Facultad de Ciencias

Grado en Biología

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):

Bioquímica 2
(2021 - 2022)

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Bioquímica 2	Código: 209232201

- Centro: **Facultad de Ciencias**
- Lugar de impartición: **Facultad de Ciencias**
- Titulación: **Grado en Biología**
- Plan de Estudios: **2010 (Publicado en 2011-01-14)**
- Rama de conocimiento: **Ciencias**
- Itinerario / Intensificación:
- Departamento/s:
  Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
- Área/s de conocimiento:
  Bioquímica y Biología Molecular
- Curso: **2**
- Carácter: **Obligatorio**
- Duración: **Segundo cuatrimestre**
- Créditos ECTS: **6,0**
- Modalidad de impartición: **Presencial**
- Horario: **Enlace al horario**
- Dirección web de la asignatura: **http://www.campusvirtual.ull.es**
- Idioma: **Castellano e Inglés (0.3 ECTS en Inglés)**

2. Requisitos para cursar la asignatura

Recomendable: Haber superado la asignatura de Bioquímica 1

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JOSE MARIA RIOL CIMAS

- Grupo: **Grupo de teoría. Grupos de prácticas y de seminarios**

General
- Nombre: **JOSE MARIA**
- Apellido: **RIOL CIMAS**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Bioquímica y Biología Molecular**

Contacto
- Teléfono 1: **922318647**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jriol@ull.es**
- Correo alternativo: **jriol@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre Bioq. Planta 3
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre Bioq. Planta 3

Observaciones: Se ruega enviar el día anterior un correo a jriol@ull.es comunicando el deseo de acudir a una tutoría, para evitar posibles coincidencias con otras tutorías ya establecidas con otros alumnos.

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre Bioq. Planta 3
Todo el cuatrimestre		Jueves	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	Torre Bioq. Planta 3

Observaciones: Se ruega enviar el día anterior un correo a jriol@ull.es comunicando el deseo de acudir a una tutoría, para evitar posibles coincidencias con otras tutorías ya establecidas con otros alumnos.

Profesor/a: JOSE MANUEL SIVERIO EXPOSITO

- Grupo: **Grupos de prácticas y de seminarios**

General
- Nombre: **JOSE MANUEL**
- Apellido: **SIVERIO EXPOSITO**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Bioquímica y Biología Molecular**

Contacto
- Teléfono 1: **922318406**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **jsiverio@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	BIOQUIMICA
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	BIOQUIMICA

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	BIOQUIMICA
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	BIOQUIMICA

Observaciones:

Profesor/a: GUIDO SANTOS ROSALES

- Grupo: **Grupos de prácticas y de seminarios**

General
- Nombre: **GUIDO**
- Apellido: **SANTOS ROSALES**
- Departamento: **Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética**
- Área de conocimiento: **Bioquímica y Biología Molecular**

Contacto
- Teléfono 1: **922318357**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **gsantos@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	15:30	Sección de Biología - AN.3A	Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	15:30	Sección de Biología - AN.3A	Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
Observaciones: Se podrán realizar las tutorías a través de este enlace de Google Meet (meet.google.com/zzf-krqr-rgt).						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	**Hasta**	**Día**	**Hora inicial**	**Hora final**	**Localización**	**Despacho**
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:30	15:30	Sección de Biología - AN.3A	Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	15:30	Sección de Biología - AN.3A	Departamento de Bioquímica, Microbiología, Biología Celular y Genética
Observaciones: Se podrán realizar las tutorías a través de este enlace de Google Meet (meet.google.com/zzf-krqr-rgt).						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Formación Fundamental**
Perfil profesional: **Profesional sanitario, Profesional de la investigación y desarrollo, Profesional de la industria, Profesional agropecuario, Profesional del medio ambiente y Profesional docente.**

5. Competencias

Competencia Específica del Saber

CES15 - Vías metabólicas.
CES16 - Señalización celular.
CES17 - Bioenergética.

CES24 - Regulación e integración de las funciones animales.
CES25 - Regulación e integración de las funciones vegetales.
CES26 - Regulación de la actividad microbiana.

