

DATOS DE LA ASIGNATURA					
Titulación:	Licenciatura Ciencias Ambientales			Plan:	1998
Asignatura:	Biología Celular			Código:	24004
Tipo:	Troncal	Curso:	1º	Créditos ECTS:	5
Créditos Totales LRU:	6	Teóricos:	4	Prácticos:	2
Descriptor (BOE):	Organización celular. Biología vegetal y biología animal.				
Departamento:	Biología Ambiental y Salud Pública	Área de Conocimiento:	Biología Celular		
Prerrequisitos:	No se definen				

PROFESORADO		Ubicación	Horario de Tutorías
Responsable:	Dr. Francisco Navarro Roldán (fnavarro@uhu.es)	Fac. CCAA. Mód. 4, Planta 4ª	M y X: 12.00-15.00
Otros:	Dr. Antonio Canalejo Raya (antonio.canalejo@dbasp.uhu.es)	Fac. CCAA. Mód. 4, Planta 4ª	M y X: 12.00-15.00

DOCENCIA EN EL CURSO 2004-2005	
Contexto de la asignatura	<p><u>Enquadre en el Plan de Estudios</u></p> <p>La asignatura Biología Celular proporciona al alumno conocimientos básicos y aplicados sobre la materia biológica que conforma un ser vivo, desde la perspectiva celular e histológica. Estos conceptos son fundamentales para su formación académica básica y le permitirán la mejor comprensión y asimilación significativa de conceptos en asignaturas de cursos superiores, de ahí la importancia de su impartición en el primer curso de la titulación.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u></p> <p>El ejercicio profesional del Licenciado/a en Ciencias Ambientales implicará, de una u otra forma, acciones que afectarán al medio y a los seres vivos que lo habitan. Resulta, por tanto, imprescindible para la más eficiente acción profesional de estos Licenciados conocer cómo las diferentes acciones sobre el medio afectan a la vida de los organismos y a las células de que se componen, cómo pueden alterarla y cuáles pueden ser las respuestas de éstos. Su formación en esta asignatura resulta de especial relevancia, por ejemplo, en asesoramiento científico y técnico sobre temas de sostenibilidad ambiental, planificación y análisis de espacios naturales, evaluación de impacto ambiental, vigilancia, prevención y control de la calidad ambiental, e investigación científica y docencia. En definitiva, el Licenciado requiere conocer el funcionamiento y estructura de la unidad funcional básica de todos los seres vivos, la célula, para comprender la acción de los agentes ambientales, fisiológicos y contaminantes, de origen natural o antrópico que actúan sobre el metabolismo y la fisiología de la célula.</p>
Objetivo General de la Asignatura:	Conocimiento y comprensión de las estructuras y funciones asociadas de las células eucarióticas. Introducción a la organización tisular en animales y plantas

Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:

1. Conocer la composición molecular, estructuras y funciones de la célula, así como su relación con el medio extracelular.
2. Adquirir la capacidad de integrar el binomio estructura-función en un marco conceptual único.
3. Conocer, comprender y aplicar algunas de las técnicas de estudio de la Citología e Histología.
4. Mostrar los fundamentos de las principales técnicas de utilización para el estudio de la célula y los tejidos
5. Reconocer que la diferenciación celular conduce a la especialización celular y tisular en los organismos pluricelulares.
6. Comprender el concepto de integración tisular y orgánica de la célula y conocer y diferenciar morfológica y funcionalmente las variedades tisulares básicas de animales y plantas.
7. Dominar la terminología básica empleada en Citología e Histología para lograr expresar los conceptos con propiedad y describir correctamente y con rigor científico, las actividades celulares y los componentes encargados de llevarlas a cabo; así como, a un nivel superior, de las relaciones entre los tipos celulares diferentes para organizar tejidos y órganos.
8. Adquirir la capacidad de utilizar el microscopio óptico para el reconocimiento de estructuras celulares y tisulares.
9. Aprender a utilizar las fuentes bibliográficas, tanto clásicas como empleando las nuevas tecnologías.
10. Adquirir, desarrollar y ejercitar las destrezas necesarias para el trabajo en el laboratorio de Biología.
11. Interpretar y analizar gráficas y datos biológicos.
12. Comprender el Método Científico.
13. Diseñar estrategias experimentales para abordar problemas científicos.
14. Identificar, analizar, evaluar y sintetizar adecuadamente las ideas principales expuestas en un texto científico, al menos a nivel de revisión.

