



Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Universitaria de Informática  
Departamento de Informática Aplicada

# **SISTEMAS OPERATIVOS I**

**(Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas)**

## **Guía Docente**

Curso académico 2007-2008

Esta guía docente ha sido elaborada por Jorge Enrique Pérez Martínez, Isabel Muñoz Fernández y Javier García Martín todos ellos integrantes del Grupo de Innovación Educativa DMAE-DIA de la Universidad Politécnica de Madrid.

# ÍNDICE

<b>1. DATOS DESCRIPTIVOS.....</b>	<b>1</b>
1.1. NOMBRE DE LA ASIGNATURA .....	1
1.2. CÓDIGO DE LA ASIGNATURA .....	1
1.3. CARÁCTER .....	1
1.4. CRÉDITOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS ACTUAL .....	1
1.5. CRÉDITOS ECTS .....	1
1.6. CICLO, CURSO Y CUATRIMESTRE .....	1
1.7. VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO .....	1
1.8. DEPARTAMENTO .....	1
1.9. IDIOMA EN QUE SE IMPARTE .....	1
1.10. PROFESORADO .....	1
1.11. IMPARTICIÓN DE GRUPOS DE TEORÍA .....	2
1.12. TRIBUNAL DE LA ASIGNATURA.....	2
1.13. HORARIO TUTORÍA.....	2
<b>2. CONTEXTOS DE LA ASIGNATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1. CONTEXTO PROFESIONAL .....	2
2.2. CONTEXTO CURRICULAR.....	3
2.2.1. <i>Interrelación con otras materias</i> .....	3
2.2.1.1. Prerrequisitos .....	3
2.2.1.2. Relaciones con otras materias .....	4
<b>3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS .....</b>	<b>4</b>
3.1. OBJETIVOS GENERALES .....	4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
3.3. COMPETENCIAS.....	5
3.3.1. <i>Competencias específicas</i> .....	5
3.3.2. <i>Competencias transversales</i> .....	5
<b>4. NORMATIVA DE LA ASIGNATURA .....</b>	<b>5</b>
4.1. NORMATIVA GENERAL .....	5
4.2. NORMATIVA DE EXÁMENES.....	6
4.3. NORMATIVA DE PRÁCTICAS .....	7
<b>5. CONTENIDOS.....</b>	<b>7</b>
<b>6. PLANIFICACIÓN TEMPORAL.....</b>	<b>8</b>
6.1. ACTIVIDADES EN AULAS DE TEORÍA .....	8
6.2. ACTIVIDADES EN AULAS DE PRÁCTICAS .....	9
6.3. PLANIFICACIÓN TEMPORAL DE ACTIVIDADES .....	9
TABLA 3. PLANIFICACIÓN SEMANAL DE ACTIVIDADES .....	10
6.4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN .....	10
<b>7. METODOLOGÍA.....</b>	<b>11</b>
7.1. CLASE MAGISTRAL PARTICIPATIVA .....	11
7.2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO .....	11
7.3. APRENDIZAJE COOPERATIVO (AC).....	11
7.4. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (PBL).....	11
7.5. REALIZACIÓN DE TEST .....	12
7.6. GRUPOS DE CONTROL DE CALIDAD.....	12
<b>8. VOLUMEN DE TRABAJO .....</b>	<b>12</b>
<b>9. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.....</b>	<b>12</b>
<b>10. RECURSOS.....</b>	<b>13</b>

10.1.	BIBLIOGRAFÍA BÁSICA .....	13
10.2.	BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA .....	13
10.3.	ENLACES WEB .....	13
10.4.	MOODLE .....	13

# 1. DATOS DESCRIPTIVOS

## 1.1. Nombre de la asignatura

Sistemas Operativos I.

## 1.2. Código de la asignatura

0228.

## 1.3. Carácter

Troncal.

## 1.4. Créditos en el plan de estudios actual

6 (3T + 3P).

## 1.5. Créditos ECTS

Como puede observarse en la Tabla 1, un estudiante de segundo curso en la titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas debe cursar 87 créditos LRU. La asignatura de Sistemas Operativos I tiene asignados 6 créditos de esos 87. Por otro lado, se considera que un curso completo tiene asignados 60 ECTS. Por tanto, la proporción de créditos ECTS que se le asignarían a esta asignatura sería de 4,2. Esto implica que si un crédito ECTS supone entre 25 y 30 horas de trabajo del estudiante, un estudiante que curse con éxito esta materia debería invertir entre 105 y 126 horas de trabajo.

