

# **Facultad de Farmacia**

## **Grado en Farmacia**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 0):**

**Química Farmacéutica II**  
**(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Química Farmacéutica II</b>	<b>Código: 249293203</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Farmacia</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Farmacia</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2010 (Publicado en 2011-12-01)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias de la Salud</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Curso: <b>3</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Segundo 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>Español</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Los especificados para el acceso a esta titulación de grado.

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: IGNACIO ANTONIO JIMENEZ DIAZ</b>
- Grupo: <b>3, PA (301, 302, 303), TU (301, 302, 303)</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>IGNACIO ANTONIO</b></li><li>- Apellido: <b>JIMENEZ DIAZ</b></li><li>- Departamento: <b>Química Orgánica</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b></li></ul>

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922318594</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>ignadiaz@ull.es</b> - Correo alternativo: - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta
Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta
Observaciones: Para tutorías en otro horario llamar al teléfono 922318594						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta

Todo el cuatrimestre		Viernes	11:30	13:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	2ª planta
Observaciones: Para tutorías en otro horario llamar al teléfono 922318594						

<b>Profesor/a: JOSE JUAN MARRERO TELLADO</b>						
- Grupo: <b>1, PA (101, 102, 103), TU (101, 102, 103)</b>						
<b>General</b>						
- Nombre: <b>JOSE JUAN</b>						
- Apellido: <b>MARRERO TELLADO</b>						
- Departamento: <b>Química Orgánica</b>						
- Área de conocimiento: <b>Química Orgánica</b>						
<b>Contacto</b>						
- Teléfono 1: <b>922318577</b>						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: <b>jtellado@ull.es</b>						
- Correo alternativo: <b>jtellado@ull.edu.es</b>						
- Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	11:00	13:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11

Observaciones: En cualquier caso se puede acceder a tutorías fuera de estos horarios previa comunicación y acuerdo con el profesor

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	12:30	14:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:30	14:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11
Todo el cuatrimestre		Viernes	12:30	14:30	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Despacho situado al lado del Laboratorio 11

Observaciones:

**Profesor/a: TERESA DE JESUS ABAD GRILLO**

- Grupo: **PX**

**General**

- Nombre: **TERESA DE JESUS**
- Apellido: **ABAD GRILLO**
- Departamento: **Química Orgánica**
- Área de conocimiento: **Química Orgánica**

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318575**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **tereabad@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		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

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

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: **Química**  
Perfil profesional: **Farmacia**

#### 5. Competencias

##### Competencias específicas

- ce1** - Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.
- ce2** - Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.
- ce3** - Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.
- ce4** - Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.
- ce5** - Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.
- ce6** - Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.
- ce7** - Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.
- ce8** - Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.
- ce9** - Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.
- ce10** - Conocer los principios y procedimientos para la determinación analítica de compuestos: técnicas analíticas aplicadas al análisis de agua, alimentos y medio ambiente.
- ce11** - Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopia.
- ce12** - Aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.

##### Orden CIN/2137/2008

- cg1** - Identificar, diseñar, obtener, analizar, controlar y producir fármacos y medicamentos, así como otros productos y materias primas de interés sanitario de uso humano o veterinario.
- cg4** - Diseñar, preparar, suministrar y dispensar medicamentos y otros productos de interés sanitario.

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Ignacio Antonio Jiménez Díaz (Grupo 3 - Coordinador); José Juan Marrero Tellado (Grupo 1)
- Temas (epígrafes):

Contenidos Teóricos:

Modulo 1: Análisis de fármacos

- 1.- Espectroscopía en el Ultravioleta e Infrarrojo
  - 1.1 El espectro electromagnético.
  - 1.2 Breve visión de la espectroscopia UV: Transiciones electrónicas. Cromóforos. Aplicaciones.
  - 1.3 Espectroscopía IR: Tipos de vibración. Descripción general del espectro. Análisis de los grupos funcionales más relevantes en el IR.
- 2.- Espectroscopía de Resonancia Magnética Nuclear.
  - 2.1 Conceptos generales sobre RMN
  - 2.2 El espectro de RMN protónico: ¿Qué miramos?
  - 2.3 Compuestos con enlaces sencillos. Sistemas vinílicos. La importancia de la constante de acoplamiento. Compuestos carbonílicos. Derivados aromáticos.
  - 2.4 El espectro de RMN de carbono. ¿De qué depende el desplazamiento químico de los carbonos?
  - 2.5 Estimación de los desplazamientos químicos y simulaciones.
- 3.- Espectrometría de masas
  - 3.1 Los fundamentos del espectrómetro de masas
  - 3.2 Principales tipos de fragmentación.
- 4.- Técnicas básicas de aislamiento y purificación
  - 4.1 Métodos cromatográficos
  - 4.2 Sistemas acoplados
- 5.- Separación y análisis de enantiómeros.
  - 5.1 Las propiedades de los enantiómeros
  - 5.2 Resolución de enantiómeros
  - 5.3 Métodos analíticos para determinar la pureza enantiomérica.

