

# **Facultad de Ciencias**

## **Grado en Ciencias Ambientales**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Química Ambiental**  
**(2025 - 2026)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: <b>Química Ambiental</b>	Código: <b>329552102</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Ciencias Ambientales</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2014-04-28)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Química</b></li><li><b>Química Orgánica</b></li></ul></li><li>- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none"><li><b>Química Inorgánica</b></li><li><b>Química Orgánica</b></li></ul></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>6,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos de matrícula y calificación

Haber superado Fundamentos de Química

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: <b>ANTONIO DIEGO LOZANO GORRÍN</b>
- Grupo: <b>1, PA101, TU101, TU102, PX101, PX102, PX103, PX104</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>ANTONIO DIEGO</b></li><li>- Apellido: <b>LOZANO GORRÍN</b></li><li>- Departamento: <b>Química</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Inorgánica</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318413**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **adlozano@ull.es**
- Correo alternativo: **adlozano@ull.es**
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6

Observaciones: Las tutorías podrían llevarse a cabo también en el aula del área de Química Inorgánica situada en la planta 2 de la Sección de Química de la Facultad de Ciencias. Se recomienda contactar vía correo electrónico para confirmar tutoría y lugar. Se puede asistir a tutoría fuera de este horario, previo acuerdo con el profesor.

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6

Observaciones: Las tutorías podrían llevarse a cabo también en el aula del área de Química Inorgánica situada en la planta 2 de la Sección de Química de la Facultad de Ciencias. Se recomienda contactar vía correo electrónico para confirmar tutoría y lugar. Se puede asistir a tutoría fuera de este horario, previo acuerdo con el profesor.

**Profesor/a: PEDRO CARLOS ESPARZA FERRERA**

- Grupo: **1, PA101, TU101, TU102, PX101, PX102, PX103, PX104**

**General**

- Nombre: **PEDRO CARLOS**
- Apellido: **ESPARZA FERRERA**
- Departamento: **Química**
- Área de conocimiento: **Química Inorgánica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922845426**
- Teléfono 2: **635424781**
- Correo electrónico: **pesparza@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	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	4

Observaciones: Observaciones: Se recomienda contactar por email para confirmar tutoría

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Sección de Química - AN.3F	4
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	4

Observaciones: Observaciones: Se recomienda contactar por email para confirmar tutoría

**Profesor/a: JOSE JUAN MARRERO TELLADO**

- Grupo: **1, PA101, TU101, TU102, PX101, PX102, PX103, PX104**

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>JOSE JUAN</b></li> <li>- Apellido: <b>MARRERO TELLADO</b></li> <li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318577</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>jtellado@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo: <b>jtellado@ull.edu.es</b></li> <li>- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
<p>Observaciones: En cualquier caso se puede acceder a tutorías fuera de estos horarios previa comunicación y acuerdo con el profesor</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	11:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:00	11:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
Todo el cuatrimestre		Viernes	09:00	11:00	Torre Profesor Agustín Arévalo - CE.1B	7
<p>Observaciones:</p>						
<p><b>Profesor/a: TERESA DE JESUS ABAD GRILLO</b></p>						
<p>- Grupo: <b>PX101, PX102, PX103, PX104</b></p>						

<p><b>General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre: <b>TERESA DE JESUS</b></li> <li>- Apellido: <b>ABAD GRILLO</b></li> <li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li> <li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li> </ul>						
<p><b>Contacto</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teléfono 1: <b>922318575</b></li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <b>tereabad@ull.es</b></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li> </ul>						
<p><b>Tutorías primer cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A
<p>Observaciones: Se puede asistir a tutorías fuera de este horario, previo acuerdo con la profesora. Despacho-Lab. 2A, Tfno: 316502, ext. 8575</p>						
<p><b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b></p>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A

Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	13:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Lab. 2A

Observaciones: Se puede asistir a tutorías fuera de este horario, previo acuerdo con la profesora. Despacho-Lab. 2A, Tfno: 316502, ext. 8575

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Bases Científicas del Medio Ambiente**  
Perfil profesional:

#### 5. Competencias

##### Específica

- CE01** - Comprender el método científico
- CE03** - Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en física, química y biología
- CE07** - Describir la estructura, propiedades físico-químicas y reactividad de los elementos y compuestos involucrados en los ciclos biogeoquímicos
- CE42** - Conocimiento de los procesos que originan el cambio global y sus consecuencias

##### General

- CG02** - Capacidad de organización y planificación
- CG06** - Resolución de problemas
- CG12** - Razonamiento crítico
- CG13** - Aprendizaje autónomo
- CG18** - Motivación por la calidad
- CG19** - Sensibilidad hacia temas medioambientales
- CG20** - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
- CG27** - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

