



**POLITÉCNICA**

## Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

### Datos Descriptivos

<b>ASIGNATURA:</b>	Fundamentos Físicos y Tecnológicos de la Informática
<b>MATERIA:</b>	Física
<b>CRÉDITOS EUROPEOS:</b>	6
<b>CARÁCTER:</b>	Básica
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Ingeniería Informática
<b>CURSO/SEMESTRE</b>	1º
<b>ESPECIALIDAD:</b>	N/A

<b>CURSO ACADÉMICO</b>	2012-2013		
<b>PERIODO IMPARTICION</b>	<b>Septiembre- Enero</b>	<b>Febrero - Junio</b>	
	SI	SI	
<b>IDIOMA IMPARTICIÓN</b>	<b>Sólo castellano</b>	<b>Sólo inglés</b>	<b>Ambos</b>
	X		

<b>DEPARTAMENTO:</b>	Arquitectura y Tecnología de Sistemas Informáticos	
<b>PROFESORADO</b>		
<b>NOMBRE Y APELLIDO (C = Coordinador)</b>	<b>DESPACHO</b>	<b>Correo electrónico</b>
Agustín Álvarez Marquina	4211	aalvarez@fi.upm.es
Almudena Galán Saulnier	4201	agalan@fi.upm.es
Ana Gómez Alonso	4210	agomez@fi.upm.es
Pedro Gómez Vilda	4209	pedro@pino.datsi.fi.upm.es
Mariano Hermida de la Rica	4208	mariano@olivo.datsi.fi.upm.es
Rafael Martínez Olalla (C)	4208	rmolalla@junipera.datsi.fi.upm.es
Víctor Nieto Lluís	4208	victor@fi.upm.es
Valentín Palencia Alejandro	4211	vpalencia@fi.upm.es
Miguel Ángel Pascual Iglesias	4205	mapascual@fi.upm.es

<b>CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS PARA PODER SEGUIR CON NORMALIDAD LA ASIGNATURA</b>	
<b>ASIGNATURAS SUPERADAS</b>	N/A
<b>OTROS RESULTADOS DE APRENDIZAJE NECESARIOS</b>	N/A

## **Objetivos de Aprendizaje**

<b>COMPETENCIAS Y NIVEL ASIGNADAS A LA ASIGNATURA</b>		
<b>Código</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>NIVEL</b>
CE1	Conocer y aplicar los conceptos esenciales de la física aplicados a la tecnología informática y que permanecen inalterables ante el cambio tecnológico	Aplicación
CE13/18	Comprender las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y tecnología	Aplicación
CE26/27	Definir a nivel físico unidades funcionales básicas de la tecnología informática	Aplicación
CE30	Diseño a nivel de layout de puertas lógicas CMOS con herramientas CAD	Aplicación
CG-1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería	Conocimiento
CG-2/CE45	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática	Conocimiento
CG-3/4	Saber trabajar en situaciones de falta de información y bajo presión, teniendo nuevas ideas, siendo creativo	Conocimiento
CG-5	Capacidad de gestión de la información	Conocimiento
CG-6	Capacidad de abstracción análisis y síntesis	Conocimiento
CG-19	Capacidad para usar las tecnologías de la información y la comunicación	Conocimiento

<b>Código</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>
RA1. -	Comprender los principios básicos y conceptos fundamentales de electricidad y análisis de circuitos en los que se basan los dispositivos de computación
RA2. -	Analizar la estructura y funcionamiento de los dispositivos electrónicos semiconductores empleados en la construcción de sistemas digitales
RA3. -	Aplicar las herramientas de simulación eléctrica y diseño relacionadas con el proceso tecnológico de fabricación de circuitos integrados CMOS
RA4. -	Manejar la instrumentación de medida y análisis empleada en sistemas electrónicos