Biología Celular

<p>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un talante científico que implique deseos y necesidad de conocimiento, espíritu crítico y razonamiento objetivo. 2. Reconocer y hacer propias las consecuencias humanísticas derivadas de la actitud científica: tolerancia, espíritu de cooperación, honradez, crítica, etc. 3. Que el alumno reconozca las interrelaciones Ciencia-Sociedad y tome conciencia del papel de la ciencia en la sociedad actual. 4. Apreciar y valorar su propio aprendizaje, por sí y por las consecuencias en su futura labor social. 5. Desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis 6. Desarrollo de habilidades para contactar con expertos de otros campos 7. Adquisición de los conceptos básicos de la Biología sobre los que generar nuevos conocimientos de materias afines.
<p>Recomendaciones</p>	<p>Para garantizar la consecución exitosa de la asignatura Biología Celular es recomendable tener bases conceptuales suficientes de Bioquímica, Biología Molecular, Química General y Biología General. Es igualmente recomendable estar familiarizado con el manejo de recursos bibliográficos relacionados con la materia y la observación de muestras histológicas al microscopio óptico.</p>

**Temario Teórico y
Planificación
Temporal:**

UNIDAD 1ª: INTRODUCCIÓN

TEMA 1. La evolución de la organización celular.

Definición de célula. La teoría celular. Evolución y origen celular. La célula Procariota. Evolución del metabolismo: Organismos anaerobios y aerobios. La célula Eucariota. Compartimentación y polaridad.

UNIDAD 2ª: LA CELULA EUCARIOTA

TEMA 2. Mecanismos celulares de transporte e integración de sustancias extracelulares.

La membrana plasmática: composición, estructura, propiedades y funciones. Superficie celular. Procesos de transporte a través de la membrana plasmática. Transporte de moléculas pequeñas (transportes pasivo y activo). Transporte de macromoléculas (Endocitosis. Pinocitosis y Fagocitosis). Endocitosis mediada por receptor. Transcitosis. Los lisosomas: papel en la digestión intracelular. Especializaciones de la membrana plasmática; complejos de unión.

TEMA 3. Mecanismos celulares de motilidad y locomoción.

El citoesqueleto como organizador celular. Componentes estructurales. La motilidad celular. El movimiento ciliar. Microtúbulos, transporte de orgánulos y morfogénesis celular. Cilios y Flagelos.

TEMA 4. Mecanismos celulares de síntesis y clasificación de proteínas y otras macromoléculas.

El núcleo. Organización del DNA cromosómico. Síntesis y procesamiento de RNA. Ribosomas. Síntesis y procesamiento de proteínas.

TEMA 5. Síntesis y clasificación de otras macromoléculas. Tráfico vesicular.

Biosíntesis de lípidos y carbohidratos: papel del retículo endoplásmico y complejo de Golgi. Translocación de membranas. Exocitosis.

TEMA 6. Mecanismos para el metabolismo celular.

El sistema lisosómico y las vacuolas vegetales: su papel en la digestión intracelular. La mitocondria y la cadena respiratoria: componentes, mecanismos y regulación. Plastidios. Los cloroplastos y la fotosíntesis: componentes, mecanismos y regulación. Biogénesis de mitocondrias y cloroplastos. Peroxisomas y otros microsomas. El citosol y su papel en el metabolismo celular.

TEMA 7. Mecanismos celulares y fisiológicos de la pared celular.

Pared celular: estructura, componentes, propiedades y funciones. Lámina media. Pared celular primaria y secundaria. Lignificación. Tipos de intercomunicación en células vegetales. Apoplasto y simplasto.