## 1.6. Ciclo, curso y cuatrimestre

1<sup>er</sup> ciclo, 2<sup>o</sup> curso, 2<sup>o</sup> cuatrimestre.

## 1.7. Vinculación a áreas de conocimiento

Arquitectura y Tecnología de Computadores. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Lenguajes y Sistemas Informáticos.

## 1.8. Departamento

Informática Aplicada.

## 1.9. Idioma en que se imparte

Español.

## 1.10. Profesorado

Jorge Enrique Pérez Martínez (coordinador de la asignatura)

Despacho: 4413      Teléfono: (91) 336 50 56      Fax: (91) 336 75 27

E-mail: [jeperez@eui.upm.es](mailto:jeperez@eui.upm.es)

Isabel Muñoz Fernández (coordinadora de prácticas)

Despacho: 4415      Teléfono: (91) 336 50 57      Fax: (91) 336 75 27  
E-mail: [imuno@eui.upm.es](mailto:imuno@eui.upm.es)

Javier García Martín

Despacho: 4409      Teléfono: (91) 336 50 53      Fax: (91) 336 75 27  
E-mail: [jgarcia@eui.upm.es](mailto:jgarcia@eui.upm.es)

## 1.11. Impartición de grupos de teoría

Grupo SM21: Isabel Muñoz Fernández / Javier García Martín.

Grupo SM22: Isabel Muñoz Fernández / Javier García Martín.

Grupo SM23: Isabel Muñoz Fernández / Javier García Martín.

Grupo ST21: Jorge Enrique Pérez Martínez.

## 1.12. Tribunal de la asignatura

Presidente: Isabel Muñoz Fernández.

Secretario: Javier García Martín.

Vocal:      Jorge Enrique Pérez Martínez.

## 1.13. Horario tutoría

Jorge Enrique Pérez Martínez.- L (11-12, 16-18), M (13-14, 16-18)

Isabel Muñoz Fernández.- L (12-14), M (11-12), X (12-14), V (10-11)

Javier García Martín.- L (12-14), M (11-12), J (11-14)

# 2. CONTEXTOS DE LA ASIGNATURA

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y con las vistas puestas en un futuro próximo, para la contextualización de la asignatura haremos referencia a contextos que ya comienzan a emerger y que serán la constante cuando se completen los planes de convergencia europea en educación superior. Analizaremos dos contextos:

- Contexto profesional, referido a los perfiles profesionales que demanda el sistema productivo. El análisis de este contexto se ubica en el seno de la titulación Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.
- Contexto curricular, referido a cómo se ubican los descriptores de la asignatura en relación a los objetivos del título y a los objetivos y contenidos del resto de las materias.

## 2.1. Contexto Profesional

En adelante, haremos referencia al libro blanco “Título de Grado en Ingeniería Informática”. A pesar de que todavía no está implantada esta titulación, sus reflexiones siguen siendo válidas en el contexto profesional actual. En el mencionado libro blanco se describen tres perfiles profesionales: profesional de desarrollo software, profesional de sistemas y profesional de gestión y explotación de tecnologías de la información. Los objetivos de esta asignatura están vinculados con los tres perfiles. Esto no es de extrañar ya que la asignatura tiene carácter troncal y una finalidad generalista; es decir, en esta asignatura se da formación a los estudiantes sobre los conceptos básicos que subyacen en todo sistema operativo. Estos conceptos, algoritmos y mecanismos son extrapolables

a otros ámbitos tales como la planificación de tareas (en general) o la gestión de colas (por ejemplo de un supermercado).

## 2.2. Contexto curricular

El actual Plan de estudios de la Titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas se publicó por Resolución de 1 de octubre de 1992 de la Universidad Politécnica de Madrid (BOE nº 290 de 3 de diciembre de 1992) y posteriormente se modificó por la Resolución 24 de octubre de 2005 de la Universidad Politécnica de Madrid (BOE nº 291 de 6 de diciembre de 2005). Dicho plan de estudios contempla la realización de 258 créditos distribuidos como se indica en la Tabla 1:

	Troncal	Obligatoria	Optativa	Libre configuración	TFC	Total
1º	67	7'5		9		83'5
2º	42	24	12	9		87
3º	16'5	12	40	9	10	87,5
Total	125'5	43'5	52	27	10	258

Tabla 1. Distribución de créditos en la de la Titulación de Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas

La asignatura de Sistemas Operativos I se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo curso y tiene asignados 6 créditos troncales (3 teóricos + 3 prácticos). Los descriptores según BOE de esta asignatura son los siguientes: *Organización, Estructura y Servicio de los Sistemas Operativos. Gestión y administración de memoria y de procesos. Gestión de entrada/salida. Sistema de ficheros.* Se trata pues de una asignatura con un marcado contenido generalista pero con un fuerte componente práctico tal y como sugieren los 3 créditos prácticos asignados a la misma.