##### Básica

**CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

**Profesores:** Dres. Pedro Carlos Esparza Ferrera y Antonio Diego Lozano Gorrín.

Tema 1. Definición de Química Ambiental. Las cinco esferas ambientales. La materia y sus ciclos: ciclo del carbono, ciclo del nitrógeno, ciclo del azufre, ciclo del oxígeno (1 h)

Tema 2. Química Bioinorgánica. Los elementos químicos esenciales para la vida: metales y no metales. Absorción, transporte y almacenamiento. Abundancia de los elementos en los océanos, atmósfera y en la corteza terrestre. Esencialidad y toxicidad. (2 h)

Tema 3. Fundamentos de Química de la Coordinación. Metales, complejos y compuestos organometálicos en el medio ambiente. Estabilidad de los complejos organometálicos: ácidos y bases duros y blandos. Especiación química. Evolución medioambiental de complejos y compuestos organometálicos. Metilaciones bióticas de iones y complejos metálicos. Metales en la atmósfera. (4 h)

Tema 4 Contaminación por metales pesados. Introducción. Fuentes. Transporte. Características de la contaminación: biomagnificación, bioacumulación. Toxicología por los metales pesados más representativos: Cd, Hg y Pb. Terapia para las intoxicaciones por Cd, Hg y Pb. Química toxicológica de compuestos inorgánicos y organometálicos. (4 h)

Tema 5. Contaminación radiactiva. Conceptos básicos de química nuclear. Fuentes de contaminación radiactiva. Clasificación de los residuos radiactivos. Gestión y tratamiento de residuos radiactivos. Efectos sobre la salud y los ecosistemas. (2 h)

**Profesor:** Dr. José Juan Marrero Tellado.

Tema 6. Introducción a los compuestos orgánicos de interés medioambiental y su interacción con el medio ambiente.

Fundamentos de la estructura de los compuestos orgánicos. Clasificación de los compuestos orgánicos. (2 h)

Tema 7. Reacciones orgánicas de interés medioambiental: Tipos de reacciones. Reacciones características de los grupos funcionales. Mecanismos de reacción. Intermedios de reacción. (4 h)

Tema 8. Procesos de hidrólisis. El agua como nucleófilo: Hidrólisis de derivados halogenados. Hidrólisis de derivados de ácidos carboxílicos. (2 h)

Tema 9. Procesos de oxidación y reducción medioambiental. Degradación de compuestos orgánicos por reducción medioambiental. Degradación de compuestos orgánicos por oxidación medioambiental. Procesos de fotodegradación. Fotodegradación por irradiación directa e indirecta. Fotooxidaciones. (3 h)

Tema 10. Procesos de transformaciones biológicas de la materia orgánica: Las transformaciones microbianas del carbono. La biodegradación de la materia orgánica. Las transformaciones microbianas del nitrógeno, fósforo, azufre y compuestos halogenados. (1 h)

**Práctica de laboratorio.** Química Verde (20 h totales). **Profesores:** Dres.: Teresa Abad Grillo, Pedro Carlos Esparza Ferrera, José Juan Marrero Tellado y Antonio Diego Lozano Gorrín.

Se realizarán 7 sesiones de prácticas de tres horas de duración cada una, la mitad de las mismas serán prácticas englobadas dentro de la Química Orgánica del Medioambiente y la otra mitad serán de Química Inorgánica del Medioambiente.

### Actividades a desarrollar en otro idioma

**Profesor:** Dr. Pedro Carlos Esparza Ferrera.  
Algunas de las tutorías (2 h) serán desarrolladas en inglés.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

**Clases Magistrales:** La finalidad de las mismas es transmitir los conocimientos de la asignatura. Los objetivos que se pretenden alcanzar son que el alumno adquiera información actualizada y bien organizada, procedente de fuentes diversas, facilitarle la comprensión y aplicación de los procedimientos específicos de la asignatura y elevar los niveles motivacionales hacia la misma. La clase magistral se apoyará mediante el uso de la pizarra, de las presentaciones con ordenador y de internet.

**Seminarios:** Se emplearán para abordar algunas actividades monográficas supervisadas con participación compartida (profesores y estudiantes). La finalidad es construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes. Por norma general serán en grupos reducidos en los que se puede trabajar sobre la puesta en común sobre un tema, la profundización sobre un tema, etc.

**Tutorías:** Se revisarán los materiales y temas presentados en las clases. Se realizarán ejercicios y/o cuestiones para afianzar los conocimientos adquiridos.

