contenidos de forma individual, con ayuda del material propuesto, estimulando, de esta forma, su aprendizaje autónomo.

En las **clases de problemas** se presentarán y resolverán problemas de complejidad superior a los planteados en las sesiones teóricas.

En las **prácticas de laboratorio** se realizarán ejercicios relacionados con el temario teórico utilizando el lenguaje de programación C. Se fomentará el aprendizaje cooperativo, inculcando además en los alumnos el sentido ético que debe primar en los estudios universitarios, de forma que eviten comportamientos fraudulentos como la copia de prácticas o el absentismo.

En las **pruebas teóricas individualizadas** (pruebas parciales y prueba final) se evaluará individualmente los conocimientos adquiridos por los estudiantes.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	42 h (28%)	79 h (52.6%)
	Clases prácticas	26 h (18.6%)	
	Realización de pruebas escritas (PL)	4 h (2%)	
	Realización de pruebas escritas ordinaria y extraordinaria	7 h (4%)	
No presencial	Estudio individual y realización de prácticas	39 h (26%)	71 h (47.4%)
	Preparación examen final ordinario	13 h (8.6%)	
	Preparación examen final extraordinario	19 h (12.6%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

### 1.15. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

- La signatura consta de una parte práctica y una teórica. Ambas partes se puntúan sobre 10 puntos. La nota final de la asignatura se obtiene a partir de las notas obtenidas en las partes de teoría y de prácticas:

$$\text{Calificación} = 0.4 * \text{Prácticas} + 0.6 * \text{Teoría}$$

- Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en la de práctica. En caso contrario, la nota final que figurará en actas será

$$\text{Calificación} = \min(4.9, 0.4 * \text{Prácticas} + 0.6 * \text{Teoría})$$

- La calificación correspondiente a la parte de teoría (nota Teoría), se obtiene a partir de las calificaciones obtenidas por el estudiante durante el cuatrimestre. El estudiante puede optar por dos itinerarios diferenciados:

*Itinerario de Evaluación Continua-Teoría (EC).*

En este itinerario se debe realizar:

- Asistencia continuada a las clases de teoría (por encima del 85% de las sesiones programadas).
- Una primera prueba parcial (PL1). Esta prueba se realizará en torno a la 6ª semana de clase. Para superar esta prueba el estudiante deberá obtener una nota  $\geq 5$ .
- Una segunda prueba parcial (PL2). Esta prueba se realizará al final del cuatrimestre. Sólo podrán presentarse a esta prueba aquellos alumnos que hayan superado la PL1. Para superar la PL2 el estudiante deberá obtener una nota  $\geq 5$ .



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- Si las notas obtenidas en PL1 y en PL2 son ambas  $\geq 5$ , la parte teórica de la asignatura quedará aprobada. En este caso, la nota de teoría se calculará como la media entre PL1 y PL2.
- El Examen Final Individual de la asignatura. Deberán presentarse a esta prueba los alumnos que no hubiesen superado alguna de las dos pruebas parciales. El Examen Final incluirá el contenido de todo el curso y constará de dos partes (P1 y P2). A la primera parte (P1) sólo deberán presentarse aquellos alumnos que no hayan superado la prueba parcial PL1. También podrán presentarse aquellos que superaron la PL1, pero consideran que pueden sacar mejor nota (en caso de presentarse, se quedarán con la nota obtenida en P1). A la segunda parte deberán presentarse todos aquellos alumnos que no hayan superado el examen parcial PL2. Para superar el examen deberán aprobarse las dos partes, P1 y P2, individualmente.
- En la modalidad de evaluación continua, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es dos tercios del número total de pruebas (entre teóricas y prácticas). Por debajo de este mínimo, el estudiante recibirá la calificación en actas de "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este número mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica.
- En el caso de que el estudiante no cumpla con alguno de los requisitos de la modalidad EC, perderá el derecho a continuar en dicha modalidad y pasará a EF, perdiendo cualquier derecho sobre las calificaciones obtenidas hasta ese momento.

#### *Itinerario de Evaluación Final Teoría (EF)*

Pertenecen a este itinerario los estudiantes que voluntariamente hayan solicitado su pertenencia al mismo o que, habiendo comenzado en el EC, no hayan cumplido con los requisitos de permanencia en el mismo. En este itinerario:

- No se requiere una cuota de asistencia mínima.
- La calificación del estudiante se obtendrá a partir del resultado obtenido en el Examen Final Individual de la asignatura (ver el apartado correspondiente de la sección de la evaluación continua para la descripción de esta prueba). Esta prueba final escrita constará de dos partes que deberán aprobarse individualmente.
- Se aconseja asistir a clase y realizar los ejercicios propuestos. El estudiante tendrá acceso a la misma información y recursos facilitados a los estudiantes del itinerario de evaluación continua.



