



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Escuela de Ingeniería Informática



# **Sistemas Operativos: PROGRAMACION DE SISTEMAS**

—  
**Guía de la  
asignatura**

**curso 2010/11**



**E**ste documento es una breve guía de la asignatura “Sistemas Operativos: Programación de Sistemas” del tercer curso de la ingeniería técnica en informática de gestión y sistemas impartida por la ULPGC. Su propósito es informar al estudiante sobre todo aquello que se ha considerado esencial para un feliz transcurso de la asignatura y se le ofrece como punto de partida imprescindible.

Incluye el programa de la asignatura, el sistema de evaluación, la planificación del curso y las referencias al resto de la documentación necesaria.

Esta guía se encuentra disponible en la web de la asignatura.

## **Contenido**

- 1.Presentación 2**
  - 2.Contenidos teóricos 3**
  - 3.Contenidos prácticos 3**
    - 4.Evaluación 4**
    - 5.Instalaciones 4**
    - 6.Profesorado 5**
    - 7.Documentación 5**
  - 8.Temario detallado 7**
  - 9.¡No olvidar! 7**
-

# 1. Presentación

Una de las actividades que un ingeniero técnico de informática debe dominar es la que genéricamente se denomina “Programación de Sistemas”, consistente en la construcción de módulos lógicos orientados a:

- Mejorar el entorno de desarrollo de las aplicaciones generales; mediante facilidades que permitan una mayor comodidad y productividad en la programación.
- Aumentar la seguridad y eficiencia del sistema; mediante facilidades que controlen el acceso a los recursos del sistema, mejoren y faciliten al usuario su uso.
- Aumentar la capacidad del sistema; mediante la integración de nuevos recursos en el sistema.

Esta asignatura se oferta dentro de la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión y de Sistemas como optativa en el primer cuatrimestre del tercer año y con una carga docente de sesenta horas (treinta teóricas y treinta prácticas).

## 1.1 Objetivos de formación

Esta asignatura cubre plenamente la materia optativa de “*Sistemas Operativos: Programación de Sistemas*”, definida en las directrices para planes de estudios de esta forma: “*estructura interna de los sistemas operativos. Manejadores de dispositivos. Soporte de interfaces de usuario. Metodología de la programación de sistemas.*”

Esta asignatura pretende proporcionar una destreza en la programación de sistemas, entendiendo como tal el desarrollo de componentes de software de sistemas, típicamente incluidos dentro del sistema operativo o del middleware. Esta destreza se desarrollará dentro del estándar POSIX y en particular de la plataforma GNU/Linux.

La práctica de esta asignatura irá encaminada a consolidar los conocimientos teóricos impartidos en el aula, haciendo que el estudiante realice ejercicios prácticos relacionados con cada uno de los temas de la asignatura.. Para ello el estudiante tendrá que aprender a manejarse en un entorno de programación, en concreto C bajo UNIX (Linux).

Como resultado del tránsito por la asignatura, el estudiante adquirirá las siguientes competencias:

- Dominio de las herramientas de programación de sistemas en C y UNIX
- Capacidad para desarrollar componentes de software de sistemas en C y UNIX
- Conocimiento de los principios metodológicos de la programación de sistemas

## 1.2 Requisitos académicos

Para cursar esta asignatura se requieren conocimientos de estructura de computadores: organización de CPU y memoria, periféricos, sistema de interrupciones. También es preciso conocer los principios teóricos del funcionamiento y diseño de los sistemas operativos. Además es necesario tener un dominio básico de la programación estructurada y modular.. Por otro lado, el



estudiante tendrá que manejar inevitablemente documentación técnica en inglés, por lo que es importante tener un nivel intermedio de comprensión lectora en este idioma.

Las prácticas de la asignatura se realizarán en lenguaje C. Es requisito indispensable que el estudiante tenga experiencia previa en lenguaje C.

## 2. Contenidos teóricos

Las clases teóricas comprenderán tres bloques fundamentales que se impartirán en este orden:

Bloque I: Programación de Sistemas con C y UNIX

Bloque II: Procesos y memoria

Bloque III: Entrada/Salida y archivos

Al final de esta guía, a partir de la página 7, se muestra el temario detallado de la asignatura.

## 3. Contenidos prácticos

Las explicaciones teóricas se apoyarán en una serie de actividades prácticas que pretenden afianzar los conocimientos recibidos. Concretamente, para cada tema, se propondrán unos ejercicios prácticos obligatorios donde se han de emplear los procedimientos y llamadas al sistema explicados. Además, el profesor podrá proponer trabajos prácticos optativos.