Competencia Específica del Hacer

CEH5 - Analizar y caracterizar muestras de origen humano y otros materiales biológicos.
CEH8 - Aislar, analizar e identificar biomoléculas. Identificar y utilizar bioindicadores.
CEH9 - Evaluar actividades metabólicas.
CEH10 - Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías.
CEH13 - Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.
CEH14 - Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.

Competencia General

CG1 - Conocer los conceptos, métodos y resultados más importantes de las distintas ramas de la Biología, así como una perspectiva histórica de su desarrollo.
CG2 - Reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados sobre problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas biológicas.
CG3 - Aplicar tanto los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos como la capacidad de análisis y de abstracción en la definición y planteamiento de problemas y en la búsqueda de sus soluciones tanto en contextos académicos como profesionales.
CG4 - Comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas en Biología tanto a un público especializado como no especializado.
CG5 - Estudiar y aprender de forma autónoma, con organización de tiempo y recursos, nuevos conocimientos y técnicas en cualquier disciplina científica o tecnológica

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

CONTENIDOS TEÓRICOS

Profesor: Dr. José María Riol Cimas

Tema 1. Introducción al metabolismo. Anabolismo, catabolismo y anfibolismo. Bioenergética. Acoplamiento entre reacciones; procesos endergónicos y exergónicos. El ATP. El ciclo del ATP.
Tema 2. La glicolisis: estructura y regulación. Mecanismos de reoxidación del NADH.
Tema 3. Gluconeogénesis: Estructura y regulación. El ciclo de Cori.
Tema 4. Vía de las pentosas-fosfato: estructura y regulación. El ciclo de Calvin.
Tema 5. Metabolismo del glucógeno: biosíntesis y degradación. Remodelación del glucógeno.
Tema 6. El ciclo de Krebs: estructura y regulación. Reacciones anapleróticas. Naturaleza anfibólica del ciclo de Krebs. El ciclo del glioxilato.
Tema 7. Fosforilación oxidativa. El modelo del acoplamiento quimiosmótico. Los complejos respiratorios mitocondriales. Mecanismo de síntesis de ATP.
Tema 8. Catabolismo de los ácidos grasos en las células animales: digestión y transporte, movilización, activación,

traslocación y ß-oxidación. Otras ß-oxidaciones.
Tema 9. Biosíntesis de ácidos grasos. Regulación de la biosíntesis de los ácidos grasos. Cuerpos cetónicos y cetogénesis. El catabolismo de los cuerpos cetónicos.
Tema 10. Biosíntesis de glicerolípidos. La biosíntesis del colesterol. Lipoproteínas: estructura, secreción y degradación.
Tema 11. Catabolismo de aminoácidos. Ubiquitina y proteosoma. Destinos de los esqueletos carbonados de aminoácidos.
Tema 12. Biosíntesis de aminoácidos.
Tema 13. Metabolismo de nucleótidos.
Tema 14. Estrategias y mecanismos de la regulación metabólica. Perfiles metabólicos de órganos y tejidos.
Tema 15. Perfiles metabólicos de órganos y tejidos.

CONTENIDOS PRÁCTICOS.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO.
Profesores Doctores: José María Riol Cimas, José Manuel Siverio Expósito.
P1. Determinación de la concentración de proteínas totales.
P2. Actividad enzimática global de una ruta metabólica: el conjunto glucolisis - fermentación alcohólica.
P3. Metabolismo de la levadura Hansenula polymorpha.
P5. Puesta en común de resultados.

PRÁCTICA IN SÍLICO.
Profesor Doctor: Guido Santos Rosales.
P4. Dinámica in silico de sistemas bioquímicos (seminario + práctica).

Actividades a desarrollar en otro idioma

Todos los profesores

Estudio y manejo de bibliografía específica de algunos temas que se impartirán en los Seminarios.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

La LECCIÓN MAGISTRAL, en modo presencial o no presencial, permitirá al profesorado desarrollar los contenidos teóricos del programa de la asignatura. En ellas se fomentará la participación activa del alumnado. En el Escenario 0, de total presencialidad, todo el alumnado podrá asistir a las clases presenciales.

Los SEMINARIOS tendrán como objetivo principal profundizar en asuntos relevantes de la asignatura y en la realización de actividades prácticas, tanto individualmente como en grupo. En el Escenario 0, de total presencialidad, todo el alumnado podrá asistir a los seminarios..