Esta asignatura, por su carácter troncal y siendo que imparte una formación generalista, participa de todos los objetivos declarados en el libro blanco de la titulación que en su forma genérica se expresan como: “Las personas que han obtenido el título de Ingeniería en Informática son profesionales con una formación amplia y sólida que les prepara para dirigir y realizar las tareas de todas las fases del ciclo de vida de sistemas, aplicaciones y productos que resuelvan problemas de cualquier ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, aplicando su conocimiento científico y los métodos y técnicas propios de la ingeniería. Con carácter general, el Ingeniero en Informática está capacitado para aprender a conocer, hacer, convivir y ser, en su ámbito personal, profesional y social, de acuerdo con lo recogido en el informe de la UNESCO sobre las perspectivas de la educación en el siglo XXI.”

### 2.2.1. Interrelación con otras materias

En el vigente plan de estudios, esta asignatura tiene variadas relaciones con otras asignaturas impartidas en la misma titulación.

#### 2.2.1.1. Prerrequisitos

Aunque en el plan de estudios actual no existen prerrequisitos para cursar esta asignatura (asignaturas “cierre”), para comprender los contenidos de algunas partes de la asignatura es necesario haber adquirido conocimientos previos de otras asignaturas tales como Arquitectura de Computadores y Programación II.

### 2.2.1.2. Relaciones con otras materias

Esta asignatura mantiene las relaciones que a continuación se indican con otras materias impartidas en la misma titulación:

- *Sistemas Abiertos*. Esta asignatura es de libre elección y proporciona los conocimientos necesarios para operar con sistemas Unix/Linux sobre los que se realizan algunas de las prácticas de Sistemas Operativos I.
- Sistemas Operativos I es “cierre” para *Sistemas Operativos II*, troncal e impartida en el primer cuatrimestre del tercer curso.

## 3. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

Por ser una asignatura de segundo curso y troncal, y por su marcado carácter generalista, sus objetivos tienden a formar al estudiante en la gestión del conocimiento relacionado con los aspectos más básicos de los sistemas operativos.

### 3.1. Objetivos generales

Los objetivos de esta asignatura se enuncian como:

- Al final del curso el estudiante estará capacitado para identificar y utilizar los servicios que ofrece un sistema operativo visto como una máquina extendida.
- Al final del curso el estudiante estará capacitado para describir qué partes de un sistema operativo intervienen en el soporte de una llamada al sistema dada y formular las interrelaciones entre dichas partes que cooperan para la implementación de dicha llamada.

### 3.2. Objetivos específicos

1. Que el estudiante sea capaz de construir software, tal como podría ser un intérprete de comandos (tipo shell de Unix), utilizando las llamadas al sistema.
2. Que el estudiante sea capaz de realizar simulaciones y diseñar experimentos sobre planificación de procesos con diferentes algoritmos e interpretar los resultados de tales experimentos. Esto implica habilidades para elaborar una hipótesis y confirmar o no experimentalmente la misma.
3. Que el estudiante sea capaz de resolver problemas relacionados con la gestión de recursos (procesos, memoria, dispositivos de E/S y ficheros) de un sistema operativo.
4. Que el estudiante sea capaz de explicar y razonar las diferencias existentes entre diferentes algoritmos de planificación de procesos. Que sepa justificar la selección de uno u otro algoritmo en función de las condiciones de contorno.
5. Que el estudiante sea capaz de seleccionar razonadamente el mejor mecanismo de sincronización entre procesos en una situación dada.
6. Que el estudiante sea capaz de explicar y razonar las diferencias existentes entre diferentes algoritmos de gestión de memoria. Que sepa justificar la selección de uno u otro algoritmo en función de las condiciones de contorno.
7. Que el estudiante sea capaz de razonar las modificaciones que hay que realizar a un sistema operativo cuando se añade un nuevo dispositivo hardware.
8. Que el estudiante comprenda la estructura de un sistema de ficheros (tipo Unix) y de los elementos que lo integran (ficheros, directorios, i-nodos, etc.). Que sea capaz de razonar críticamente la oportunidad de elegir un algoritmo dado para soportar diferentes aspectos de la implementación de ficheros y directorios.