# Contenidos y Actividades de Aprendizaje

CONTENIDOS ESPECÍFICOS (TEMARIO)		
TEMA / CAPITULO	APARTADO	Indicadores Relacionados
<b>Tema 1: Electrostática</b>	1.1 Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico.	11
	1.2 Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Ejemplos de aplicación.	11
	1.3 Potencial eléctrico. Conductores en equilibrio electrostático. Ejemplos de aplicación.	11
	1.4 Capacidad. Condensador plano. Asociación de condensadores.	12
	1.5 Energía de un condensador cargado.	12
<b>Tema 2: Circuitos de Corriente Continua</b>	2.1 Corriente eléctrica, densidad e intensidad de corriente. Conductancia y resistencia eléctrica. Ley de Ohm. Asociación de resistencias.	13
	2.2 Fuerza electromotriz.	13
	2.3 Elementos activos de un circuito: Generadores ideales y reales. Equivalencia de generadores. Divisores de tensión y corriente. Potencia y energía. Ley de Joule.	13
	2.4 Carga y descarga de un condensador a través de una resistencia.	14
	2.5 Análisis de circuitos de corriente continua. Leyes de Kirchhoff. Aplicación de los métodos: de corrientes de malla, de tensiones en los nudos, teoremas de Thévenin y Norton. Equivalencia.	13
	2.6 Ejemplos de aplicación.	12, 13, 14
<b>Tema 3: Circuitos de Corriente Alterna</b>	3.1 Tensión y corriente alterna. Funciones sinusoidales. Valores medio y eficaz. Relación tensión corriente en los elementos de un circuito. Representación vectorial.	15
	3.2 Circuito RLC serie en régimen permanente. Concepto de impedancia. Triángulo de la impedancia. Ángulo de fase. Asociación de impedancias	15, 16
	3.3 Notación exponencial compleja. Concepto de fasor. Relaciones fasoriales en los elementos de un circuito. Impedancia compleja.	17
	3.4 Análisis de circuitos en corriente alterna. Aplicación de las Leyes de Kirchhoff. Aplicación de los métodos de: corrientes de malla, tensiones en los nudos, equivalentes de Thévenin y de Norton.	13, 17
	3.5 Ejemplos de aplicación.	13, 17

<b>Tema 4: Física de Semiconductores. El Diodo</b>	4.1 Clasificación de los materiales. Teoría del electrón libre y teoría de bandas para el estado sólido. Semiconductores: extrínsecos e intrínsecos.	18
	4.2 Conducción en semiconductores. Estructura de la unión p-n. Zona de carga espacial (expresar las formulaciones sin deducirlas). Potencial de contacto.	19
	4.3 El diodo. Ley del diodo. Curvas características. Modelos eléctricos.	110
	4.4 Ejercicios con diodos.	110, 111
	4.5 Aplicación de los diodos: limitadores de tensión y rectificadores.	111
	4.6 Otros tipos de diodos: Zener y LED. Ejercicios de aplicación.	111
<b>Tema 5: El Transistor MOS</b>	5.1 Características del transistor MOS. Estructura y geometría del transistor MOS. Polarización. Tipos de transistores MOS. Simbología.	112
	5.2 Modelo en continua. Curvas características (con Microwind).	113
	5.3 El transistor MOS como conmutador: Inversor CMOS. Función de transferencia.	114
	5.4 Retardos de propagación.	113, 114
	5.5 Puerta de transmisión: nMOS, pMOS y CMOS.	112, 114
	5.6 Circuitos lógicos CMOS: características generales. Ejemplos de puertas lógicas simples.	114
<b>Tema 6: Tecnología de fabricación de circuitos integrados CMOS. Diseño de puertas básicas con herramienta CAD</b>	6.1 Procesos básicos de fabricación: lingote, corte en obleas, oxidación, obtención de máscaras, litografiado, etc.	115
	6.2 Proceso de fabricación: pozos p y n. Efecto "latch-up"	115
	6.3 Representación simbólica de layout: código de barras. Ejemplos: puertas simples.	116
	6.4 Puertas NAND de 2 entradas: Equilibrio de retardos.	113, 114
	6.5 Puertas NOR de 2 entradas: Equilibrio de retardos.	113, 114
	6.6 Multiplexor 2:1 (con puertas de transmisión).	13, 14
<b>Prácticas en el laboratorio de electrónica</b>	<u>Práctica1</u> (2 horas): Introducción al Manejo de la Fuente de Alimentación y el Polímetro.	118
	<u>Práctica2</u> (4 horas): Introducción al Manejo del Generador de Funciones y el Osciloscopio.	118
	<u>Práctica3</u> (4 horas): Obtención de curva característica de un diodo. Suma (resta) de señales entre canales. Modo X-Y.	119
<b>Prácticas en las salas informáticas</b>	<u>Práctica4</u> (4 horas): Introducción al manejo de la herramienta Microwind2. Diseño de un circuito CMOS sencillo.	117