Las PRÁCTICAS, tanto las realizadas en aulas como las de laboratorio servirán, principalmente, para la adquisición de competencias prácticas (saber hacer). En el Escenario 0, de total presencialidad, todo el alumnado podrá asistir a las prácticas: tres prácticas de laboratorio, una puesta en común de resultados y el conjunto seminario + práctica de modelización.

Las PRESENTACIONES ORALES tienen como objetivos que el alumnado profundice y/o amplíe sus conocimientos sobre los temas propios de la materia y que desarrolle la capacidad de comunicación oral y escrita, así como la discusión de sus conocimientos, con el profesorado y con sus compañeros. En el escenario 0, de total presencialidad, todos los alumnos realizarán las presentaciones en grupos reducidos, como en el escenario 1.

En todas estas actividades el alumnado será orientado por el profesorado en las sesiones de tutorías académicas previstas en el Grado.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	30,00	0,00	30,0	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	15,00	0,00	15,0	[CG3]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	10,00	0,00	10,0	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	13,00	13,0	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	40,00	40,0	[CG5], [CG3], [CG2], [CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	13,00	13,0	[CG5], [CG3], [CG2], [CG1], [CEH14], [CEH13], [CEH10], [CEH9], [CEH8], [CEH5]

Preparación de exámenes	0,00	24,00	24,0	[CG5], [CG3], [CG2], [CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Realización de exámenes	3,00	0,00	3,0	[CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Asistencia a tutorías	2,00	0,00	2,0	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1. Lehninger. Principios de Bioquímica. 7ª edición. D. L. Nelson y M. M. Cox. Ediciones Omega (2018).
2. Bioquímica. 7ª edición. L. Stryer, J. M. Berg y J. L. Tymoczko. Editorial Reverté (2013).
Se puede emplear también la 6ª edición

Bibliografía Complementaria

1. Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas. 4ª edición (correspondiente a la 5ª edición original). T. M. Devlin. Editorial
Reverté. (2004).

Otros Recursos

http://biomodel.uah.es/c_enlaces/inicio.htm

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

I. NORMAS GENERALES.

1. La asistencia a todas las actividades presenciales es obligatoria.

2. En el caso de que, por alguna razón, las pruebas evaluativas no pudieran desarrollarse de manera presencial, se realizarán a través del aula virtual de la asignatura, haciendo uso de los recursos disponibles en la ULL. Se informará convenientemente y con carácter previo al estudiantado.

3. Debido a la diferente estructura de las pruebas, los criterios de evaluación serán distintos en función de que los alumnos decidan acogerse o no a la Evaluación Continua. Unos alumnos y otros seguirán caminos de evaluación distintos, pero tanto para unos (con Evaluación Continua) como para otros (con Evaluación Alternativa) se mantendrán tales criterios específicos en todas convocatorias de la asignatura.

II. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN CONTINUA.

1. Se considera como Evaluación Continua el conjunto de las pruebas citadas en la sección denominada Estrategia Evaluativa. La Prueba Final también forma parte de la Evaluación Continua.

2. El requisito mínimo para acceder a la Evaluación Continua es la asistencia, al menos, a una sesión de alguna de las actividades de Evaluación Continua (no se considera entre las anteriores actividades la asistencia al examen final, aunque también sea una actividad de Evaluación Continua).

3. La asistencia a una sesión de cualquiera de las actividades contempladas en la Evaluación Continua (no se considera entre las anteriores la asistencia al examen final, aunque también sea una actividad de Evaluación Continua) implica la elección de esa vía para la evaluación. Una vez elegida la Evaluación Continua solo se podrá renunciar a ella si se diera, con carácter sobrevenido, alguno de los supuestos establecidos en el artículo 9 del vigente Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL, siempre que esté debidamente acreditado.

4. Al alumnado que haya asistido a alguna sesión, algunas o a todas las sesiones de las siguientes actividades de la Evaluación Continua: Prácticas de laboratorio, Práctica de Modelización y Presentación Oral, se haya presentado o no a las pruebas correspondientes (Examen de Prácticas, Ejercicio de Modelización y Exposición oral), se le añadirán tales calificaciones a la de la Prueba Final, si la nota obtenida en dicha prueba es de 5,0 o más (sobre 10). En caso de no realizar alguna o algunas de las pruebas corespondientes, se entenderá que la calificación en esa o esas pruebas es cero.