Estas actividades prácticas se desarrollarán en grupos de dos personas ya que uno de los objetivos de las actividades prácticas es la de fomentar el trabajo en equipo. Los grupos se configurarán a voluntad de los propios estudiantes. Piénsenlo bien antes de elegir a su compañero, puesto que no se permiten separaciones ni refusiones de grupos una vez que están formados.

Para la realización del software, se emplearán herramientas de programación gratuitas y de fácil obtención: Linux, compilador gcc, etc., con el doble fin de evitar inversiones innecesarias por parte del Departamento y de facilitar que el estudiante pueda realizar sus trabajos fuera de la universidad.

Los trabajos prácticos se podrán realizar individualmente, pero con una penalización de un punto sobre la calificación de las prácticas.

### 4. Evaluación

Dado el carácter eminentemente práctico de la asignatura, la evaluación se basará en la resolución y defensa de los ejercicios teóricos y prácticos propuestos para cada tema. También tendrá un peso específico en la evaluación del alumno su participación activa en clase a través de la resolución de ejercicios propuestos por el profesor, el desarrollo y exposición de pequeños trabajos de investigación que permitan profundizar en algún aspecto concreto del temario y en general a través de su participación en actividades propuestas por el profesor.

En el siguiente cuadro se muestra de forma resumida las actividades y pesos relativos que configurarán la nota global del alumno:

Asistencia y participación activa en las clases teóricas (resolución de ejercicios, exposiciones y otras actividades propuestas por el profesor)	25%
Ejercicios prácticos	75%

### 5. Instalaciones

Tanto las clases teóricas como las clases prácticas se impartirán en el Laboratorio de Sistemas Operativos (2-2). El laboratorio cuenta con un servidor de altas prestaciones y una red local de una veintena de pecés en los que los alumnos deberán instalar el sistema Linux.

La naturaleza de los trabajos prácticos permite que éstos se realicen en cualquier pecé con Linux, así que quien lo desee podrá implementarlos en su casa. En cualquier caso, la revisión de los trabajos se hará en las máquinas del Departamento de Informática y Sistemas.

Cada grupo de prácticas dispondrá de un PC con una partición destinada a los alumnos de la asignatura de “Programación de Sistemas”. En dicha partición deberán realizar la instalación del sistema operativo Linux (primera tarea práctica) y de todas aquellas herramientas indicadas por el profesor para poder desarrollar las actividades prácticas. Dado que los equipos utilizados son compartidos con alumnos que cursan otras asignaturas y que tendrán privilegios de administración sobre los mismos, deberán actuar con responsabilidad para evitar ocasionar perjuicios a otros compañeros. La asignación de los PC's a los diferentes grupos se realizará en la primera clase práctica.

Los laborales encargados de la administración del laboratorio son Gonzalo López ([glopez@dis.ulpgc.es](mailto:glopez@dis.ulpgc.es)) y Francisco Rivera ([frivera@dis.ulpgc.es](mailto:frivera@dis.ulpgc.es)).



## 6. Profesorado

<b>Francisco J. Santana Pérez</b> Coordinador seminario 5 tlf. 928 458 745 correo: <a href="mailto:docencia@fsantana.org">docencia@fsantana.org</a>	<b>Alexis Quesada Arencibia</b> Responsable de prácticas despacho 1-8 tlfs. 928 454 572 / 928 457 108 correo: <a href="mailto:aguesada@dis.ulpgc.es">aguesada@dis.ulpgc.es</a>
---	--

Los horarios de tutoría y atención al alumnado estarán publicados en los despachos respectivos de los profesores, en Moodle y en la página web de la asignatura. Es recomendable acordar previamente una cita con el profesor. Los profesores atenderán gustosamente consultas por correo electrónico.

## 7. Documentación

En la asignatura “Sistemas Operativos: Programación de Sistemas” se cuenta con diversas fuentes documentales, que podemos clasificar en:

- Bibliografía recomendada
- Guías teóricas y prácticas
- Servicios de información en línea

Seguidamente se explicará cada una de estas fuentes.