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Se aplica el método expositivo o de lección magistral.
<b>CLASES PROBLEMAS</b>	Se realizan de forma integrada con las clases de teoría y consiste en la resolución de ejercicios y problemas.
<b>PRACTICAS</b>	Las actividades prácticas se realizan en pareja y tienen lugar en el Laboratorio de Electrónica y en las Salas de Informática. En ellas participan varios profesores simultáneamente para garantizar una atención más personalizada y para que el aprendizaje resulte más efectivo.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	Consistirán en la resolución de ejercicios o trabajos propuestos en cada tema para ser realizados fuera del horario lectivo.
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	<p>1.- Prácticas de laboratorio que, como ya se ha referido con anterioridad, se realizan en parejas.</p> <p>2.- Trabajos en equipo sobre temas de la asignatura, que en su caso se realizarán, con la metodología de Trabajo Cooperativo, en equipos de tres alumnos.</p>
<b>TUTORÍAS</b>	Los horarios de tutoría de cada profesor son dados a conocer desde el primer día y permiten asegurar la atención personalizada al estudiante.

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Gómez, V., Nieto, V., Álvarez, A., Martínez, R. "Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática", Ed. Pearson Prentice Hall (2008).
	Gómez, A., Hermida, M., Nieto, V. "Problemas de circuitos lineales y dispositivos electrónicos", Ed. Fundación General de la UPM.
	Normas, Enunciados de las prácticas, hojas de respuestas, descripción del equipamiento del laboratorio: <a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI/practicas-ffyti/">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI/practicas-ffyti/</a>
	Kang,S-M., Leblebici, Y. "CMOS Digital Integrated Circuits. Analysis and Design", Ed. McGraw-Hill (1999).
	Serway, R.A., Jewett, J.W. "Física" vol.2, 3ª edición, Ed. International Thomson, 2003.
	Young, H.D., Freedman, R.A. "Física Universitaria con física moderna", vol.2, 12ª edición, Ed. Addison-Wesley, 2009.
	L.S. Bobrow, "Análisis de Circuitos Eléctricos", ed. Mc. Graw Hill, 1993.
	Hayt, Willian H., Kemmerly Jack E. y Steven M., "Análisis de Circuitos en Ingeniería", ed. Mc Graw Hill, 2007
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura <a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI">http:// tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FFyTI</a>
	Aula Virtual de la asignatura <a href="http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/">http://web3.fi.upm.es/AulaVirtual/</a>
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio de Electrónica (bloque 4, planta baja)
	Aulas (las que se asignen)
	Salas Informáticas para la práctica 4 (las que se asignen)

## Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
Semana 1 (8,5 horas)	Presentación de la asignatura. Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 1 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,5 horas)			
Semana 2 (10,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 1 (4 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,75 horas). Entrega del trabajo individual y/o de los ejercicios propuestos, del Tema 1	Trabajo de Equipo sobre el Tema 1 (2h)	Realización de un examen al finalizar el Tema 1 (0,75 horas)	
Semana 3 (11,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,5 horas) Resolución de los ejercicios propuestos del Tema1 (1h)	Trabajo de Equipo sobre el Tema 2 (2h)		
Semana 4 (9,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (3 horas)	Realización de la práctica 1 (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica1 (4 horas)		Entrega y Exposición Oral (en su caso) del Trabajo en equipo sobre el Tema 1 (0,5)	