5. Las actividades de la Evaluación Continua serán evaluadas de acuerdo con los porcentajes que se indican en la sección Estrategia Evaluativa.

6. Para obtener la calificación final de la asignatura sólo serán consideradas las calificaciones obtenidas en las actividades de Evaluación Continua citadas en el apartado II.4 si el alumno obtiene una nota de 5,0 o más (sobre 10) en la prueba final (véase el apartado Estrategia Evaluativa).

7. Características de la Prueba Final: un examen final que podrá contener preguntas de tipo test y/o preguntas de desarrollo corto (incluyendo problemas), con el que se evaluará la adquisición por parte de los alumnos de los conceptos yÚltima modificación: 23-06-2021 Aprobación: Página 11 de 14 conocimientos correspondientes a toda la asignatura (clases magistrales, seminarios, prácticas, etc.). En el caso de las preguntas de tipo test (entre 30 y 50), cada pregunta tendrá 4 opciones de respuesta siendo sólo una de ellas correcta. Cada respuesta incorrecta resta un tercio del valor de una respuesta correcta y cada nula o en blanco un quinto. Las preguntas de respuesta corta tendrán una valoración de bien o mal, como en el caso de las preguntas de tipo test. Esta prueba supone el 65% de la puntuación final. El examen tendrá una

duración máxima de 60 minutos.

III. CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN ALTERNATIVA.

1. La Evaluación Alternativa es la prevista para aquellos alumnos que, por diferentes causas, no hayan podido o no hayan querido acogerse al sistema de Evaluación Continua.

2. Consistirá en una Prueba Final conjunta que será calificada entre 0 y 10 puntos. Dicho examen, similar al descrito en el apartado II.6, tendrá una parte añadida de entre 10 y 20 preguntas de respuesta corta y/o de tipo test relacionadas con alguna, algunas o todas las actividades desarrolladas a lo largo del curso. Las preguntas de respuesta corta tendrán una valoración de bien o mal, como en el caso de las preguntas de tipo test. El examen tendrá una duración máxima de 80 minutos.

3. El alumnado interesado en la realización de la Evaluación Alternativa, en cualquiera de las tres convocatorias establecidas, deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura (jriol@ull.edu.es) en un espacio de tiempo comprendido entre los 20 y los 10 días naturales previos a la fecha establecida para la realización del examen. Para estas comunicaciones deberán utilizar exclusivamente el correo institucional de la ULL. En ningún caso un alumno se podrá presentar a la Evaluación Alternativa si ha asistido a alguna sesión de alguna actividad de la Evaluación Continua, salvo que ocurriera algún supuesto previsto en el punto 3 del apartado II de la presente Guía Docente.

IV. TRIBUNALES DE 5ª Y 6ª CONVOCATORIA Y DE LA CONVOCATORIA ADICIONAL.

El alumnado que se encuentre en 5ª, 6ª o 7ª convocatoria extraordinaria será evaluado y calificado por un Tribunal constituido al efecto (BOC nº 112, de 19 de enero de 2016). En este caso no podrá beneficiarse de las pruebas de evaluación continua que hubiese realizado (Criterio Cuarto de la Resolución de la Secretaría General de la ULL de 22 de diciembre de 2017, BOULL n. 22, de 28 de diciembre de 2017).

El alumnado podrá renunciar formalmente al Tribunal mediante la presentación de una solicitud hasta 10 días hábiles antes del comienzo de la convocatoria de exámenes en cuestión; en el supuesto anterior se podrá acoger a la evaluación continua, siempre que sea posible, en atención a su seguimiento de la asignatura durante el curso académico y previa conformidad del profesor responsable (Criterio Segundo de la Resolución de la Secretaría General de la ULL de 22 de diciembre de 2017, BOULL n. 22, de 28 de diciembre de 2017).

En el supuesto de que no hubiera renuncia, el Tribunal evaluará y calificará una Prueba Final idéntica a la prevista en el punto 2 del anterior epígrafe III (CARACTERÍSTICAS DE LA EVALUACIÓN ALTERNATIVA).