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

### *Convocatoria Extraordinaria Teoría*

En la convocatoria extraordinaria no se tendrán en cuenta ninguna de las calificaciones parciales que el alumno haya podido obtener en la Convocatoria Ordinaria. La nota correspondiente (Teoría) se determina mediante una prueba final escrita individual.

- La calificación correspondiente a la parte de Prácticas es la que resulte de realizar las prácticas programadas en el curso y las actividades que se especifiquen. La normativa específica de las prácticas figurará antes del comienzo del curso en la página de la asignatura en <http://moodle.uam.es>. El estudiante puede optar por dos itinerarios diferenciados:

#### *Itinerario de Evaluación Continua-Prácticas (EC).*

En este itinerario se debe realizar:

- Asistencia continuada a las clases de prácticas. El estudiante deberá, al menos, asistir al 85% de las sesiones de prácticas. En caso contrario pasará a la modalidad de Evaluación Final Práctica (EF).
- Entregar todo el material en el plazo y condiciones establecido en la normativa específica de prácticas.
- La calificación de las prácticas tendrá en cuenta la calidad de los diseños realizados, el nivel de los resultados obtenidos y la defensa del trabajo realizado ante el profesor.
- La calificación final de prácticas será:

$$CFP = \text{Baremación } (P_1, P_2, \dots, P_n),$$

- $n$  = número de prácticas realizadas en el curso. Usualmente  $n=4$ .
- La baremación dependerá de la planificación de las prácticas que se propongan en cada curso. En consecuencia pueden variar de un curso para el siguiente. Se publicará en la página de prácticas correspondiente a la asignatura en Moodle al inicio de cada curso.
- En caso de no cumplir los requisitos mínimos para mantenerse en EC, el estudiante pasará a EF.

#### *Itinerario de Evaluación Final Prácticas (EF)*

- En este caso, el estudiante deberá entregar todas las prácticas realizadas, realizar un control escrito (CF) y, en el caso de que haya superado los requisitos anteriores, realizar una prueba práctica en el laboratorio (PP). En este itinerario, la calificación final de prácticas será:

$$CFP = 0,5 \cdot CF + 0,5 \cdot PP$$



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

### Convocatoria Extraordinaria Prácticas

En la convocatoria extraordinaria la evaluación será similar a la que se lleva a cabo en la convocatoria ordinaria para la modalidad de evaluación final prácticas.

- Consideraciones generales:

- El hecho de pasar del itinerario de EC al de EF en teoría o prácticas no implica que se deba pasar a EF en ambas. Es posible seguir el itinerario de EF en una parte de la asignatura (teoría o prácticas) y continuar en EC en la otra, si se cumplen los requisitos indicados.
- Las notas de teoría o prácticas superadas en la convocatoria ordinaria ( $\geq 5$ ) se conservan únicamente para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico.

**ATENCIÓN:** Cualquier acto de copia descubierto a lo largo del curso, tanto en cualquiera de las actividades de teoría como en cualquiera de los apartados de las prácticas, penalizará por igual, tanto a los alumnos que copian como a los copiados. La penalización por copia implica la aplicación de la sanción prevista en la normativa de evaluación de la EPS.

## 1.16. Cronograma\*

En la página <http://moodle.uam.es> se encuentra la información actualizada de la asignatura. En ella se incluye la información detallada de todas las actividades que se mencionan en este cronograma, tanto la referente a la parte de teoría como a las prácticas. Esta información se incorporará a medida que el curso progrese. Es fundamental que el estudiante consulte con asiduidad (una o dos veces por semana) dicha página.

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
1	Presentación y motivación de la asignatura Repaso de C.	1	3 Lectura de las normativas de teoría y prácticas.
2	<b>Unidad 1: Tipos abstractos de datos.</b> - Se examinarán los conceptos de modularidad y abstracción de datos y se discutirán los beneficios de utilizar la abstracción de datos en el desarrollo de algoritmos y aplicaciones software.	3	2 - Estudio individualizado - Lectura del material propuesto Unidad 1