### 3.3. Competencias

Como viene siendo habitual, diferenciaremos dos tipos de competencias: específicas y transversales.

#### 3.3.1. Competencias específicas

1. Habilidad para conocer y comprender el cuerpo de conocimiento teórico definido por los objetivos indicados en la sección 3.2 y concretados en la sección 5.
2. Habilidad para resolver nuevos problemas relacionados con conceptos básicos de los sistemas operativos de hoy en día (aplicación práctica y operativa del conocimiento).

#### 3.3.2. Competencias transversales

Desde esta asignatura se pretende mejorar las siguientes competencias y habilidades de los estudiantes:

1. Capacidad de análisis y de síntesis.
2. Capacidad para resolver problemas.
3. Capacidades lingüísticas en relación a la comunicación oral y escrita. En este sentido es importante que el estudiante adquiera habilidades orientadas a la exposición de información en público y a la elaboración escrita de informes y otros documentos.
4. Capacidad para trabajar en grupo fomentando actitudes de colaboración, consenso, negociación, resolución de conflictos y respeto a las opiniones de los demás.
5. Capacidad de organización y planificación de su propio esfuerzo.
6. Capacidad para planificar y conducir su propio aprendizaje.
7. Motivación por la calidad y la mejora continua del trabajo desarrollado así como de las habilidades adquiridas.
8. Capacidad para argumentar desde criterios racionales y comprender y analizar los razonamientos de otros.
9. Capacidad para la búsqueda, selección y valoración de la información.
10. Capacidad de comprensión e interpretación de textos técnicos escritos en inglés.

## 4. NORMATIVA DE LA ASIGNATURA

### 4.1. Normativa general

La asignatura de Sistemas Operativos I (titulación Sistemas) se imparte con una “evaluación continuada”. Esto implica, entre otros, un seguimiento continuado y personalizado del trabajo de los estudiantes. Este seguimiento no es viable en las convocatorias de septiembre y diciembre por lo que en éstas el sistema de evaluación se basará exclusivamente en la realización de una única prueba.

Al principio del curso y durante el periodo que se establezca, cada estudiante deberá indicar si se adhiere al sistema de evaluación continuada o si prefiere no hacerlo. En cualquier momento un estudiante que se haya adherido al sistema de evaluación continuada puede notificar al coordinador de la asignatura que desea abandonar dicho sistema. Lo contrario no es viable: una vez que haya expirado el plazo para adherirse al sistema de evaluación continuada ya no será posible apuntarse a dicho sistema. Para

aquellos estudiantes que opten por no adherirse a este sistema, el cálculo de su nota final en la convocatoria de junio se basará únicamente en una prueba a determinar por el tribunal de la asignatura.

Otras cuestiones sobre el funcionamiento de la asignatura son:

- Cada estudiante debe asistir al grupo en el que se ha matriculado. Salvo causas de fuerza mayor, debidamente documentadas, no es admisible el cambio de grupo. Esta imposición viene determinada por las características de las metodologías de aprendizaje activo que se aplicarán en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Cada estudiante deberá facilitar a la asignatura un fichero cuyo nombre será la concatenación del string “SOIS” y de su número de matrícula junto a sus apellidos y nombre. Por ejemplo: “SOIS1234cs-Pérez Martínez-Jorge Enrique”. El fichero se enviará por correo electrónico al profesor que imparta docencia en el grupo al que asista. La plantilla del fichero se puede descargar desde moodle. En dicho fichero debe indicarse si el estudiante se adhiere o no al sistema de evaluación continuada. Este fichero debe enviarse antes de las 14 horas del día 22 de febrero de 2008.
- Para las actividades grupales los estudiantes deben formar grupos de 4 componentes (grupo base). El funcionamiento del grupo se sustenta en un principio básico: las metas de los miembros del grupo están compartidas y cada individuo alcanza su objetivo solo si también consiguen sus compañeros el suyo. Dicho de otro modo, o se “salva” todo el grupo o se “hunde” todo el grupo. En estas actividades el profesor designará al azar al portavoz del grupo.
- En cualquier trabajo que un estudiante deba entregar al profesor (sea individual o grupal), debe figurar en la portada una estimación del tiempo total que le ha llevado la realización de dicho entregable. De no figurar esta información, la asignatura no proporcionará la calificación de dicho entregable hasta el final del cuatrimestre.