TEMA 8. Mecanismos celulares de reconocimiento y comunicación

Mediadores químicos locales. Comunicación mediante hormonas y neurotransmisores. Mecanismos de transducción de señal. Los segundos mensajeros: calcio y AMP cíclico.

TEMA 9. Mecanismos celulares de crecimiento y división.

El ciclo celular. Acontecimientos y controles durante la interfase: fases G1 y G0, S y G2. Replicación y reparación del DNA. La división celular: mitosis. Consecuencias de la división celular mitótica.

TEMA 10. Mecanismos celulares de reproducción en organismos sexuales.

Origen, evolución y consecuencias de la sexualidad. La meiosis. Formación de gametos y fecundación.

UNIDAD 3ª: LA ORGANIZACIÓN TISULAR

TEMA 11. Tejidos, órganos y aparatos.

Concepto de diferenciación y especialización celular. Concepto de tejido, órgano, aparato y sistema. Variedades tisulares en animales y plantas.

UNIDAD 4ª: HISTOLOGÍA ANIMAL

TEMA 12. Epitelios de revestimiento y glándulas.

Especializaciones de las células epiteliales. Epitelios de revestimiento. Concepto de glándula. Mecanismos de secreción. Glándulas exocrinas. Organización de las glándulas endocrinas y características generales. Renovación de las células epiteliales.

Temario Teórico y Planificación Temporal:

Tema 13. Tejidos conjuntivos.

Características generales del tejido conjuntivo. Matriz extracelular. Sustancia fundamental y fibras. Células fijas y libres del tejido conjuntivo. Fibroblastos. Macrófagos: sistema fagocítico mononuclear. Células plasmáticas. Células cebadas. Tejido conjuntivo laxo. Membranas serosas. Tejido conjuntivo denso.

TEMA 14. La sangre.

Características generales. Tipos celulares en vertebrados. Eritrocitos. Trombocitos y plaquetas. La coagulación sanguínea. Granulocitos y agranulocitos. Hematopoyesis: origen de las células sanguíneas. Plasma sanguíneo.

Tema 15. Tejido adiposo.

Características y tipos. Tejido adiposo blanco. Histofisiología de la grasa blanca. Tejido adiposo pardo. Histofisiología de la grasa parda. Histogénesis del tejido adiposo.

Tema 16. Cartílago y hueso.

Características generales del cartílago y tipos. Histogénesis y crecimiento del cartílago. Condrocitos y matriz extracelular. Histofisiología del cartílago. Características generales de los huesos. Periostio y endostio. Matriz ósea y células del hueso. Estructura microscópica de los huesos. Histogénesis: osificación intramembranosa y endocondral. Formación del hueso laminar. Crecimiento y reorganización interna del hueso. Histofisiología del hueso.

Tema 17. Tejido muscular.

Características generales y tipos de músculos. Estructura y ultraestructura de la fibra muscular estriada. Sarcómero. Mecanismo de contracción muscular. Inervación del músculo esquelético. Músculo cardíaco. Estructura y ultraestructura de la fibra muscular cardíaca. Discos intercalares. Generación y transmisión del latido cardíaco. Músculo liso. Morfología, disposición y ultraestructura de la fibra muscular lisa. Contracción del músculo liso. Crecimiento y regeneración del músculo.

Tema 18. Tejido nervioso.

Características generales y funciones del tejido nervioso. Estructura y ultraestructura de la neurona. Tipos de neuronas. Glía central y glía periférica. Estructura de las fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Sinapsis. Generación y transmisión del impulso nervioso.

UNIDAD 5ª: HISTOLOGÍA VEGETAL

Tema 19. Tejidos vegetales

Las características distintivas de la célula vegetal. Criterios de clasificación de los tejidos vegetales. Crecimiento de las plantas superiores. Meristemos: concepto y potencialidad meristemática. Organización de los meristemos primarios y secundarios. Cambium vascular y felógeno.

Tema 20. Tejidos de revestimiento y secretores.

