

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química	Química Farmacéutica	4º	1º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Joaquín Mª Campos Rosa (<a href="mailto:jmcampos@ugr.es">jmcampos@ugr.es</a>; 958243850)</li> <li>José Francisco Domínguez Seglar (<a href="mailto:jfdoming@ugr.es">jfdoming@ugr.es</a>; 958243847)</li> <li>Mª Encarnación Camacho Quesada (<a href="mailto:ecamacho@ugr.es">ecamacho@ugr.es</a>; 958243844)</li> <li>Juan José Díaz Mochón (<a href="mailto:juandiaz@ugr.es">juandiaz@ugr.es</a>; 958246678)</li> </ul>			DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA Y ORGÁNICA. FACULTAD DE FARMACIA. CAMPUS DE CARTUJA. 18071. GRANADA.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			- Joaquín Mª Campos: L, X y V: 9.30-11.30 h - José F. Domínguez: M y J: 11.30-13.30 h; X: 10.30-12.30h - Mª Encarnación Camacho: M, X y J: 9.30-11.30 h - Juan José Díaz Mochón: L, M y J: 13.30-15.30h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE					
Grado en Farmacia			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES: Tener cursadas las siguientes materias: - Química Orgánica I y II					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



- Bioquímica
- Farmacología
- Química Farmacéutica I

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Diseño, síntesis y análisis de fármacos

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

**A. Competencias genéricas:**

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.

**B. Competencias específicas:**

CE 01 Identificar, diseñar, obtener, analizar y producir principios activos, fármacos y otros productos y materiales de interés sanitario.

CE 03 Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CE 04 Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CE 05 Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.

CE 09 Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.

CE 11 Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopia.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá aprender, conocer y comprender:

- El contenido teórico incluido en la asignatura
- Las operaciones necesarias en un laboratorio de Síntesis Orgánica, para la síntesis y el aislamiento de fármacos, y su análisis y determinación estructural (métodos espectroscópicos y químicos).
- Las habilidades necesarias para el diseño de fármacos, manejo de modelos moleculares, y de estructuras de fármacos por ordenador.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

**TEMA 1.- Acetilcolina**

Concepto de neurotransmisor. Acetilcolina y receptores colinérgicos. Diseño de agonistas



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38 Página: 2 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

muscarínicos: REA. Antagonistas muscarínicos y nicotínicos: Diseño y REA. Estructuras de fármacos anticolinesterásicos. Síntesis de fármacos representativos.

### **TEMA 2.- Noradrenalina**

Fármacos que actúan como falsos neurotransmisores. Fármacos que interfieren en el almacenamiento de los neurotransmisores. Agonistas y antagonistas adrenérgicos. Síntesis generales para feniletilaminas, fenilpropilaminas y ariloxipropanolaminas. Métodos de reconocimiento estructural de catecolaminas.

### **TEMA 3.- Dopamina**

Estructura y tipos de fármacos que actúan sobre receptores dopaminérgicos. Agonistas dopaminérgicos y su empleo terapéutico. Antagonistas dopaminérgicos: familias estructurales y correlaciones estructura-actividad. Estructuras de ortopramidas antieméticas.

### **TEMA 4.- Serotonina e inhibidores de la recaptación de aminas biógenas**

REA y síntesis de inhibidores de la recaptación de aminas biógenas y de serotonina. Inhibidores de la MAO y de la COMT. Fármacos agonistas y antagonistas de la serotonina: diseño, síntesis y REA.

### **TEMA 5.- Aminoácidos como neurotransmisores**

Fármacos que actúan sobre receptores de glutamato y GABA. Benzodiazepinas: Estructuras, correlaciones con la actividad y síntesis. Métodos de reconocimiento estructural. Fármacos que se fijan en otras zonas del receptor de GABA.

### **TEMA 6.- Péptidos como neurotransmisores: analgésicos narcóticos**

Fármacos que actúan en los receptores opioides: Farmacóforo. Péptidos endógenos y análogos. Morfina y compuestos relacionados. Correlaciones estructura-actividad en la morfina y sus derivados y/o análogos. Fármacos analgésicos de semisíntesis. Analgésicos de síntesis total. Métodos de reconocimiento estructural.

### **TEMA 7.- Histamina y antihistamínicos**

Formas tautómeras y aspectos conformacionales de la histamina. Estructura de fármacos que actúan en los receptores de histamina. Síntesis y REA de antihistamínicos H<sub>1</sub>. Síntesis y REA de antihistamínicos H<sub>2</sub>. Comparación de ambos tipos de antagonistas.

### **TEMA 8.- Inhibidores enzimáticos farmacodinámicos I**



Estructura y REA de inhibidores de anhidrasa carbónica. Fármacos relacionados. Desarrollo de IECAS. Síntesis de análogos.

### TEMA 9.- Inhibidores enzimáticos farmacodinámicos II

Inhibidores de la fosfolipasa A2 y del metabolismo del ácido araquidónico. AINEs: Clasificación, estructuras y selectividad. Desarrollo de inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa-2. Síntesis de prototipos.