#### Módulo 2: Síntesis de fármacos

- 6.- Introducción a la síntesis multietapas de fármacos.
  - 6.1 Conceptos generales y análisis retrosintético
  - 6.2 Un breve repaso a la química del benceno. El orden de los pasos
  - 6.3 Desconexiones de sistemas C-X sencillos.
  - 6.4 Las aminas: un destacado grupo biológico con problemas sintéticos “especiales”
  - 6.5 Desconexiones que involucran dos grupos. La importancia de la química del carbonilo.
  - 6.6 Los grupos protectores

#### Módulo 3: Prácticas. Teresa Abad Grillo (Coordinadora de Prácticas)

Síntesis de analgésicos: Ácido acetilsalicílico y p-acetamidofenol.  
Análisis de analgésicos comerciales: Aspirina y paracetamol  
Síntesis de anestésicos locales: Benzocaína  
Síntesis de sulfamidas: Sulfanilamida y sulfapiridina  
Síntesis de barbitúricos: Ácido 5-n-butilbutírico  
Síntesis de edulcorantes: Dulcina  
Síntesis de un profármaco: Fenacetina

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

El alumnado deberá resolver las cuestiones planteadas en una de las prácticas en inglés, lo que permitirá adquirir la terminología científica usada en Química Farmacéutica en ese idioma.

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La metodología docente combinará las sesiones magistrales con seminarios y tutorías en las que será obligatoria la participación activa del alumnado.

En las sesiones prácticas el alumnado tendrá la oportunidad de ejecutar las tareas que le permitan demostrar la adquisición de conocimientos y habilidades.

### 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	15,00	0,00	15,0	[cg4], [cg1], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce1]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	30,00	0,00	30,0	[ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5,00	15,00	20,0	[cg4], [cg1], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce1]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	60,00	60,0	[ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5]
Realización de exámenes	4,00	0,00	4,0	[cg4], [cg1], [ce12], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]
Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[cg4], [cg1], [ce12], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]
Problemas de refuerzo en clase grande	5,00	15,00	20,0	[cg4], [cg1], [ce12], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]

Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

1. Métodos espectroscópicos en Química Orgánica. Manfred Hesse, Herber Meier, Bern Zeeh. Editorial Síntesis, 2005.
2. Organic Synthesis. The Disconnection Approach  
Warren, Paul Wyat. Wiley, 2009

### Bibliografía Complementaria

1. Strategies of Organic Drug Synthesis.and Design. Second Edition. Daniel Lednicer. John Wiley and Sons. 2009.
2. Experimental Organic Chemistry. J. R. Mohrig, T. C. Morrill, C. N. Hammond, D.C. Neckers. W.H. Freeman and Company, 1997.

### Otros Recursos

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

#### Normas generales

Por norma general en todas las asignaturas, la evaluación será continua realizándose diversos tipos de actividades a lo largo del cuatrimestre o del curso con el objetivo de valorar si el alumnado ha alcanzado las competencias y los resultados del aprendizaje de la asignatura, tal como especifica el Reglamento de Evaluación y Calificación de la ULL (BOC nº 11, 19 de enero de 2016).

Para superar la asignatura será imprescindible cumplir con los requisitos mínimos exigidos para acceder a la evaluación continua que se recogen en las Normas de obligado cumplimiento en los estudios de Grado en Farmacia, aprobadas en Junta de Facultad (2 de junio de 2010) que se indican a continuación:

Criterios de asistencia a las actividades docentes:

El estudiante debe asistir obligatoriamente al 100% de las clases prácticas.

La asistencia a las clases magistrales no es obligatoria pero si recomendable.

La asignatura de QUÍMICA FARMACÉUTICA II consta de tres módulos, dos módulos de contenidos teóricos y un módulo de Prácticas de laboratorio (epígrafe 6).

La calificación final se obtendrá de la suma ponderada de los tres módulos y es condición necesaria que el alumnado debe

alcanzar una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 de la calificación total.

#### **Evaluación continua:**

Evaluación de los módulos Teóricos. El alumno deberá obtener una calificación mínima de 3,5 sobre 10 en cada uno de los dos módulos para superar la evaluación continua.

Primer módulo teórico (Análisis de Fármacos). El examen constará principalmente de resolución de problemas de elucidación estructural y de forma ocasional habrá una pregunta de tipo teórico. Se realizarán el día y hora fijada por la Facultad, y tendrán una duración de 2.40 horas.

Segundo módulo teórico (Síntesis de Fármacos). El examen constará de resolución de problemas de análisis retro-sintético y síntesis de compuestos orgánicos. Se realizarán el día y hora fijada por la Facultad, y tendrán una duración de 2.40 horas.