## 4.2. Normativa de exámenes

La nueva normativa de exámenes de la Universidad Politécnica de Madrid aprobada en el Consejo de Gobierno de la UPM en mayo de 2006 y que entró en vigor el 1 de octubre del mismo año nos obliga a recordar en esta guía algunas de las normas relativas a los exámenes y entre ellas:

1. Como se indica en el preámbulo, y en el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, la UPM apoya el establecimiento de sistemas de evaluación continuada.
2. Artículo 9.3: “El profesor entregará por escrito antes del comienzo del examen las normas de realización del mismo, indicando la puntuación detallada de cada ejercicio, la duración total del examen o de cada ejercicio, las fechas de publicación de las calificaciones provisionales y de revisión del examen, de acuerdo con los periodos establecidos por esta normativa. Asimismo, salvo que el tipo de examen no lo permita, la solución de las preguntas del examen se hará públicas dentro de los dos días hábiles siguientes a la finalización de la prueba y nunca con posterioridad a la revisión, mediante los medios dispuestos por el Centro al efecto (tablones de anuncios, tecnologías de la información y la comunicación, etc.)”.
3. El artículo 11 hace referencia a causas de fuerza mayor que imposibiliten la asistencia de un alumno al examen. En cualquier caso, se precisa la intervención del Jefe de Estudios.
4. Artículo 12.4: “Salvo en aquellos casos en los que se requiera expresamente por el profesor o el Tribunal, los exámenes no podrán ser entregados a lapicero.”

5. Artículo 17.2: “Los alumnos tienen derecho a la revisión en su presencia de todas las pruebas de evaluación. Asimismo, tienen derecho a reclamar ante el Director de Departamento cuando discrepen del resultado de la revisión.”
6. Artículo 17.4: “En las pruebas orales y de evaluación continua, en las que por su especial naturaleza, supone un obstáculo capital para que sea aplicable la revisión que se contempla en el apartado 2 de este artículo, los alumnos podrán solicitar aclaraciones cuando disponga el profesor o en las correspondientes tutorías.”
7. Artículo 26.6: “La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los alumnos matriculados en una materia del correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.”

La selección de estos artículos no es óbice para que los estudiantes conozcan la normativa de exámenes en su totalidad. Se puede acceder al texto completo de dicha normativa desde [http://www.upm.es/normativa/normativa\\_alumnos.html](http://www.upm.es/normativa/normativa_alumnos.html).

### 4.3. Normativa de prácticas

- La realización de las prácticas solo es obligatoria para aquellos estudiantes que se hayan adherido al sistema de evaluación continuada.
- Los estudiantes pueden realizar las prácticas únicamente durante el segundo cuatrimestre (cuando se imparte la asignatura). En las convocatorias de septiembre y diciembre no es viable la realización y seguimiento personalizado del trabajo práctico.
- Los estudiantes que tengan aprobadas las prácticas de cursos anteriores, no tienen que realizar las prácticas propuestas para el presente curso académico. La nota que obtuvieron en las prácticas ponderará en la nota final para la convocatoria de junio en el porcentaje indicado en la sección 9.
- Las prácticas se realizan en grupos de 4 estudiantes (los mismos que forman el grupo base).

## 5. CONTENIDOS

Los siguientes contenidos se han seleccionado teniendo en mente proporcionar una formación generalista en el área de los sistemas operativos. Cuando se expliquen conceptos se harán referencias a ejemplos concretos de sistemas operativos para ilustrar la aplicación de dichos conceptos.