Epidermis: distribución, funciones, origen y estructura. Célula epidérmicas. Estomas. Tricomas. Peridermis: estructura y origen. Corteza. Ritidomas. Lenticelas. Mecanismos de secreción en vegetales. Estructuras secretoras externas. Estructuras secretoras internas. Laticíferos.

Tema 21. Tejidos fundamentales y de sostén.

Parénquima. Características de las células parenquimatosas. Tipos, localización y funciones del parénquima. Tejidos de sostén. Colénquima. tipos, distribución y funciones del colénquima. Esclerenquima. Características generales y localización. Esclereidas y fibras.

Tema 22. Tejidos vasculares.

Xilema: componentes y función. Elementos conductores: tráqueas y traqueidas. Células no vasculares. Xilema primario y secundario. Anillos de crecimiento. Floema. Elementos conductores: tubos cribosos y células cribosas. Células no vasculares. Floema primario y secundario.

Tema 23. El corno vegetal. La raíz y el tallo.

Organización general, tipos y funciones de la raíz. Estructura primaria de la raíz. Crecimiento secundario de la raíz. Tallo: origen y funciones. Estructura primaria del tallo. Crecimiento secundario del tallo. Conexión entre el sistema conductor de la raíz y el tallo.

Tema 24. La hoja.

Morfología, funciones y origen de la hoja. Organización histológica de la hoja. Abcisión foliar.

TEMPORALIZACIÓN:

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total	
(h)	0.5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	0.5	1.5	1	2	1	2	1	1.5	1	1	1	1	1	1	1	28

Biología Celular

<p>Temario Práctico y Planificación Temporal:</p>	<p>Cada sesión de prácticas tendrá una duración de 2 horas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Técnicas histológicas. El microscopio óptico, componentes y manejo. 2.- Tinción de hematoxilina-eosina 3.- Tinción de Feulgen en meristemos radiculares 4.- Frotis sanguíneo: tinción de Giemsa 5.- Microscopía electrónica. Reconocimiento de estructuras mediante microfotografías. 6.- Observación y reconocimiento de tejidos epiteliales y conjuntivos laxo, denso y elástico. 7.- Observación y reconocimiento de tejidos musculares: liso, esquelético y cardíaco y de sostén 8.- Observación y reconocimiento de tejido cartilaginoso y de tejidos del sistema nervioso. 9.- Observación y reconocimiento de tejidos vegetales: Estructuras. Tejidos de la raíz. 10.- Observación y reconocimiento de tejidos vegetales: El tallo y la hoja. <p>TEMPORALIZACIÓN:</p> <table border="1" data-bbox="347 981 1506 1093"> <thead> <tr> <th>Práctica</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>Total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(h)</td> <td>2</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Práctica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	(h)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20
Práctica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total														
(h)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20														
<p>Competencias a adquirir por unidades temáticas</p>	<p style="text-align: center;">VER ANEXO 1</p>																								
<p>Metodología Docente Empleada:</p>	<p>Clases teóricas presenciales: clases magistrales en las que se introducirán los temas, se comentarán y estructurarán los conceptos principales y se integrarán con otros conceptos relacionados de otros temas y o materias.</p> <p>Clase prácticas presenciales: Se desarrollarán técnicas histológicas y se llevará a cabo la observación y el reconocimiento de estructuras y tejidos animales y vegetales.</p> <p>Actividades académicas dirigidas (tutorizadas):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparación en grupo de algunos temas, como refuerzo de los contenidos (teoría y/o prácticas), para completar la información de las clases presenciales teóricas y prácticas - Seminario individual de temas específicos (opcional) con exposición oral a los compañeros. - Resolución de cuestiones teóricas (tipo examen) de forma individualizada. 																								