### 7.1 Bibliografía recomendada

UNIX: PROGRAMACION AVANZADA (TERCERA EDICIÓN)  
 Francisco Manuel Márquez  
 Ra-Ma, 2004

PROGRAMACION EN LINUX AL DESCUBIERTO  
 Kurt Wall [et al.]  
 Prentice Hall, 2001

ADVANCED PROGRAMMING IN THE UNIX ENVIRONMENT  
 W. Richard Stevens  
 Addison-Wesley, 1993

PROGRAMACION LINUX 2.0: API DE SISTEMA Y FUNCIONAMIENTO DEL NUCLEO  
 Rémy Card, Eric Dumas, Franck Mével  
 Gestión 2000, 1997

ADVANCED UNIX PROGRAMMING

Marc J. Rochkind

Prentice-Hall, 1987

### 7.2 Guías teóricas y prácticas

Durante el curso los profesores entregarán material diverso para seguir las clases teóricas y prácticas. Por ejemplo, para cada unidad teórica. Para las prácticas se suministrará material variado, p.ej. trípticos con las órdenes comunes de UNIX, etc.

### 7.3 Servicios en línea

La gestión de la asignatura de “Sistemas Operativos: Programación de Sistemas” incluye unos servicios de información automatizados. El servicio mantiene información actualizada sobre el laboratorio, enunciados de prácticas, textos, manuales técnicos, etc., que están accesibles en la dirección web <http://sopa.dis.ulpgc.es>.

Además los estudiantes matriculados en la asignatura disponen de un sistema Moodle desde donde se puede acceder también a toda la información publicada en la web: proyecto docente, esta misma guía, otras guías teóricas y prácticas, manuales complementarios... así como una serie de recursos propios de Moodle que emplearemos a lo largo del curso, por ejemplo, foros, tareas...

Para acceder deberán ir a <http://www.campusvirtual.ulpgc.es/>, introducir en el menú de la izquierda su usuario (DNI) y contraseña (la misma que emplean para el correo institucional) y dentro del apartado “Apoyo a la enseñanza presencial” deberán encontrar una entrada para la asignatura de “Sistemas Operativos: Programación de Sistemas”.

### 7.4 Correo electrónico

Los estudiantes podrán utilizar el correo electrónico para consultar dudas con sus profesores. Además, los comunicados cotidianos les llegarán a los alumnos por esa vía, que normalmente se publicarán en el Moodle de la asignatura. El correo electrónico y el Moodle serán los medios de comunicación *preferentes* para los avisos de ese tipo. Esto quiere decir que bastantes comunicados sólo se harán por vía electrónica y no aparecerán impresos en tablón alguno.

**IMPORTANTE:** los comunicados a los alumnos de la asignatura se enviarán a las direcciones de correo oficial de la ULPGC (las que tienen el dominio @estudiantes.ulpgc.es). Por ello, se recomienda a los alumnos que consulten habitualmente su cuenta de correo oficial.

### 7.5 Dónde encontrar los documentos

La mayoría de los documentos escritos relacionados con la asignatura (apuntes, guías, etc.) estarán disponibles en el servidor WWW y Moodle de la asignatura. En el servidor WWW de la asignatura estará expuesto un catálogo actualizado con la documentación publicada y dónde puede encontrarse.





## 8. Temario detallado

Este es el temario teórico de la asignatura, con un mayor nivel de detalle en sus contenidos.

### Bloque I: Programación de Sistemas con C y UNIX

1. Objetivos y ámbito de la programación de sistemas. Principios metodológicos.
2. UNIX: arquitectura y estructura general. Normas POSIX.
3. Programación en C: argumentos, variables de entorno, archivos, flujos estándares.
4. Herramientas de desarrollo I: make, depurador, CVS. Programación con scripts. Subversion (repositorios).
5. Herramientas de desarrollo II: empaquetadores. Opciones en la línea de órdenes y textos internacionalizables. Documentación de usuario: man e info.

### Bloque II: Procesos y memoria

6. Estados de un proceso en UNIX. Llamadas al sistema para gestión de procesos. Tuberías.
7. Señales y alarmas.
8. Hilos: biblioteca pthreads.
9. IPC: semáforos, memoria compartida, colas de mensajes.
10. Gestión de la memoria: regiones, protección y bloqueo.

### Bloque III: Entrada/Salida y archivos

11. Archivos: Protección, bloqueos de archivos y registros, archivos en memoria (mmap).
12. Entrada/salida multiplexada y asíncrona.
13. Manejadores de dispositivos en Linux.
14. Módulos cargables y reconstrucción del núcleo Linux.

---

## 9. ¡No olvidar!

- Consultar el buzón de correo institucional (@estudiantes.ulpgc.es)
- Formar los grupos de prácticas (moodle)