### TEMA 10.- Diseño de fármacos que actúan sobre el transporte a través de membranas celulares

Estructura y REAs de fármacos que actúan sobre canales iónicos: Anestésicos locales, antiarrítmicos y anticonvulsivos. Estructura de fármacos que regulan los canales de calcio: DHP. REA y síntesis. Otros.

TEMARIO PRÁCTICO:

**Práctica 1:** Síntesis por pasos y elucidación estructural de propranolol.

**Práctica 2:** Síntesis y elucidación estructural de nifedipina.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. J. Campos Rosa y M.E. Camacho Quesada. Química Farmacéutica II. Ed. Universidad de Granada, 2013.
2. C. Avendaño. Introducción a la Química Farmacéutica. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. (2ª Ed.) Madrid 2001.
3. W. O. Foye. Principios de Química Farmacéutica. Ed. Reverté. Barcelona. 1988. (7ª Ed. en inglés: Lea and Febiger. Filadelfia. 2013).
4. Korolkovas. Fundamentos de la Química Farmacéutica. Ed. Reverté. Barcelona 1978. (Ed. En inglés: Wiley. Nueva York. 1988).
5. A. Delgado y col. Introducción a la Química Terapéutica. Ed. Díaz de Santos. (2ª Ed.) Barcelona 2003.
6. S. Cuéllar. Introducción a la Química de los Medicamentos. Ed. CGCF. Madrid 1999.
7. T. Nogrady. Medicinal Chemistry. A Biochemical Approach. Ed. Oxford University Press. Oxford 1988.
8. G. L. Patrick. An Introduction to Medicinal Chemistry. Ed. Oxford University Press. Oxford, 2013.
9. E. Raviña Rubira. Medicamentos Un viaje a lo largo de la evolución histórica del descubrimiento de fármacos. Ed. Universidad de Santiago de Compostela. 2008.
10. J. Campos Rosa y M.E. Camacho Quesada. Fundamentos de Química Farmacéutica II: Teoría y Ejercicios. Ed. Técnica Avicam, 2019.

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38      Página: 4 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. D. Lednicher. Organic Chemistry of Drug Synthesis. Vols. 1-6. Ed. Wiley. New York 1977-1999.
2. D. Mauleón y A. Delgado. Nomenclatura química sistemática de los fármacos. Ed. PPU. Barcelona 1987.
3. C. Avendaño. Ejercicios de Química Farmacéutica. Ed. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid 1997.

#### ENLACES RECOMENDADOS

Chemistry Dictionary  
 ChemistryGuide  
 IUPAC Nomenclature of Organic Chemistry  
 Journal of European Medicinal Chemistry  
 Journal of Medicinal Chemistry  
 Journal of Organic Chemistry  
 Journal of the American Chemical Society  
 Nature  
 Organic & Biomolecular Chemistry  
 Science  
[Departamento de Química Farmacéutica y Orgánica](#)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

Clases de teoría	34
Clases prácticas	15
Seminarios y/o exposición de trabajos	7
Realización de exámenes	4

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

#### I. EVALUACIÓN CONTINUA

- (a) TEORÍA
- (b) PRÁCTICAS

#### CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN DE APLICACIÓN A TODAS LAS PRUEBAS DE EXAMEN

1. Las pruebas de evaluación y sus porcentajes para la calificación final utilizados durante el curso académico,



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38 Página: 5 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

se establecerán por el profesor o profesores de la asignatura al inicio del curso de entre los indicados en esta Guía Docente (ver [Tabla 1](#) y [Tabla 2](#)).

2. En TODAS las pruebas de evaluación el alumno/a debe mostrar un conocimiento mínimo y uniforme de todas las cuestiones propuestas, así como de las competencias necesarias. El conocimiento mínimo se alcanza obteniendo un 5 en todas las cuestiones o bloques del examen.
3. En casos excepcionales o ante cualquier duda sobre la autenticidad de los ejercicios de evaluación, y según el criterio del profesor, se podrán realizar pruebas orales complementarias para justificar el conocimiento del alumno/a. Estas pruebas se regirán por los criterios de evaluación descritos en el epígrafe 2.

**Tabla 1.** Sistemas de evaluación y porcentajes de los mismos en la calificación final

	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL <sup>a</sup>
<b>Examen final</b>	SE.1, SE.2, SE.3 y SE.4	70
<b>Examen parcial</b>	SE.1, SE.2, SE.3 y SE.4	15-30
<b>Prácticas, elaboración y/o exposición de trabajos</b>	SE.7, SE.8, SE.9, SE.10, SE.5, SE.11, SE.12 y SE.15	0-15
<b>Asistencia</b>	SE.15	0-5

<sup>a</sup> Los porcentajes en la calificación final dependerán del criterio establecido a principio de curso por el profesor/profesores de la asignatura.