<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
Semana 5 (8horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 2 (1 hora)	Realización de la práctica 2, 1ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (2,75 h)	Trabajo de Equipo sobre el Tema 2 (1,5h)	Realización de un examen al finalizar el Tema 2 (0,75 horas)	
Semana 6 (11,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (3 horas)	Realización de la práctica 2, 2ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 2, 2ª sesión (4 horas)	Trabajo de Equipo sobre el Tema 2 (2h)	Entrega y Exposición Oral (en su caso) del Trabajo en equipo sobre el Tema 2 (0,5h)	
Semana 7 (11,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 3 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,25 horas) Resolución de los ejercicios propuestos del Tema 3 (1,25 hora)	Trabajo de equipo sobre el Tema 3 (2h)		
Semana 8 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (4 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,5 horas). Resolución y entrega de los ejercicios propuestos del Tema 3 (1,5 horas)	Trabajo de equipo sobre el tema de Corriente Alterna (2h)	Realización de un examen al finalizar el Tema 3 (1 hora)	

<b>Semana</b>	<b>Actividades Aula</b>	<b>Laboratorio</b>	<b>Trabajo Individual</b>	<b>Trabajo en Grupo</b>	<b>Actividades Evaluación</b>	<b>Otros</b>
Semana 9 (9,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 4 (1 horas)	Realización de la práctica 3, 1ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 3, 1ª sesión (4 horas)		Prueba de evaluación de los temas 1,2 y 3 (2h) Entrega y Exposición Oral (en su caso) del Trabajo en equipo sobre el tema de Corriente Alterna (0.5h)	
Semana 10 (10,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 5 (3horas)	Realización de la práctica 3, 2ª sesión (Lab. de Electrónica) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 3, 2ª sesión (3,25 horas) Resolución de los ejercicios propuestos del Tema 4 (1,5 horas)		Realización de un examen al finalizar el Tema 4 (0,75 horas)	
Semana 11 (11 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 5 (5 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,5 horas)	Trabajo en equipo sobre Física de Semiconductores (2,5h)		
Semana 12 (12 horas)	Explicación de contenidos teóricos del Tema 6 (4 horas)		Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase (3,25 horas) Resolución de los ejercicios propuestos del Tema 5 (1,5 horas)	Trabajo en equipo sobre Física de Semiconductores (2,5h)	Realización de un examen al finalizar el Tema 5 (0,75 horas)	

Semana	Actividades Aula	Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades Evaluación	Otros
Semana 13 (8 horas)	Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios del Tema 6 (2 horas)	Realización de la práctica 4, 1ª sesión (Sala Informática) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 4, 1ª sesión (Manual de Microwind2) (4 horas)			
Semana 14 (9,5 horas)	Explicación de contenidos teóricos y Resolución de ejercicios (3horas)	Realización de la práctica 4, 2ª sesión (Sala Informática) (2 horas)	Estudio de los conceptos y ejercicios desarrollados en clase. Estudio del enunciado de la práctica 4, 2ª sesión (3,5 horas)		Realización de un examen al finalizar el Tema 6 (1 hora)	
Semana 15 (6-8 horas)	Actividades de repaso y resolución de ejercicios (0-2 horas)		Entrega del trabajo individual y/o de los ejercicios propuestos sobre el tema 6. Resolución de los ejercicios propuestos del Tema 6 (4 horas)		Entrega y Exposición Oral (en su caso) del Trabajo en equipo sobre el tema 6 (0,5h) Prueba de evaluación de los temas 4, 5 y 6 (2h)	