Biología Celular

Criterios de Evaluación:	<p>Examen de Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parte I (tipo test). - Parte II (desarrollo breve) <p>El examen de teoría tendrá una calificación máxima correspondiente al 70% de la calificación final.</p> <p>Examen de Prácticas: El examen de prácticas consistirá en la identificación y análisis de muestras citológicas e histológicas estudiadas durante el curso en las clases prácticas. Dicho examen tendrá una calificación de "apto" o "no apto", y será necesario superarlo para aprobar la asignatura.</p> <p>Actividades dirigidas (AAD):</p> <p>Con carácter general la realización de AAD se considera obligatoria para la obtención de la calificación final. En cualquier caso, el seguimiento del rendimiento del alumno a lo largo del curso mediante las AAD, se realizará con diversos ejercicios tipo test, de corta duración y mediante la realización de un seminario individual opcional u otro tipo de prueba que refleje dicho seguimiento.</p> <p>El total de las AAD realizadas tendrá una calificación máxima correspondiente al 30% de la calificación final.</p>							
	Distribución ECTS		Horas presenciales		Horas de Estudio		Otras Actividades Académicamente Dirigidas (Especificar)	Exámenes (incluyendo preparación)
	Teoría	Prácticas	Teoría	Prácticas				
	28	20	27	15	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación en grupo de temas de teoría/prácticas: 12 horas - Preparación del seminario opcional: 11 horas <p>La materia supondrá 133 horas (5 créditos ECTS de 26,6 horas) al alumnado.</p> <p>VER ANEXO 2</p>		33	25
CRONOGRAMA	VER ANEXO 3							

Biología Celular

<p>Bibliografía Fundamental:</p>	<p><u>Biología General</u> CURTIS y SUE BARNES (1996). <i>Invitación a la Biología</i>. Médica Panamericana, Madrid. SOLOMON, BERG, MARTIN y VILLEE (1996). <i>Biología</i>. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid.</p> <p><u>Citología. Biología Celular y Molecular</u> ALBERTS, BRAY, LEWIS, RAFF, ROBERTS y WATSON (1996). <i>Biología molecular de la célula</i>. Omega, Barcelona. Recomendado especialmente. BERKALOFF, BOURGUET, FAVARD y LACROIX (1984). <i>Biología y fisiología celular</i>. 4 vol. Omega, Barcelona. DARNELL, LODISH y BALTIMORE (1993). <i>Biología celular y molecular</i>. Labor, Barcelona. DE DUVE (1988). <i>La célula viva</i>. Labor, Barcelona. KARP (1998). <i>Biología Celular y Molecular</i>. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.</p> <p>Recomendado especialmente.</p> <p><u>Histología Animal y Vegetal</u> ÁLVAREZ NOGAL (1997). <i>Apuntes de Citología-Histología de las Plantas</i>. Secretariado de Publicaciones, Universidad de León. BRACEGIRDLE y MILES (1975). <i>Atlas de Estructura Vegetal</i>. Paraninfo, Madrid. CORTÉS (1986). <i>Cuadernos de Histología Vegetal</i>. Marbán, Madrid. FAWCETT (1995). <i>Tratado de Histología</i>. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid. GARTNER y HIATT (1997). <i>Histología: texto y atlas</i>. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid. JUNQUEIRA y CARNEIRO (1981). <i>Histología Básica</i>. Salvat. Barcelona. KROMMENHOEK, SEBUS y VAN ESCH (1986). <i>Atlas de Histología Vegetal</i>. Marbán, Madrid. KRSTIC (1989). <i>Los Tejidos del Hombre y de los Mamíferos</i>. Interamericana-McGraw-Hill, Madrid. PANIAGUA, NISTAL, SESMA, ALVAREZ-URIA y FRAILE (1996). <i>Citología e Histología Vegetal y Animal (Biología de las Células y Tejidos Animales y Vegetales)</i>. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid. Recomendado especialmente.</p>
<p>Bibliografía Complementaria:</p>	<p>MARGULIS (1986). <i>El origen de la célula</i>. Reverté, Madrid. ROSS, REITH y ROMRELL (1994) <i>Histología. Texto y Atlas Color</i>. Médica Panamericana, Madrid. 1994 WHEATER, BURKITT y DANIELS (1987). <i>Histología Funcional (Texto y Atlas en Color)</i>. JIMS, Barcelona.</p> <p><u>Técnicas/prácticas</u> LOCQUIN y LANGERON (1985). <i>Manual de Microscopía</i>. Ed. Lábor, Barcelona. NEZELOF, GALLE y HINGALIS (1975). <i>Técnicas microscópicas</i>. Ed. JIMS, Barcelona. MARTOJA y MARTOJA (1970). <i>Técnicas de Histología Animal</i>. Ed. Toray-Mason, Barcelona. SALOM y CANTARINO (1983). <i>Curso de Prácticas de Biología General</i>. Vol. II. Ed. Blume, Madrid.</p>