**Tabla 2.** Códigos informativos de los distintos sistemas de evaluación.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	
SE.1 Exámenes escritos de desarrollo	SE.9 Exámenes de prácticas mediante prueba oral
SE.2 Exámenes escritos de respuesta corta	SE.10 Elaboración de informe o cuaderno de prácticas
SE.3 Exámenes escritos tipo test	SE.11 Preparación de trabajos en grupo
SE.4 Exámenes orales	SE.12 Preparación individual de trabajos
SE.5 Exposición de trabajos	SE.13 Autoevaluación
SE.6 Presentación de temas	SE.14 Pruebas de campo
SE.7 Exámenes de prácticas mediante prueba práctico	SE.15 Asistencia
SE.8 Exámenes de prácticas mediante prueba escrita	



La Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (<https://goo.gl/uHfqJy>) establece dos modalidades principales de evaluación: **I. Evaluación Continua** (preferente); **II. Evaluación Única Final**.

## I. EVALUACIÓN CONTINUA

### (a) TEORÍA

4. La **Evaluación Continua** de la asignatura consistirá en:

- a) Un **examen parcial** (ver fecha en el Calendario Académico) no eliminatorio y cuyo porcentaje para la calificación final será establecido por el profesor o profesores de la asignatura al inicio del curso, en función de los establecidos en la [Tabla 1](#).
- b) Un **examen final** (ver fecha en el Calendario Académico) obligatorio que debe ser aprobado con una calificación mínima de 5, y cuyo porcentaje para la calificación final será establecido por el profesor o profesores de la asignatura al inicio del curso, en función de los establecidos en la [Tabla 1](#).
- c) La **calificación final** se obtendrá mediante la suma de las calificaciones obtenidas en el **examen parcial** y el **examen final**, así como en cualquier otra prueba de evaluación que el profesor estableciese a principio de curso, siempre y cuando en el examen final se haya obtenido una calificación mínima de 5.

5. Las asignaturas cuya docencia se imparta de forma conjunta por dos o más profesores se registrarán por los siguientes criterios:

- a) Cada parte será evaluada de forma independiente.
- b) Las distintas partes podrán tener un valor ponderado distinto en la calificación final que dependerá de su extensión.
- c) Será obligatorio obtener una nota mínima de 5 en cada una de las partes para poder superar la asignatura.
- d) Para la calificación final de la asignatura se realizará media ponderada de las calificaciones obtenidas en las distintas partes, siempre que se cumpla el criterio 5.c.
- e) La evaluación de cada una de las partes se realizará utilizando los [Criterios Generales de Evaluación](#) descritos inicialmente.

6. Ninguno de los exámenes aprobados se guardarán ni para los exámenes extraordinarios ni para posteriores cursos académicos.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38      Página: 7 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## (b)PRÁCTICAS

1. Es obligatorio aprobar las prácticas para poder superar la asignatura.
2. El alumno debe asistir a TODAS las sesiones prácticas así como realizar y superar una prueba de conocimiento de entre las descritas en los Sistemas de Evaluación (Tabla 2), o una combinación de estas, según criterio del profesor.
3. Con objeto de ponderar mejor la calificación o ante cualquier duda razonable sobre el trabajo individual realizado por el alumno/a, así como sobre el conocimiento adquirido durante el desarrollo de la docencia práctica, el profesor podrá realizar pruebas orales y/o prácticas INDIVIDUALES COMPLEMENTARIAS que se registrarán por los criterios de evaluación descritos en el epígrafe 2 del apartado Criterios Generales de Evaluación.
4. Los alumnos convocados a prácticas como suplentes tienen la obligación de asistir el día del llamamiento a la hora indicada. El alumno que no justifique su ausencia adecuadamente no volverá a ser convocado.
5. Las prácticas aprobadas en un curso académico no se guardarán para posteriores cursos académicos ni para las convocatorias extraordinarias, debiendo el alumno examinarse nuevamente de prácticas en dicha convocatoria.
6. Los alumnos que no hayan realizado todas las clases prácticas o no las tengan aprobadas, no podrán superar la asignatura en la evaluación continua (ordinaria), y deberán realizar un examen teórico-práctico en el laboratorio en la convocatoria extraordinaria.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (<http://goo.gl/fM5EFB>) contempla la realización de una **Evaluación Única Final** a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada no puedan cumplir con el método de Evaluación Continua.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. Transcurridos diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa y por escrito del Director del Departamento, se entenderá que ésta ha sido desestimada. En caso de denegación, el estudiante podrá interponer, en el plazo de un mes, recurso de alzada ante el Rector, quien podrá delegar en el Decano o Director del Centro, agotando la vía administrativa.

Los alumnos que opten por este sistema tendrán que realizar y superar **un examen teórico** y una vez superado, **un examen de prácticas de tipo teórico y, tras superarlo, uno de tipo práctico en el laboratorio** que se registrarán por los



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 8

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38      Página: 8 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

criterios establecidos por el profesor de la asignatura al principio del curso académico. Estos criterios se basarán en los epígrafes 2, 3 y 6 expuestos anteriormente para la Evaluación Continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 9

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 16/05/2019 16:06:38    Página: 9 / 9



yWzWG05Ft7ZzmO2B221bH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.