## Sistema de evaluación de la asignatura

EVALUACION		
Ref	INDICADOR DE LOGRO	Relacionado con RA:
I1	Saber determinar el campo y potencial eléctricos de distribuciones de carga finitas e infinitas con cierta simetría	RA1
I2	Saber calcular la capacidad eléctrica equivalente de una asociación de condensadores y la energía de un condensador cargado	RA1
I3	Resolución de circuitos de CC y CA aplicando los métodos de corrientes de malla, tensiones en los nudos y los equivalentes de Thévenin y Norton	RA1
I4	Conocer y saber expresar matemáticamente la dinámica de los procesos transitorios en los circuitos RC y su papel en los tiempos de respuesta del sistema	RA1
I5	Conocer las relaciones entre tensión y corriente en los elementos de un circuito de CA y saber representarlos en un diagrama vectorial	RA1
I6	Conocer los conceptos de impedancia, ángulo de fase de un circuito RLC serie y saber calcularlo en circuitos de CA	RA1
I7	Aplicar la notación fasorial para la resolución de circuitos de CA	RA1
I8	Conocer las características de conducción eléctrica en los semiconductores intrínsecos y extrínsecos	RA2
I9	Conocer la estructura de la unión p-n y caracterizar su zona de carga espacial y el potencial de contacto	RA2
I10	Conocer las curvas características del diodo y sus modelos eléctricos equivalentes y saber aplicarlos en la resolución de ejercicios	RA2
I11	Conocer los usos de los diodos como rectificadores, limitadores de tensión y emisores de luz	RA2
I12	Conocer la estructura, tipos y polarización de los transistores MOS	RA2
I13	Conocer y saber aplicar el modelo en continua del transistor MOS para determinar sus curvas características	RA2
I14	Conocer las características de la tecnología CMOS y saber aplicarlo en la construcción de puertas lógicas simples	RA2
I15	Conocer los procesos básicos de la tecnología de fabricación de circuitos integrados CMOS	RA3
I16	Saber utilizar códigos de representación simbólica de layout	RA3
I17	Saber utilizar herramientas de diseño CAD (Microwind2) para el diseño a nivel de layout de puertas lógicas y unidades funcionales simples.	RA3
I18	Conocer y aprender a utilizar adecuadamente los instrumentos de medición del Laboratorio de Electrónica	RA4
I19	Saber determinar empíricamente la curva característica de un diodo, su tensión umbral, los tiempos de retardo de un circuito RC y la constante de tiempo de carga o descarga de un condensador	RA4
T1	Recoge la información significativa que necesita para resolver los problemas en base a datos y no solo a opiniones subjetivas y sigue	RA1-RA2

	un método lógico de análisis de la información	RA3
T2	Sigue un método lógico para identificar las partes implicadas en el problema	RA1-RA2
T3	Diseña un plan de acción para la aplicación de la solución escogida	RA1-RA2 RA3
T4	Pone en práctica de forma disciplinada los enfoques, métodos y experiencias que propone el profesor	RA1-RA2 RA3-RA4
T5	Pregunta para aprender y se interesa para aclarar las dudas	RA1-RA2 RA3-RA4
T6	Usa la información dada como un medio para generar ideas	RA1-RA2 RA3-RA4
T7	Percibe la información o la situación desde perspectivas diferentes	RA1-RA2 RA3-RA4
T8	Elabora formularios sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T9	Elabora informes sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T10	Es capaz de expresar la información mediante tablas y gráficos sencillos	RA1-RA2 RA3-RA4
T11	Agrupar y describe conjuntos de elementos cualitativos en categorías preestablecidas	RA1-RA2 RA3
T12	Describe correctamente procesos secuenciales	RA1-RA2 RA3-RA4
T13	Se asegura de mantener la integridad de sus archivos	RA-3
T14	Encuentra la información necesaria en la web, referenciándola adecuadamente y verificando las fuentes.	RA-3

La tabla anterior puede ser sustituida por la tabla de rúbricas.