Evaluación del módulo Práctico. Las Prácticas de Laboratorio son obligatorias. El alumno deberá obtener una puntuación mínima de un 5.0 sobre 10 para superar la evaluación continua. Para ello se realizarán tres ejercicios escritos y se evaluará igualmente los procedimientos en el laboratorio.

La calificación final se obtendrá de la suma ponderada de los tres módulos, aplicando como criterio que cada modulo de teoría tiene un peso específico del 40% de la calificación final y el modulo de prácticas un 20% de la misma.

Observaciones:

- 1) Los alumnos que no alcance la calificación mínima exigida en los tres módulos, la calificación final no podrá superar el valor de 4.0 sobre 10 de la puntuación total.
- 2) Los módulos no superados pueden recuperarse en cualquiera de las convocatorias oficiales.
- 3) Las calificaciones correspondientes a la evaluación continua serán válidas para todas las convocatorias oficiales del presente curso académico.

Excepcionalmente, el alumnado que no pudiese desarrollar normalmente las actividades previstas en la evaluación continua por enfermedad grave, ejercicio laboral, cuidado familiar o cualquier otra circunstancia recogida en el artículo 15.3 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de La Laguna (BOC del 19/01/2016) tendrá derecho a acogerse a la evaluación alternativa.

#### **Evaluación alternativa:**

**El alumno/a que opte por la modalidad de evaluación alternativa, deberá solicitarlo por escrito al coordinador/a de la asignatura al menos 10 días hábiles antes de la fecha fijada para cada convocatoria de exámenes.**

El examen de la evaluación alternativa constará de dos partes: 1) Un examen de los módulos 1 y 2, eminentemente de resolución de problemas, con un peso específico del 80% de la calificación final. 2) Un examen del modulo de prácticas con contenido teórico-práctico con un peso específico del 20% de la calificación final. La calificación final se obtendrá de la suma ponderada de los tres módulos.

Es condición necesaria que el alumno debe alcanzar una calificación mínima de 5 puntos sobre 10 de la calificación para cada uno de los tres módulos.

#### **Estrategia Evaluativa**

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
----------------	--------------	-----------	-------------

Pruebas de desarrollo	[cg4], [cg1], [ce12], [ce11], [ce10], [ce9], [ce8], [ce7], [ce6], [ce5], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]	Se realizará un examen del primer módulo teórico (Análisis de Fármacos) que ponderará con un 40% de la calificación final.  Se realizará un examen del segundo módulo teórico (Síntesis de Fármacos) que ponderará con un 40% de la calificación final.	80,00 %
Informes memorias de prácticas	[cg4], [cg1], [ce12], [ce4], [ce3], [ce2], [ce1]	Se hará un seguimiento de la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos en el marco de la síntesis de fármacos. Además el alumnado tendrá que realizar un Cuaderno de Prácticas donde registrará todo el trabajo realizado.	10,00 %
Exámenes de Prácticas	[cg4], [cg1], [ce12], [ce1]	Se llevarán a cabo tres pruebas escritas	10,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Conocimiento de los principales métodos de separación, purificación e identificación de los componentes farmacéuticos.  
Determinación de estructuras de productos sencillos mediante el uso de las técnicas espectroscópicas más comunes.  
Elaboración y ejecución de un plan sintético multietapas, tanto desde el punto de vista teórico como en el 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 14:	----		0.00	0.00	0.00
Total			0.00	0.00	0.00
Segundo cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	Temas 1	1 Teoría	1.00	2.00	3.00
Semana 2:	Tema 2	1 Teoría 1 Problemas	2.00	4.00	6.00
Semana 3:	Tema 2	1 Teoría 1 Seminario	2.00	4.00	6.00
Semana 4:	Tema 2	1 Teoría 1 Problemas	2.00	4.00	6.00
Semana 5:	Tema 2	1 Teoría 1 Seminario	2.00	4.00	6.00
Semana 6:	Tema 3	1 Teoría 1 Problemas	2.00	4.00	6.00
Semana 7:	Tema 4 y 5	1 Teoría 2 Horas examen	3.00	6.00	9.00
Semana 8:	Tema 6 y 12	1 Teoría 1 Problemas 15 Horas Prácticas de laboratorio	17.00	19.00	36.00
Semana 9:	Tema 7 y 12	1 Teoría 15 Horas Prácticas de laboratorio	16.00	17.00	33.00
Semana 10:	Tema 8	1 Teoría 1 Problemas	2.00	4.00	6.00
Semana 11:	Tema 9	1 Teoría	1.00	2.00	3.00
Semana 12:	Tema 9	1 Teoría 1 Seminario	2.00	4.00	6.00
Semana 13:	Tema 10	1 Teoría	1.00	2.00	3.00

Semana 14:	Tema 10	1 Teoría 1 Seminario	2.00	4.00	6.00
Semana 15:	Tema 11	1 Teoría 1 Tutoría	2.00	4.00	6.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Prueba de evaluación	3.00	6.00	9.00
Total			60.00	90.00	150.00