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación

Pruebas objetivas	[CG5], [CG4], [CG3], [CG2], [CG1], [CEH14], [CEH13], [CEH10], [CEH9], [CEH8], [CEH5], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]	Test de entre 30 y 50 preguntas, con cuatro respuestas cada una, con sólo una correcta. Cada respuesta errónea descuenta 1/3 del valor de una correcta y cada pregunta nula o en blanco descuenta 1/5 del valor de una correcta. Y/o preguntas de desarrollo corto (incluyendo problemas), que tendrán una calificación de bien o mal, como en el caso de las preguntas de tipo test	65,00 %
Trabajos y proyectos	[CG5], [CG4], [CG2], [CES26], [CES25], [CES24], [CES17], [CES16], [CES15]	Exposiciones orales. Se valorarán : diseño, planificación, exposición y discusión. Con suficiente antelación se publicarán en el aula virtual las instrucciones para su realización así como los criterios específicos de evaluación.	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CEH14], [CEH13], [CEH10], [CEH9], [CEH8], [CES24], [CES15]	Examen de entre 10 y 20 preguntas de de tipo test y/o de respuesta corta en relación con los contenidos de las Prácticas de Laboratorio. Se valorarán especialmente en el examen aquellos aspectos técnicos de la actividad propia del laboratorio, en relación con las prácticas que se hayan realizado. Es decir, se prestará especial atención a las habilidades adquiridas en lo relativo al manejo y al tratamiento real de las rutas metabólicas.	15,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CG5], [CG2], [CEH9], [CES16], [CES15]	Una práctica de Modelización dinámica de sistemas bioquímicos (un seminario previo + la práctica). Se valorarán el diseño, la planificación, la exposición y la discusión, con especial atención a las habilidades adquiridas en lo relativo al manejo y al tratamiento de las rutas metabólicas (desde el punto de vista de la modelización).	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Una vez superada la asignatura, el alumnado será capaz de cuantificar el significado biológico de los procesos metabólicos, demostrando una especial comprensión en relación con su regulación en distintas condiciones fisiológicas. Además, podrá demostrar con éxito, en cualquier ámbito, las habilidades adquiridas en el laboratorio en lo relativo al manejo y al tratamiento de las rutas metabólicas.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

*IMPORTANTE: Véanse los horarios publicados en la web y en los tablones de la facultad para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura.

Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	1a	Clases de teoría	1.00	1.50	2.50
Semana 2:	1b, 2a	Clases de teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 3:	2b, 3a	Clases de teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 4:	3b Seminario	Clases de teoría. Seminario (4 horas).	5.00	7.50	12.50
Semana 5:	4a, 4b	Clases de teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 6:	5a, 5b Tutoría	Clases de teoría. Tutoría de aula (1 hora).	3.00	4.50	7.50
Semana 7:	6a, 6b, 7a Seminario de Modelización	Clases de teoría Seminario de Modelización (3 horas).	6.00	9.00	15.00
Semana 8:	7b Práctica de Modelización	Clases de teoría Práctica de Modelización (2 h.)	3.00	4.50	7.50
Semana 9:	8a, 8b Prácticas de laboratorio	Clases de teoría Prácticas de laboratorio (12 h.)	14.00	21.00	35.00
Semana 10:	9a, 9b Seminario.	Clases de teoría. Seminario (3 horas).	5.00	7.50	12.50
Semana 11:	10a, 10b	Clases de teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	11a, 11b Exposiciones orales Tutoría	Clases de teoría. Exposiciones orales (1 hora). Tutoría de aula (1 hora).	4.00	6.00	10.00

Semana 13:	12a, 12b Exposiciones orales	Clases de teoría Exposiciones orales (1 h.)	3.00	4.50	7.50
Semana 14:	13a, 13b	Clases de teoría	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	14a, 14b, 15a, 15b Exposiciones orales	Clases de teoría Exposiciones orales (1 horas)	5.00	7.50	12.50
Semana 16 a 18:	Actividades de evaluación y trabajo autónomo	Actividades de evaluación y trabajo autónomo	1.00	1.50	2.50
		Total	60.00	90.00	150.00