<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES</b>	<b>MOMENTO</b>	<b>LUGAR</b>	<b>PESO EN LA CALIFICACIÓN</b>
Realización de una prueba de 45 min a 1 hora.	Al final de cada Tema	En clase	25%
Ejercicios o trabajos individuales o en equipo sobre temas de la asignatura.	Durante la impartición del Tema	En clase o fuera de la clase	
Realización de una prueba de 2 horas	Al final del tercer tema	En aulas de examen	25%
Realización de una prueba de 2 horas	Al final del sexto tema	En aulas de examen	25%
Realización de 7 sesiones prácticas en el laboratorio de 2h cada una.	Según calendario	Laboratorio de electrónica/ Salas Informáticas	25%

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se describen a continuación los criterios de calificación para los sistemas de evaluación considerados en la asignatura. El sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación Sumativa" y "Cronograma de la asignatura". Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Calificación", si bien se puede exigir al alumno la asistencia a aquellas actividades de evaluación que estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final.

La evaluación de las competencias Transversales, se realizará por medio de los indicadores propuestos que serán de aplicación sobre las actividades que el alumno debe realizar a lo largo del curso, tales como: Trabajo en Equipo sobre temas de la asignatura y sobre prácticas de laboratorio y Ejercicios y Trabajos Individuales,

### **SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN CONTINUA**

La Nota Final de la asignatura será la nota ponderada obtenida en la Evaluación Continua y en las sesiones prácticas de laboratorio. Para la calificación final se tendrán en cuenta las actividades descritas en el apartado de evaluación sumativa:

- Realización de una prueba al final de cada tema y de ejercicios y trabajos individuales o en equipo: 25%
- Realización de una prueba de evaluación al final del tercer tema: 25%
- Realización de una prueba de evaluación al final del sexto tema: 25%
- Realización de siete sesiones prácticas en el laboratorio: 25%

Las **Memorias de Prácticas** son **obligatorias** y deberán entregarse al finalizar cada una de las sesiones de prácticas. Se calificarán sobre 10 puntos y su nota final será la media de todas ellas.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL**

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Coordinador de la Asignatura, que entregará dentro del plazo establecido y a través del Registro de la Secretaría de Alumnos.

En dicho escrito deberá constar:

"D. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ y nº de matrícula \_\_\_\_\_,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura \_\_\_\_\_, titulación \_\_\_\_\_, curso \_\_\_\_\_,

- \_\_\_\_\_

Firmado:

"

En este caso la Nota Final de la asignatura será la que se obtenga en una Prueba Final que se realizará en la última semana del calendario lectivo (semana 17) y que constará de dos partes: un **Examen de la parte de laboratorio** y la **resolución de Ejercicios** (teóricos y/o prácticos) sobre los contenidos desarrollados en clase. Ambas partes se calificarán sobre la base de 10 puntos y la Nota Final de la asignatura será la suma ponderada obtenida mediante la siguiente relación:

$$\text{Nota Final} = 0,75 * \text{Ejercicios} + 0,25 * \text{Laboratorio}$$

Será condición **OBLIGATORIA** para los alumnos que opten por este sistema de evaluación la realización de **todas las prácticas de laboratorio** previstas en el semestre y la obtención de una calificación mínima de 5 puntos en las memorias de cada una de ellas.

### **EVALUACIÓN EN EL PERIODO EXTRAORDINARIO**

Los alumnos que no hayan aprobado el semestre cursado, cualquiera que haya sido el sistema de evaluación por el que hayan optado, podrán presentarse al examen extraordinario de Julio que consistirá en la realización de un examen de la parte de laboratorio y la resolución de ejercicios (teóricos y/o prácticos) sobre los contenidos desarrollados en clase a lo largo de todo el semestre. La Nota Final se obtendrá siguiendo la siguiente relación:

$$\text{Nota Final} = 0,75 * \text{Ejercicios} + 0,25 * \text{Laboratorio}$$