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
	- El alumno aprenderá a: (i) especificar informalmente un tipo de datos abstractos de dato, (ii) usar los TAD en una aplicación determinada, (iii) distinguir entre un TAD y su implementación y (iv) utilizar los ficheros de cabecera para especificar en lenguaje C un TAD determinado.		
3	<b>Unidad 2: Pilas y sus aplicaciones (2.1-2.3).</b> - Se estudiará pormenorizadamente el TAD Pila y se describirán ejemplos de aplicaciones elementales de las pilas (e.g, inversión de cadenas de caracteres, cambio de base,...). - Se analizarán los beneficios y desventajas de las implementaciones del TAD Pila basadas en memoria estática. - Se codificarán en lenguaje C diferentes implementaciones del TAD pila.	3	2 - Estudio individualizado -Lectura del material propuesto Unidad 2
4	<b>Cont. Unidad 2: Pilas y sus aplicaciones (2.4)</b> - Se aplicarán las pilas para resolver algunos problemas “clásicos” (e.g., utilización de las pilas en algoritmos para evaluar y traducir expresiones algebraicas)	3	2 - Estudio individualizado -Lectura del material propuesto Unidad 2
5	<b>Unidad 3: Colas y sus aplicaciones (3.1-3.4).</b> - Se estudiará pormenorizadamente el TAD Cola describiendo ejemplos de aplicaciones del mismo. - Se discuten los beneficios y desventajas de las implementaciones del TAD Cola basadas en <i>arrays</i> y <i>arrays</i> circulares. - Se analizarán diferentes implementaciones del TAD cola y se programarán en lenguaje C	3	2 - Estudio individualizado - Lectura del material propuesto Unidad 3
6	<b>Unidad 4: Listas enlazadas (4.1-4.3.1)</b> - Se introducirá el concepto de lista secuencial frente al de lista enlazada - Se describirán diferentes Implementaciones de las listas enlazadas: con arrays y utilizando memoria dinámica.	3	2 - Estudio individualizado - Lectura del material propuesto Unidad 4



Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
7	<p><b>Cont. Unidad 4: Listas enlazadas (4.3.2-4.5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se describirán otros tipos de listas enlazadas (e.g., las listas circulares, y las doblemente enlazadas)</li> <li>- Se analizará la idoneidad de las listas como estructuras de datos para implementar otros TADs (e.g., pilas y colas)</li> </ul> <p><u>Parcial Liberatorio (PL1)</u></p>	3    2	2  - Estudio individualizado - Lectura del material propuesto Unidad 4
8	<p><b>-Comienzo Unidad 5: Árboles, árboles ordenados (5.1-5.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se estudiará en concepto de árbol, su terminología y los recorridos en profundidad y en anchura.</li> <li>-Se analizarán diferentes implementaciones del TAD árbol binario (con arrays y utilizando memoria dinámica)</li> </ul>	3	2  - Estudio individualizado  - Lectura del material propuesto Unidad 5
9	<p><b>-Cont. Unidad 5: Árboles, árboles ordenados (5.5, 5.6)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se describirán los árboles de expresión como un método eficiente para representar fórmulas algebraicas</li> <li>- Se introducen los árboles binarios de búsqueda y se estudiarán algunas aplicaciones habituales de los mismos.</li> </ul>	3	2  - Estudio individualizado  Lectura del material propuesto Unidad 5
10	<p><b>Unidad 6: Colas de prioridad, montículos (6.1, 6.3.1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se estudiará el TAD colas de prioridades y se presentarán algunas de sus aplicaciones informáticas.</li> <li>-Se introduce el montículo como estructura de datos para implementar las colas de prioridades</li> </ul>	3	2  Estudio individualizado  Lectura del material propuesto Unidad 6
11	<p><b>Cont. 6: Colas de prioridad, montículos (6.3.2-6.4)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se analizan el coste de las operaciones básicas (insertar y eliminar mínimo) en un montículo.</li> <li>- Se describe el algoritmo de ordenación Heapsort</li> </ul>	3	2  Estudio individualizado  Lectura del material propuesto Unidad 6



Asignatura: Programación II  
Código: 17821 Centro: Escuela Politécnica Superior  
Titulación: Grado en Ingeniería Informática  
Nivel: Grado  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas presenciales	Horas no presenciales
12	<b>Unidad 7: Recursión (7.1-7.4)</b> -Se describirán los pasos que siguen los lenguajes de programación al llamar a un sub-programa -Se compararán las soluciones iterativas y recursivas de diferentes problemas. -Se describirán diferentes técnicas algorítmicas basadas en la recursión	3	2 Estudio individualizado  Lectura del material propuesto Unidad 7
13	<b>TEORÍA</b> Cont. <b>Unidad 7: Recursión (7.5)</b> - Se estudiará un procedimiento algorítmico para eliminar la recursión, simulándola mediante procedimientos iterativos.	3	2 Estudio individualizado  Lectura del material propuesto Unidad 7
14	<b>Repaso y preparación del examen</b>	3	2 Estudio individualizado
	<u>Parcial Liberatorio (PL2)</u>	2	
	<b>Examen prácticas</b> <b>Examen Final (P1 / P2)</b>	4	10h

### Calendario de prácticas

Al comienzo de cada curso académico se expondrá en la página de prácticas de la asignatura en Moodle la planificación temporal de las entregas durante el cuatrimestre. Dicha planificación se hace a modo orientativo y se trata de cumplir en su totalidad aunque se advierte que puede sufrir alguna modificación durante el cuatrimestre. Las prácticas comenzarán la primera