### INTRODUCCIÓN.

- ¿Qué es un sistema operativo?
- Evolución de los sistemas operativos
- Tipos de sistemas operativos
- Aspectos hardware
- Conceptos de sistemas operativos
- Llamadas al sistema POSIX
- Estructura del sistema operativo

### PROCESOS Y THREADS

- Procesos

- Threads
- Comunicación entre procesos
- Planificación

### **GESTIÓN DE MEMORIA**

- Gestión básica de memoria
- Swapping
- Memoria virtual
- Algoritmos de sustitución de páginas
- Modelado de los algoritmos de sustitución de páginas
- Cuestiones de diseño en sistemas paginados

### **ENTRADA/SALIDA**

- Principios hardware de E/S
- Principios software de E/S
- Niveles software de E/S
- Discos
- Interfaces gráficos de usuario

### **SISTEMA DE FICHEROS**

- Ficheros
- Directorios
- Implementación del sistema de ficheros

## **6. PLANIFICACIÓN TEMPORAL**

A las actividades a realizar en el aula durante las horas programadas por la Subdirección de Ordenación Académica de la EUI las denominaremos “Actividades en aulas de teoría”. Al resto de actividades las denominaremos “Actividades en aulas de prácticas”. La planificación de las pruebas finales, corrección, publicación de notas y periodo de revisión se indica en el epígrafe 6.3.

### **6.1. Actividades en aulas de teoría**

Estas actividades hacen referencia a los 3 créditos teóricos que tiene la asignatura. Según el calendario del curso 2007/08, los grupos de teoría SM23 y ST-21 tienen planificadas 28 horas, el grupo SM-22 tiene 30 horas y el grupo SM-21 tiene planificadas 26 horas. Tomaremos como media 28 horas. La planificación del temario en dichas horas es la indicada en la Tabla 2:

Tema	horas
Presentación (*)	2
Introducción	6
Procesos y Threads	4
Gestión de Memoria	6
Entrada/Salida (*)	6
Sistemas de Ficheros	4
<b>Total</b>	<b>28</b>

Tabla 2. Planificación horaria para el desarrollo de los temas teóricos  
(\*) Durante estas sesiones se realizarán los test de actitud

## 6.2. Actividades en aulas de prácticas

Todas las prácticas se realizarán en el laboratorio L-4401. Está prevista la realización de 6 prácticas. El período de realización de las mismas es el indicado a continuación:

1. Concurrent I/O: del 31/03 al 04/04
2. Fork-Pipe: del 07/04 al 11/04
3. Planificación de procesos: del 14/04 al 18/04
4. Traducción de direcciones virtuales: del 21/04 al 25/04
5. Planificación de un brazo de disco: del 05/05 al 9/05
6. Ficheros: del 19/05 al 23/05

Se han establecido 6 turnos a la semana (de dos horas cada uno) para la realización de estas prácticas. Las horas de dichos turnos son las siguientes:

- Turno A: lunes de 12 a 14 horas
- Turno B: martes de 12 a 14 horas
- Turno C: martes de 16 a 18 horas
- Turno D: jueves de 16 a 18 horas
- Turno E: viernes de 10 a 12 horas
- Turno F: viernes de 12 a 14 horas

Los grupos bases deben apuntarse a uno de estos turnos y es el que tendrán para todo el cuatrimestre. La asignatura indicará en su momento el mecanismo para que los grupos elijan el turno que prefieren.

## 6.3. Planificación temporal de actividades

En la Tabla 3 se indica la planificación semanal de las actividades en aulas de teoría y de las actividades en aulas de prácticas.

### Febrero 2008

L	M	X	J	V
11	Presentación.			
18	Introducción I			
25	Introducción II 29: Curso técnicas de estudio I			

### Marzo 2008

L	M	X	J	V
3	Introducción III 7: Curso técnicas de estudio II			
10	Procesos y threads			
17	18	19	20	21
Semana Santa	Semana Santa	Semana Santa	Semana Santa	Semana Santa
24	Procesos y threads			
Semana Santa				

**Abril 2008**

L	M	X	J	V
31/03	Gestión de Memoria I Práctica 1: Concurrent I/O			
7	Gestión de Memoria II Práctica 2: Fork-Pipe			
14	Gestión de Memoria III Práctica 3: Planificación de procesos			
21	Entrada/Salida I Práctica 4: Traducción de direcciones virtuales			
28	Entrada/Salida II <Colchón 1 de prácticas>			

**Mayo 2008**

L	M	X	J	V
			1	2
			Día del Trabajo	Fiesta de la CAM
5	Entrada/Salida III Práctica 5: Planificación de un brazo de disco			
12	<Colchón de teoría> <Colchón 2 de prácticas>		15 San Isidro Labrador	16 Fiesta de la EUI
19	Sistemas de Ficheros I Práctica 6: Ficheros			
26	Sistemas de Ficheros II			

Tabla 3. Planificación semanal de actividades

**6.4. Actividades de evaluación**

En la Tabla 4 se indican las previsiones para la realización de pruebas finales, corrección de las mismas, publicación de notas, etc.

