

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química	Química Avanzada del fármaco	5º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Joaquín María Campos Rosa (jmcampos@ugr.es) 			DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA Y ORGÁNICA. Facultad de Farmacia. Campus de Cartuja, s/n. 18071 GRANADA. Tfno.: 958243850 Fax: 958243845		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, Miércoles y Viernes de 11:30 a 13:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en FARMACIA			Grado en QUÍMICA		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> Química Orgánica Química Farmacéutica 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					

¹ 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/))



Síntesis de entidades químicas avanzadas relacionadas con los 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:

CEM1.3 Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

CEM1.4 Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

CEM1.5 Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.

CEM1.9 Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.

CEM1.11 Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopia

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno deberá obtener un conocimiento de la síntesis de entidades químicas avanzadas relacionadas con el fármaco, centrándose sobre todo en los siguientes puntos:

- Estrategias para la obtención de estructuras útiles en la síntesis de fármacos.
- Utilización de enzimas en la obtención de compuestos relacionados con el fármaco.
- Separación de productos enantioméricamente puros.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

TEMA 1. Aspectos generales

Conceptos. Intereses de la industria farmacéutica. Menos inversión en I + D.

PARTE 2: DESARROLLO SINTÉTICO DE FÁRMACOS

TEMA 2. Estrategias sintéticas de fármacos

Introducción a las desconexiones. Definiciones. Normas para conseguir una buena desconexión. Desconexiones de un grupo funcional. Desconexiones de dos grupos funcionales. Heteroátomos y compuestos heterocíclicos. Estrategias de síntesis: Síntesis lineal y convergente. Bibliografía.

TEMA 3. La quiralidad en la industria: una visión de conjunto

Introducción. La tragedia de la talidomida. Conceptos fundamentales y términos estereoquímicos. Grupos enantiotópicos y diastereotópicos. Proquiralidad. Reacciones estereoselectivas y estereoespecíficas. Importancia de la quiralidad en terapéutica. Estrategias generales para la obtención de compuestos ópticamente puros. Su importancia en la síntesis de fármacos. Bibliografía.

TEMA 4. Química combinatoria

Introducción. Principios de la síntesis combinatoria. Estrategias utilizadas en la síntesis combinatoria. Síntesis orgánica en fase sólida. Síntesis en fase líquida. Bibliografía.

TEMA 5. Síntesis de péptidos

Introducción. Grupos protectores. Grupos activantes: Formación del enlace peptídico. Síntesis de péptidos en fase sólida. Síntesis de péptidos por métodos biológicos. Síntesis de peptidomiméticos. Bibliografía.



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: 10/07/2017 10:59:10 Página: 2 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.

TEMA 6. Escalado industrial

Escalado. Obtención industrial del 6-APA y del 7-ACA. Obtención de cefalosporinas en los laboratorios ICI (Imperial Chemical Industries). Obtención de un bloqueantes H2. Bibliografía.

PARTE 3: SÍNTESIS DE FÁRMACOS DE ALTO VALOR AÑADIDO CON ANILLOS CARBOCÍCLICO Y HETEROCÍCLICO

TEMA 7. Derivados del ácido benzoico y de sus análogos sustituidos

Introducción. Fenacos. Profenos. Alternativa a la reacción de Willgerodt-Kindler: reacción de McKillop. Naproxeno. Bibliografía.

TEMA 8. Preparación de fármacos heterocíclicos con anillo pentagonal

Introducción. Sistemas con un heteroátomo: furanos, pirroles y tiofenos. Sistemas con dos heteroátomos: oxazoles e isoxazoles, pirazoles, imidazoles, derivados tiazólicos y productos de reducción. Bibliografía.

TEMA 9. Preparación de fármacos heterocíclicos con anillo hexagonal

Introducción. Derivados con un heteroátomo: piridinas y piperidinas. Fármacos que contienen heterociclos hexagonales con varios heteroátomos: pirazinas, pirimidinas, piperazinas y morfolina. Bibliografía.

TEMA 10. Preparación de fármacos con heterociclos condensados

Introducción. Anillos de cinco eslabones condensados con benceno. Anillos de seis eslabones condensados con benceno. Anillos de siete eslabones condensados con benceno: Benzodiazepinas. Bibliografía.

