

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química	QUÍMICA AVANZADA DEL FÁRMACO	5º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
M ^a Encarnación Camacho Quesada (ecamacho@ugr.es)			DEPARTAMENTO DE QUÍMICA FARMACÉUTICA Y ORGÁNICA. Facultad de Farmacia. Campus de Cartuja. 18071. GRANADA. Tfno. 958243844		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Martes, Miércoles y Jueves de 9:30 a 11:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en FARMACIA					
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)					
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. Síntesis lineales y convergentes. Importancia de la optimización del procedimiento sintético.

TEMA 2. Estrategias sintéticas I.

Diseño de la síntesis orgánica: Desconexiones y análisis retrosintético. Retrosíntesis de moléculas monofuncionales y difuncionales.

TEMA 3. Estrategias sintéticas II.

Uso de organometálicos en síntesis orgánica: Formación de enlaces C-C y formación de enlaces C-heteroátomo. Síntesis representativa de fármacos.

TEMA 4. Estrategias sintéticas III.

Uso de enzimas en síntesis orgánica. Síntesis representativas de fármacos.

TEMA 5. Síntesis de anillos frecuentes en fármacos.

Carbociclos. Heterociclos alifáticos y aromáticos. Síntesis representativas de fármacos.

TEMA 6. La quiralidad en la industria farmacéutica.

Introducción. Conceptos fundamentales y términos estereoquímicos. Estrategias generales para la obtención de compuestos ópticamente puros. Resolución de racémicos. Síntesis asimétricas representativas.

TEMA 7. Síntesis en fase sólida.

Síntesis de péptidos. Obtención de peptidomiméticos. Química combinatoria: principios y estrategias. Importancia de la química combinatoria en el desarrollo de nuevos fármacos.

TEMA 8. Estabilidad y cuantificación de Fármacos

Factores que influyen en la estabilidad. Métodos físicos y químicos de cuantificación de fármacos. Determinación de principios activos y metabolitos en medicamentos y fluidos biológicos.

TEMA 9. Escalado industrial.



Proceso de escalado. Obtención industrial de fármacos representativos.

TEMARIO PRÁCTICO:

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

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía fundamental:

- C. Avendaño. *Introducción a la Química Farmacéutica*. Interamericana-McGraw-Hill, 2ª edición, 2001.
- A. Delgado, C. Minguillón, J. Joglar. *Introducción a la Síntesis de Fármacos*. Editorial Síntesis, 2003.
- D. Lednicer. *Strategies for Organic Drug Synthesis and Design*. John Wiley & Sons, 1998, Nueva York, 364-373.
- S. Warren. *Diseño de Síntesis Orgánica*. Editorial Alhambra, 1983.
- A. N. Collins, G. N. Sheldrake y J. Crosby (eds.). *Chirality in Industry*. John Wiley & Sons, Chichester, 1992; 2-66.
- Agranat, H. Caner, J. Caldwell. *Putting chirality to work: the strategy of chiral switches*. Nature Reviews/Drug Discovery. Nature Publishing group, **2002**, *1*, 753-768.
- E. Camacho y J.M. Campos. *Química Fina Farmacéutica*. Editorial Universidad de Granada, 2008.

Bibliografía complementaria

- Steven A. Kates, Fernando Albericio. *Solid-Phase Synthesis: A practical guide*. Dekker 2000.
- Ganapathy Subramanian. *Chiral separation techniques*. Wiley-VCH 2007.
- R. Mannhold, H. Kubinyi, Timmerman, H. *Combinatorial Chemistry*. Wiley-VCH 2000.
- Paul Lloyd-Williams, Fernando Albericio, Ernest Giralt. *Chemical Approaches to the Synthesis of Peptides and Proteins*. CRC Press 1997.
- Kurt Faber. *Biotransformations in Organic Chemistry: A Textbook* Springer



ENLACES RECOMENDADOS

Chemistry Dictionary
ChemistryGuide
IUPAC Nomenclature of Organic Chemistry
Journal of European 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	35
Clases prácticas	15
Seminarios y/o exposición de trabajos	11
Realización de exámenes	4