**Junio 2008**

L	M	X	J	V
2 Examen (9h.) Bloque IX)	3	4	5	6
9 Publicación notas provisionales	10 Petición revisión	11 Petición revisión	12 Petición revisión	13 Petición revisión
16 Revisión examen	17 Publicación resultados revisión	18 Publicación actas <sup>1</sup>	19	20

**Septiembre 2008**

L	M	X	J	V
1	2	3	4 Examen (9h.) Bloque IX)	5
8	9 Publicación notas provisionales	10 Petición revisión	11 Petición revisión	12 Petición revisión
15 Revisión examen	16 Publicación resultados revisión	17 Publicación actas <sup>1</sup>	18	19

Tabla 4. Planificación temporal de las pruebas finales

<sup>1</sup> Si el Centro ya las ha proporcionado a la asignatura

## **7. METODOLOGÍA**

Debemos aproximarnos a los planteamientos didácticos que subyacen a la filosofía propugnada para el EEES, y ello implica, entre otras cosas: dar mayor protagonismo al estudiante en su aprendizaje, fomentar el trabajo colaborativo, organizar la enseñanza en función de las competencias que los estudiantes deban adquirir, potenciar la adquisición de herramientas de aprendizaje autónomo y permanente, y practicar la evaluación continua.

Para la asignatura de Sistemas Operativos I hemos seleccionado el conjunto de técnicas docentes que describimos a continuación.

### **7.1. Clase magistral participativa**

La clase magistral sigue siendo uno de los métodos docentes más utilizados en la enseñanza universitaria. El término participativa hace alusión a la creación de grupos informales de aprendizaje cooperativo creados temporalmente para dar respuesta a cuestiones planteadas por el docente.

Esta metodología permite la mejora de las competencias transversales 1, 5, 6, 7, 9 y 10 indicadas en el epígrafe 3.3.2. El conjunto de sesiones realizadas permitirá atacar los objetivos específicos 3 a 8 enunciados en el epígrafe 3.2.

El lugar de celebración de estas sesiones son las aulas asignadas por el Centro para impartir esta materia.

### **7.2. Prácticas de laboratorio**

En estas sesiones prácticas se trata de ejecutar sobre sistemas reales los principios teóricos desarrollados en las clases magistrales.

Esta metodología permite la mejora de las competencias transversales 1, 2, 4, 5, 6 y 7 indicadas en el epígrafe 3.3.2. El conjunto de sesiones realizadas permitirá atacar los objetivos específicos 1, 2, 3, 4 y 8 enunciados en el epígrafe 3.2.

El lugar de realización son los laboratorios del departamento de Informática Aplicada.

### **7.3. Aprendizaje cooperativo (AC)**

Se formarán grupos base de 4 estudiantes. Se utiliza la técnica del jigsaw. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente así como ejercicios resueltos en grupo.

Esta metodología permite la mejora de las competencias transversales 1, 2, 3, 4 y 8 indicadas en el epígrafe 3.3.2. El conjunto de sesiones realizadas permitirá atacar los objetivos específicos 1 a 4 enunciados en el epígrafe 3.2.

El lugar de celebración de estas sesiones son las aulas asignadas por el Centro para impartir esta materia así como los laboratorios del departamento de Informática Aplicada.

### **7.4. Aprendizaje basado en problemas (PBL)**

Se trata de enfrentar a los grupos base con un conjunto de problemas sin que previamente tengan los conocimientos teóricos para resolverlos. Los grupos, orientados por el profesor, deben documentarse sobre los temas necesarios para abordar el problema. Durante la realización de estas sesiones los estudiantes tendrán que entregar ejercicios resueltos individualmente así como ejercicios resueltos en grupo.

Esta metodología permite la mejora de las competencias transversales 1, 2, 4, 8, 9 y 10. El conjunto de sesiones realizadas permitirá atacar los objetivos específicos 6, 7 y 8 enunciados en el epígrafe 3.2.

El lugar de celebración de estas sesiones son las aulas asignadas por el Centro para impartir esta materia así como los laboratorios del departamento de Informática Aplicada.