**Clases prácticas:** Se incluirán en este apartado las clases prácticas que se desarrollen en los Laboratorios.

### 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	26,00	42,00	68,0	[CB3]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	30,00	50,0	[CB3]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	4,00	8,00	12,0	[CE01], [CE42], [CG02], [CG06], [CG12], [CG19], [CG20], [CG27], [CG13], [CE03], [CE07], [CG18]
Realización de exámenes	4,00	8,00	12,0	[CB3]
Asistencia a tutorías	6,00	2,00	8,0	[CE42], [CG12], [CG19], [CG20], [CG13], [CE07], [CG18]
Total horas	60,00	90,00	150,00	

Total ECTS	6,00	
------------	------	--

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Cabildo Miranda, Maria del Pilar; García Fraile, Amelia; López García, Concepción.  
"Química Orgánica".

Madrid, ES: UNED -Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2008.

Manahan, Stanley E.

"Introducción a la Química Ambiental".

Reverte-UNAM, México, Barcelona, 2007.

McMurry, John.

"Química orgánica (8a. ed.)".

2012. Cengage Learning. <https://elibro-net.accedys2.bbt.ull.es/es/lc/bull/titulos/399792012>

### Bibliografía Complementaria

Sierra, Miguel Ángel; Gómez Gallego, Mar.

"Principios de Química Medioambiental".

Editorial Síntesis.

Baird, Colin.

"Química Ambiental"

I, Reverte S.A., Barcelona, 2004, ó una edición más antigua de 2001.

Carey, F. A.; Giuliano, R.M.,

"Química Orgánica"

9 Ed. 2014.

[http://www.ingebook.com/ib/IB\\_Browser/5641#4](http://www.ingebook.com/ib/IB_Browser/5641#4)

Casa J. S., Moreno V., Sánchez A., Sánchez J.L. Sordo, J.

"Química Bioinorgánica"

Editorial Síntesis, Madrid 2002.

Domènech, X. Peral, J.

"Química Ambiental de Sistemas Terrestres"

[http://www.ingebook.com/ib/IB\\_Browser/1458#/I/](http://www.ingebook.com/ib/IB_Browser/1458#/I/)

Figueroa, Juan E.; Marino Dávila, M.

"Química física del ambiente y de los procesos medioambientales"

[http://www.ingebook.com/ib/IB\\_Browser/1488#/I/](http://www.ingebook.com/ib/IB_Browser/1488#/I/)

Orozco, Carmen et al.

"Contaminación ambiental: una visión desde la Química",  
Thomson-Paraninfo, Madrid, 2008, o una edición más antigua de 2003.

Schwarzenbach, René P.; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M.,  
"Environmental Organic Chemistry"  
2nd Edition. 2003.

Spiro, Thomas G.  
"Química medioambiental",  
Pearson-Prentice Hall, Madrid, 2004.

Wade, L.G., Jr.  
"Química Orgánica"  
[http://www.ingebook.com/ib/IB\\_Browser/1289#/V/zoomed](http://www.ingebook.com/ib/IB_Browser/1289#/V/zoomed)

#### Otros Recursos

Revista científicas electrónicas del área de Medio Ambiente disponibles en la Biblioteca de la ULL (<http://www.bbt.ull.es>).

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

Los requisitos de calificación son aplicables de igual manera para cada uno de los bloques de la asignatura impartidos por los profesores Pedro Carlos Esparza Ferrera, Antonio Diego Lozano Gorrín y José Juan Marrero Tellado. La calificación de la convocatoria de enero y julio se basará en la evaluación continua que consta de los siguientes elementos:

- Participación, actitud, espíritu crítico, rigor, participación en seminarios y tutorías, cuestionarios y actividades en el aula virtual o trabajo escrito (30 %).
- Trabajo, desarrollo e informes de las clases prácticas de laboratorio (20%).
- Pruebas escritas donde el alumno demostrará el dominio de los conocimientos teóricos y prácticos (50%). Dicho porcentaje a su vez se dividirá en dos: la mitad corresponderá a pruebas del área de Química Inorgánica y la otra mitad a pruebas del área de Química Orgánica.

La primera convocatoria se agota con la presentación del material correspondiente a los elementos a) (30 %) y b) (20 %) o, en su defecto, de las pruebas escritas (50 %).

Para aprobar la asignatura se deberá obtener, como mínimo, una calificación de 3,5 sobre 10 en cada uno de los apartados anteriores y la nota ponderada de los tres apartados, debe ser de 5.0 sobre 10. Esta calificación mínima debe ser obtenida en cada uno de los dos bloques que conforman la asignatura.