Competencias a adquirir por unidades temáticas

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

Capacidad	La Célula Eucariota	Organización Tisular	Histología Animal	Histología Vegetal
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X	X	X
Planificación del trabajo	X	X	X	X
Análisis y discusión de bibliografía	X	X	X	X
Análisis y discusión de datos	X			
Trabajo en equipo	X	X	X	X
Compromiso ético y/o ambiental			X	X
Destreza técnica			X	X

Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura Biología Celular, de 1er. curso de Ldo. en Ciencias Ambientales

Se realizarán según el cronograma, para las distintas sesiones. Las AAD se realizarán sobre los distintos bloques temáticos de la asignatura, y lógicamente contribuirán de manera significativa a alcanzar las competencias indicadas en los bloques temáticos.

1.- Estudio de microfotografías electrónicas de células animales y vegetales. Los alumnos llevarán a cabo una recopilación personalizada de diversas microfotografías que posteriormente deberá reconocer y explicar ante sus compañeros. Este ejercicio refuerza los conocimientos impartidos por el profesor durante las clases magistrales y ayuda al alumno a familiarizarse con el manejo de la bibliografía.

2 Resolución de cuestiones teóricas, tipo examen, de forma individual. Puesta en común de los conceptos de más difícil comprensión. Aclaración de esos conceptos en bases a la resolución de cuestiones cortas. Los alumnos también crean y resuelven cuestiones teóricas cortas. Es un ejercicio que fomenta la autoevaluación de conocimientos y del grado de asimilación de los conceptos fundamentales de la materia.

3 Búsqueda bibliográfica por grupos, de aplicaciones de interés científico relacionadas con la disciplina. Se discute su relación con los conceptos básicos explicados en teoría. Valoración de interés y novedad. Relación con otras disciplinas de la carrera.

El alumno entrará en contacto de lleno con las publicaciones científicas (separatas) para familiarizarse con la forma “estandarizada” de divulgación científica internacional.

Cronograma

Unidades temáticas (Teoría y Prácticas respectivamente)

Unidad	U1	U2										U3	U4								U5				Total
Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total
(h)	0.5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	0.5	1.5	2	1	1	2	1	1.5	1	1	1	1	1	1	28

Práctica	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
(h)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S15	S16	S17
Clases teóricas	U1-U2	U2	U2	U2	U2	U2	U3-U4	U4	U4	U4	U4	U5	U5	U5
Clases laborat.					P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
Clases problemas	NO ESTAN CONTEMPLADAS EN EL PLAN DE ESTUDIO PARA ESTA ASIGNATURA													
Actividades dirigidas			1 G1	1 G2	1 G3	1 G4	1 G1	1 G2	1 G3	1 G4	1 G1	1 G2	1 G3	1 G4

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 28 horas

Clases laboratorio: 20 horas, según horario (posibilidad de prácticas intensivas 4 h durante 5 días en la semana S8)

Actividades Académicas Dirigidas: 12 horas. Cada grupo de Teoría (100) se dividirá en 4 grupos de 25 alumnos

(NOTA: el primer cuatrimestre del curso 2004/2005 sólo tiene 14 semanas)

Dedicación no presencial (según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso)

Actividad	Horas totales	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S15	S16	S17
Estudio de teoría	27	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Estudio de problemas	No aparece	No aplicable a esta asignatura													
Estudios de prácticas	15								2	2	3	4	4		
Exámenes incluyendo preparación	33				2	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4

(NOTA: el primer cuatrimestre del curso 2004/2005 sólo tiene 14 semanas)