TEMARIO PRÁCTICO:

1. Análisis del (RS)-ibuprofeno y del (S)-ibuprofeno mediante la formación de derivados diastereoméricos.
2. Latentización del sulfatiazol.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- E. Camacho y J.M. Campos. Química Fina Farmacéutica. Editorial Universidad de Granada, 2008.
- C. Avendaño. Introducción a la Química Farmacéutica. Interamericana-McGraw-Hill, 2ª edición, 2001.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- A. Delgado, C. Minguillón, J. Joglar. Introducción a la Síntesis de Fármacos. Editorial Síntesis S. A., Barcelona, 2003.
- A. N. Collins, G. N. Sheldrake y J. Crosby (eds.). Chirality in Industry. John Wiley & Sons, Chichester, 1992.

ENLACES RECOMENDADOS

[Chemistry Dictionary](#)
[Chemistry Guide](#)
[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](#)



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 10/07/2017 10:59:10 Página: 3 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.

METODOLOGÍA DOCENTE

- CLASES DE TEORÍA: 41
- CLASES DE PRÁCTICAS: 15
- REALIZACIÓN DE EXÁMENES: 4

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

ÍNDICE

I. EVALUACIÓN CONTINUA

- (a) TEORÍA
- (b) PRÁCTICAS

II. EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

III. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

IV. SISTEMA DE CALIFICACIONES

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, 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 registrarán por los criterios de evaluación descritos en el epígrafe 2.

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

[ÍNDICE](#)

	SISTEMAS DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL ^a
Examen final	SE.1	70



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: 10/07/2017 10:59:10 Página: 4 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.

Examen parcial	SE.1	15-30
Prácticas, elaboración y/o exposición de trabajos	SE.7, SE.8	0-15
Asistencia		

^a 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.

[INDICE](#)

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

[INDICE](#)

(a) TEORÍA

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

- 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](#).
- 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](#).
- La **calificación final** se obtendrá mediante la suma de las calificaciones obtenidas en el **examen parcial**



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 10/07/2017 10:59:10 Página: 5 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.

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

(b) PRÁCTICAS

INDICE

6. Es obligatorio aprobar las prácticas para poder superar la asignatura.
7. El alumno debe asistir a TODAS las sesiones prácticas así como realizar y superar una prueba de conocimiento para aprobar las prácticas.
8. 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.
9. 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.
10. 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"

II. EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

INDICE

La Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (<https://goo.gl/uHfqJy>) 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 o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El Director del



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 10/07/2017 10:59:10 Página: 6 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.

Departamento al que se dirigió la solicitud, oído el profesorado responsable de la asignatura, resolverá la solicitud en el plazo de 10 días hábiles. Transcurrido dicho plazo sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá estimada la solicitud.

Los alumnos que opten por este sistema tendrán que realizar y superar un examen teórico y un examen práctico en el laboratorio que se regirán por el epígrafe 2 de los [Criterios Generales de Evaluación](#) establecidos en esta Guía Docente.

INFORMACIÓN ADICIONAL

III. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

[INDICE](#)

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de [Evaluación Continua](#). Los alumnos tendrán que realizar y superar, además del examen teórico, un examen práctico en el laboratorio. Ambas pruebas se regirán por el epígrafe 2 de los [Criterios Generales de Evaluación](#) establecidos en esta Guía Docente.

IV. SISTEMA DE CALIFICACIONES

[INDICE](#)

En el caso de asignaturas cuyas Guías Docentes contemplen un examen final que supongan el 50% o más del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura y el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de "No presentado". Cuando el estudiante haya realizado actividades y pruebas del proceso de [Evaluación Continua](#) contempladas en la Guía Docente de la asignatura que constituyan más del 50% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, figurará en el acta con la calificación correspondiente.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

Página 7

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: FRANCISCO FRANCO MONTALBÁN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 10/07/2017 10:59:10 Página: 7 / 7



67IM+9IkQL/omPxVpM6NR35CKCJ3NmbA

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.