En las convocatorias de julio el alumnado será calificado mediante la evaluación continua descrita anteriormente. Las notas de los apartados a) y b) serán las mismas que en la convocatoria de enero pero el alumnado podrá realizar de nuevo la prueba

final escrita en la fechas establecidas por la Facultad para cada convocatoria. El alumnado podrá renunciar a la incorporación de las calificaciones de la evaluación continua en la convocatoria y realizar la evaluación alternativa. La renuncia, de efectuarse, tendrá carácter definitivo en las restantes convocatorias del curso.

El alumnado que renuncien a la evaluación continua será evaluado mediante una evaluación alternativa (única) que consistirá en un examen escrito teórico-práctico sobre los contenidos de la asignatura y supondrá el 100% de la calificación final de la asignatura. En el supuesto de que se hubiesen superado, la calificación de las prácticas de laboratorio obtenida en la evaluación continua se tendrá en cuenta en la evaluación alternativa.

Para optar a la evaluación alternativa (única) es necesaria su comunicación a través del procedimiento habilitado en el aula virtual antes de haberse presentado a las actividades cuya ponderación compute, al menos, el 40 % de la evaluación continua.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de la Facultad de Ciencias (Decano/a). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE01], [CE42], [CG06], [CG13], [CE07]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CE01], [CE42], [CG06], [CG12], [CG19], [CG13], [CE03], [CG18]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. Resolución de problemas.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CE01], [CE42], [CG02], [CG06], [CG12], [CG19], [CG20], [CG27], [CG13], [CE07], [CG18]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. Razonamiento crítico.	10,00 %
Trabajos y proyectos	[CE01], [CE42], [CG02], [CG06], [CG12], [CG19], [CG20], [CB3], [CG13], [CG18]	Estructura del trabajo. Calidad de la documentación. Capacidad de organización y planificación. Trabajo en equipo.	30,00 %
Informes memorias de prácticas	[CE01], [CG02], [CG12], [CG19], [CG20], [CB3], [CG13], [CE03], [CG18]	Dominio de los contenidos de la asignatura. Entrega del informe en el plazo establecido. Estructura, originalidad y presentación. Discusión e interpretación de los resultados. Rigor en la expresión, en los cálculos y en los resultados.	10,00 %

Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CE01], [CG02], [CG06], [CG12], [CG19], [CG20], [CB3], [CG13], [CE03], [CG18]	Cumplimiento de las normas de seguridad. Destreza, limpieza, orden y método en el laboratorio. Participación en el trabajo grupal.	10,00 %
---	---	--	---------

## 10. Resultados de Aprendizaje

Describir la estructura, propiedades y reactividad de los elementos y compuestos involucrados en los ciclos biogeoquímicos. Explicar de manera comprensible los fenómenos y procesos químicos básicos que ocurren en el medioambiente. Aplicar los principios de la "química verde" en reacciones de laboratorio.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

La distribución de los temas por semana es orientativo, puede sufrir cambios según las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1 Tema 2 Tema 3	Clases teóricas (3 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 2:	Tema 3	Clases teóricas (1 h) Tutorías (2 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 3:	Tema 3 Tema 4	Clases teóricas (3 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 4:	Tema 4 Tema 5	Clases teóricas (2 h) Seminarios (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 5:	Tema 6	Clases teóricas (2 h) Tutorías (2 h)	4.00	4.50	8.50
Semana 6:	Tema 6 Tema 7	Clases teóricas (2 h)	2.00	4.50	6.50

Semana 7:	Tema 7 Tema 8	Clases teóricas (2 h)	2.00	4.50	6.50
Semana 8:	Seminarios Tutorías	Clases teóricas (1 h) Seminarios (1 h) Tutorías (2 h)	4.00	3.00	7.00
Semana 9:	Tema 8 Prácticas	Clases teóricas (2 h) Prácticas de laboratorio (6 h)	8.00	15.00	23.00
Semana 10:	Tema 9 Tutorías Prácticas	Clases teóricas (1 h) Tutorías (2 h) Prácticas de laboratorio (5 h)	8.00	12.00	20.00
Semana 11:	Tema 9 Seminarios Prácticas	Clases teóricas (1 h) Seminarios (1h) Prácticas de laboratorio (5 h)	7.00	16.50	23.50
Semana 12:	Tema 9 Tutorías	Clases teóricas (2 h) Tutorías (2 h) Prácticas de laboratorio (2 h)	6.00	4.50	10.50
Semana 13:	Tema 10	Clases teóricas (2 h)	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Tema 10	Clases teóricas (1 h)	1.00	0.00	1.00
Semana 15:	Tema 10 Seminarios Tutorías	Clases teóricas (1 h) Seminarios (1 h) Tutorías (2 h)	4.00	0.00	4.00
Total			60.00	90.00	150.00