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Actividades presenciales Clases de teoría Clases prácticas Seminarios y/o exposición de trabajos Realización de exámenes				Actividades no presenciales Estudio de teoría y problemas Preparación y estudio de prácticas Preparación de trabajos		
	Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Estudio de teoría y problemas	Preparación y estudio de prácticas	Preparación de trabajos
Semana 1	3	15			3	15	
Semana 2	3				3		
Semana 3	2		1		3		
Semana 4	2		1		3		
Semana 5	3				3		



Semana 6	3			3	
Semana 7	2		1	3	2
Semana 8	3			4	2
Semana 9	2		1	4	2
Semana 10	2			1	4
Semana 11	2		1	4	2
Semana 12	3			4	2
Semana 13	3			4	2
Semana 14	2			4	
Semana 15			3	4	
Semana 16			3	4	
Semana 17				3	4



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

1. Los sistemas de evaluación que se utilizarán durante el curso serán establecidos por el profesor o profesores de la asignatura de entre los indicados en la guía docente.
2. La evaluación se realizará a partir de los exámenes propuestos en los que el alumno/a tendrá que demostrar las competencias adquiridas.
3. Los alumnos podrán acogerse a una **evaluación única final**, tal y como recoge el Artículo 6 de la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada
4. En los **TODOS** los procesos de evaluación el alumno/a debe mostrar un conocimiento mínimo y uniforme de **todas las cuestiones propuestas**. El conocimiento mínimo se alcanza obteniendo un **5** en todas las cuestiones o bloques del examen. En casos excepcionales, y según el criterio del profesor, se podrán realizar pruebas orales complementarias para justificar el conocimiento del alumno/a que se regirán por los mismos criterios de evaluación.
5. Las asignaturas cuya docencia se imparta de forma conjunta por dos o más profesores se regirán 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 4.c.
 - e) La evaluación de cada una de las partes se realizará utilizando los criterios descritos en el apartado 4.
6. La **Evaluación Continua** de las asignaturas se regirá por los siguientes criterios:
 - a) En el examen parcial será obligatoria una calificación mínima de **7** para poder eliminar materia.
 - b) Dicha calificación se obtendrá a partir de las notas obtenidas en cada pregunta del examen, siendo obligatorio obtener una nota mínima de **5** en **TODAS** las cuestiones o bloques propuestos en la/s prueba/s.
 - c) La **calificación en el examen final** se obtendrá mediante el cálculo de la media ponderada de las calificaciones obtenidas. Para poder hacer la media ponderada el alumno/a deberá obtener en el examen final:



- i. Si el alumno/a ha eliminado el examen parcial, debe obtener al menos un **5** en el último examen, que se registrá por los criterios descritos en el apartado 4.
 - ii. Si el alumno/a NO ha eliminado el examen parcial, deberá obtener una calificación de **5** en cada parcial de la materia, que se registrán por los criterios descritos en el apartado 4.
7. Es obligatorio haber realizado y aprobado las prácticas para superar la asignatura. Es imprescindible la asistencia a todas las Sesiones prácticas, así como la realización de una prueba que avale los conocimientos prácticos. Los alumnos que no realicen las clases prácticas no podrán aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria.
 8. Los alumnos que no hayan realizado las prácticas durante el curso académico, para aprobar la asignatura en la convocatoria extraordinaria, deberán realizar y aprobar un examen práctico de prácticas.
 9. 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.
 10. Ninguno de los exámenes aprobados de teoría se guardarán para el siguiente curso académico ni para el examen extraordinario de Septiembre.
 11. Las prácticas aprobadas en un curso académico **no se guardarán** para posteriores cursos.
 12. ENLACE DE LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE ALUMNOS DE LA UGR: <http://farmacia.ugr.es/noticias/docu/NormEVALUACINYCALIFICACIN.pdf>

COMPETENCIAS	SISTEMA DE EVALUACIÓN	% CALIFICACIÓN FINAL
CEM1.1, CEM1.5, CEM1.9	SE.1, SE.2, SE.3 y SE.4	85-100
CEM1.1, CEM1.3, CEM 1.4 y CEM1.11	SE.7, SE.8, SE.9 y SE.10	0-5
CEM1.1 y CEM1.9	SE5, SE.11, SE.12 y SE. 15	0-10

13. Los porcentajes en la calificación final de las distintas competencias a adquirir por el alumno dependerán del criterio establecido a principio de curso por el profesor/profesores de la asignatura. Estos valores se indican en el cuadro anterior.