## 7.5. Realización de test

A lo largo del cuatrimestre se realizarán N test sobre las materias impartidas hasta entonces. Cada test se resolverá en 10 minutos. A cada estudiante se le entregará una fotocopia de su test corregido. La realización de este tipo de pruebas obliga al estudiante a mejorar las competencias transversales 1, 2 y 5 indicadas en el epígrafe 3.3.2. En función del tema evaluado, se atacará un objetivo específico del 3 al 8 enunciados en el epígrafe 3.2.

## 7.6. Grupos de control de calidad

En cada aula deberá formarse un grupo formado por 2 estudiantes y el profesor. Este grupo se reunirá 1 vez cada tres semanas. En cada aula, el propio grupo determinará las fechas en las que se celebrarán las reuniones respetando la periodicidad indicada anteriormente. Los cuatro grupos de control se reunirán 2 veces durante el cuatrimestre (27 de marzo y 8 de mayo). Estas reuniones serán los jueves de 12:30 a 14:00 en la sala de reuniones (4408) del departamento de Informática Aplicada

## 8. VOLUMEN DE TRABAJO

En la Tabla 5 se resumen las horas que un estudiante debe dedicar a la asignatura en cada una de sus facetas.

Actividad	Horas Presenciales	Factor X	Horas No presenciales	Total Horas
Exámenes	3	3	9	12
Prácticas	12	1	12	24
AC	10	2	20	30
PBL	12	2	24	36
Clases magistrales	6	1,5	9	15
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>43</b>		<b>74</b>	<b>117</b>

Tabla 5. Estimaciones de carga de trabajo total para un estudiante.

## 9. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

A todos los efectos, el algoritmo de evaluación descrito a continuación solo se aplicará a los estudiantes que figuren en las actas de cada convocatoria. Existen dos algoritmos para calcular la nota final:



1. En las convocatorias de septiembre y diciembre así como en la convocatoria de junio para aquellos estudiantes que no se hayan adherido al sistema de evaluación continuada, existirá una única prueba cuya realización aportará el 100% de la nota final.
2. En la convocatoria de junio y para aquellos estudiantes que se hayan adherido al sistema de evaluación continuada, el cálculo de la nota final responde a la siguiente distribución:
  - Realización de test (acumulativos): 20% de la nota
  - Prácticas: 20% de la nota.
  - Entregables en las sesiones de aprendizaje cooperativo: 25%
  - Entregables en las sesiones de aprendizaje por problemas: 35%
3. Un estudiante aprueba la asignatura si en cada uno de los 4 apartados del epígrafe 2 ha obtenido al menos 1/3 del total de la nota asignada a ese apartado y si la suma de los 4 apartados es  $\geq 5$ . En caso contrario su calificación será suspenso.
4. Las notas obtenidas en una convocatoria no se guardan para convocatorias siguientes. La única excepción a esta norma es la nota de prácticas que se guarda mientras no se modifique el actual plan de prácticas (según normativa vigente).

## 10. RECURSOS

### 10.1. Bibliografía básica

"Modern Operating Systems ", 2ª Edition. Tanenbaum, A. S. Prentice Hall, 2001.

### 10.2. Bibliografía complementaria

"Sistemas Operativos. Una visión aplicada". Carretero Pérez, J., García Carballeira, F., de Miguel Anasagasti, P., Pérez Costoya, F. Mc Graw-Hill, 2007.

"Sistemas Operativos, aspectos internos y principios de diseño", 5ª Edición. William Stallings. Prentice-Hall, 2005.

"Operating System Concepts", 6ª Edition. Silberschatz, Galvin, P., Gayne G. John Wiley & Sons, inc. 2003

"El lenguaje de programación C", 2ª Edición. Kernighan B. W., Ritchie D. M. Prentice-Hall, 1991

"Sistemas Abiertos" Cearra Zabala, L. J. Dpto. de Publicaciones EUI, 1999

### 10.3. Enlaces web

A la página web de la asignatura se accede desde la dirección <http://www.dia.eui.upm.es>→Las Asignaturas→Sistemas Operativos I (S).

### 10.4. Moodle

Toda la documentación sobre la asignatura está almacenada en un servidor del departamento de Informática Aplicada que soporta la plataforma moodle. Su URL es el siguiente: <http://c3po.eui.upm.es>. Sobre esta plataforma se almacenarán también todos los entregables de los estudiantes.