

# **Facultad de Farmacia**

## **Grado en Farmacia**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :**

**Química Farmacéutica II**  
**(2019 - 2020)**

## 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: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></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: MIGUEL ANGEL RAMIREZ MUÑOZ</b>
- Grupo: <b>3, PA (301, 302, 303), TU (301, 302, 303), Grupos PX: Coordinación</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>MIGUEL ANGEL</b></li><li>- Apellido: <b>RAMIREZ MUÑOZ</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:</li> <li>- Teléfono 2:</li> <li>- Correo electrónico: <a href="mailto:mramirez@ull.es">mramirez@ull.es</a></li> <li>- Correo alternativo:</li> <li>- Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></li> </ul>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
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	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	
Observaciones:						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
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	
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	

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

<b>Profesor/a:</b> JOSE ADRIAN GAVIN SAZATORNIL
- Grupo: 1, PA (101, 102, 103), TU (101, 102, 103)
<b>General</b> - Nombre: JOSE ADRIAN - Apellido: GAVIN SAZATORNIL - Departamento: Química Orgánica - Área de conocimiento: Química Orgánica
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: 922318598 - Teléfono 2: - Correo electrónico: jgavin@ull.es - Correo alternativo: - Web: <a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a>

<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
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	Sótano
Todo el cuatrimestre		Miércoles	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Sótano
Todo el cuatrimestre		Jueves	12:00	14:00	Instituto Universitario de Bio-Orgánica Antonio González - AN.2A IUBO	Sótano

Observaciones: Despacho profesor sótano IUBO						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Observaciones:						

#### 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: Migue Ángel Ramirez Muñoz
- 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.

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

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

Asistencia a tutorías	1,00	0,00	1,0	[ce1], [ce2], [ce3], [ce4], [ce5], [ce6], [ce7], [ce8], [ce9], [ce10], [ce11], [ce12], [cg1], [cg4]
Problemas de refuerzo en clase grande	5,00	15,00	20,0	[ce1], [ce2], [ce3], [ce4], [ce5], [ce6], [ce7], [ce8], [ce9], [ce10], [ce11], [ce12], [cg1], [cg4]
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.

. Criterios para la prueba final

El estudiante deberá obtener una calificación mínima equivalente al 35% de la puntuación máxima del examen teórico final para que se le tenga en cuenta el resto de las actividades evaluables.

#### **Evaluación continua:**

La evaluación continua constará de tres módulos: Un módulo relacionado con los contenidos de las Prácticas de laboratorio y dos módulos correspondientes a los contenidos teóricos mostrados en el epígrafe 6.

La realización de las Prácticas de Laboratorio tendrá carácter obligatorio y el alumnado deberá obtener una puntuación mínima de un 5.0/10 para superar la evaluación continua. Para ello se realizarán tres ejercicios escritos y se evaluará igualmente los procedimientos en el laboratorio. Con el mismo objeto se exigirá una puntuación mínima de un 3.5/10 en cada una de las pruebas. De no alcanzarse el 3.5/10 exigido la prueba no computará (0 puntos).

Para el primer módulo teórico (Análisis de Fármacos) se realizará tanto una prueba tipo test junto con un examen de resolución de problemas. Se realizarán el día prefijado por la Facultad, y tendrán una duración global de 3 horas. Para el módulo 2 (Síntesis) se realizarán igualmente dos pruebas, una tipo test y examen de problemas que tendrá lugar el día predeterminado por la Facultad, y tendrán una duración global de 3 horas. La calificación final se obtendrá de la suma ponderada de todas las pruebas que se habrán evaluado sobre una puntuación de 10, teniendo en cuenta que el alumnado no podrá superar la calificación global de 4.0 si no dispone de la puntuación mínima exigida en todos los módulos. Para superar la asignatura será necesario alcanzar el 50% de la puntuación total. Los módulos no superados pueden recuperarse en cualquiera de las convocatorias oficiales.

Las calificaciones correspondientes a la evaluación continua serán válidas para todas las convocatorias 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 o alumna que opte por la modalidad de evaluación alternativa, deberá solicitarlo por escrito al coordinador/a de la asignatura al menos 10 días hábiles antes del inicio de la convocatoria de exámenes.**

La evaluación alternativa consistirá en un examen final que constará de dos partes: Un examen de los módulos 1 y 2, eminentemente de problemas, con un peso específico del 80% de la calificación final, y un examen de laboratorio con contenido teórico-práctico (20%). Ambos deberán superarse con un mínimo de 5 puntos sobre 10.

#### **Estrategia Evaluativa**

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

Pruebas objetivas	[ce1], [ce2], [ce3], [ce4], [ce5], [ce6], [ce7], [ce8], [ce9], [ce10], [ce11], [ce12], [cg1], [cg4]	Se realizará dos pruebas de entre 10 y 20 items correspondientes al primer módulo teórico (Análisis de Fármacos) y al segundo módulo teórico (Síntesis de Fármacos) que se ponderará cada una con un 10% de la calificación final	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[ce1], [ce5], [ce6], [ce7], [ce8], [ce9], [ce10], [ce11], [cg1], [cg4]	Se realizará un examen correspondiente al Módulo 1 (Espectroscopía) que ponderará con un 30% de la calificación final.  Se realizará un examen correspondiente al Módulo 2 (Síntesis) que ponderará con un 30% de la calificación final	60,00 %
Informes memorias de prácticas	[ce1], [ce2], [ce3], [ce4], [ce12], [cg1], [cg4]	Se realizará un informe de cada una de las practicas realizadas y se llevará un Cuaderno de Prácticas	5,00 %
Exámenes de Prácticas	[ce1], [ce12], [cg1], [cg4]	Se llevarán a cabo tres pruebas escritas	15,00 %

## 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 y 2	2 clases teórica <sup>2</sup>	2.00	6.00	8.00
Semana 2:	Tema 2	2 clases teóricas + 1 clase problemas	3.00	9.00	12.00
Semana 3:	Tema 2	1 clase teórica + 1 seminario	1.33	4.00	5.33
Semana 4:	Tema 2 y 3	1 clase teórica + 1 seminario	1.33	4.00	5.33
Semana 5:	---	3 seminarios	1.00	3.00	4.00
Semana 6:	Tema 4 y 5	2 clase teóricas + 1 problemas + 2 seminarios	3.67	11.00	14.67
Semana 7:	Tema 6	1 clase teórica + 1 clase de problemas + 2 seminarios	2.67	8.00	10.67
Semana 8:	Tema 6	1 clase teórica + 2 seminarios 5 Sesiones prácticas de laboratorio	6.67	5.00	11.67
Semana 9:	Tema 6	2 clase teórica + 1 seminario 5 Sesiones prácticas de laboratorio	7.33	7.00	14.33
Semana 10:	--	1 clase problemas + 2 seminarios 5 Sesiones prácticas de laboratorio	6.67	5.00	11.67
Semana 11:	Tema 6	1 clase teórica + 1 seminario 5 Sesiones prácticas de laboratorio	6.33	4.00	10.33
Semana 12:	Tema 6	1 clase teórica + 1 clase de problemas 5 Sesiones prácticas de laboratorio	7.00	6.00	13.00

Semana 13:	Tema 6	1 clases teórica + 2 tutorías 5 Sesiones prácticas de laboratorio	6.67	5.00	11.67
Semana 14:	Tema 6	1 tutoría 1 sesión práctica de laboratorio	1.33	1.00	2.33
Semana 15:	-----		0.00	0.00	0.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	prueba de evaluación	3.00	12.00	15.00
Total			60.00	90.00	150.00