

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Química Orgánica de Productos de Interés Farmacológico		
Materia	Química Avanzada		
Módulo			
Titulación	Grado en Química		
Plan	Grado en Química	Código	611
Periodo de impartición	2º Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo		Curso	Cuarto
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Francisco Javier Nieto Román		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Francisco Javier Nieto Román: Facultad de Ciencias, despacho C-335 javiernr@qo.uva.es . Tlfno.: 983423000-ext5865, 983186334		
Departamento	Química Orgánica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura se encuentra dentro de las materias optativas del *bloque avanzado* de 48 créditos ECTS del Grado en Química de la Universidad de Valladolid. Se imparte durante el segundo cuatrimestre del cuarto curso. Este bloque incluye las asignaturas optativas entre las que el alumno puede elegir aquellos aspectos de la química sobre los que profundizar y que le resulten más atractivos. Las asignaturas de este bloque se agrupan en la materia Química Avanzada donde se abordan aspectos más exigentes de las diferentes áreas de la química y otros más cercanos al ejercicio profesional.

1.2 Relación con otras materias

La Síntesis química avanzada es una asignatura que está directamente relacionada con todas las asignaturas del área de Química Orgánica como son la Química IV de 1º curso donde se estudian los aspectos fundamentales de la estructura y del enlace en los compuestos orgánicos y la Química Orgánica I, II, III y IV.

1.3 Prerrequisitos

Se recomienda haber superado las asignaturas Química Orgánica I, II, III y IV.



2. Competencias

2.1 Generales

- G1. Ser capaz de comunicarse con corrección tanto de forma oral como escrita.
- G2. Ser capaz de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa y de tomar decisiones.
- G3. Ser capaz de encontrar y manejar información, tanto de fuentes primarias como secundarias.
- G4. Ser capaz de trabajar de forma eficaz y autónoma mediante la planificación y la organización de su trabajo y de su tiempo.
- G5. Ser capaz de trabajar en equipo, apreciando el valor de las ideas de otras personas para enriquecer un proyecto, sabiendo escuchar las opiniones de otros colaboradores.
- G6. Conseguir usar con destreza las tecnologías de la información, en lo que se refiere al software más habitual, recursos audiovisuales e Internet.
- G7. Alcanzar un manejo del idioma inglés suficiente para leer y comunicarse, en aspectos generales y también específicos de su campo científico.
- G8. Poseer los hábitos, capacidad de aprendizaje y autonomía necesarios para proseguir su formación posterior.
- G9. Conocer y apreciar las responsabilidades éticas y profesionales.

2.2 Específicas

- EC3. Conocer los modelos y principios fundamentales de enlace entre los átomos, los principales tipos de compuestos a que esto da lugar y las consecuencias en la estructura y propiedades de los mismos.
- EC4. Comprender los principios fisicoquímicos que rigen las reacciones químicas y conocer los tipos fundamentales de reacciones químicas.
- EC5. Conocer los principales tipos de compuestos orgánicos e inorgánicos.
- EC6. Conocer los procesos generales de síntesis, aislamiento y purificación de sustancias químicas.
- EH1. Ser capaz de demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías esenciales en relación con la química.
- EH2. Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- EH3. Ser capaz de reconocer y analizar un problema y plantear estrategias para su resolución.
- EH4. Ser capaz de analizar, interpretar y evaluar información química y datos químicos.
- EH5. Ser capaz de comunicar información química y argumentar sobre ella.
- EH6. Manejar las herramientas computacionales y de tecnología de la información básicas para el procesamiento de datos e información química



3. Objetivos

Los estudiantes después de haber cursado esta asignatura deberán:

- 1- Tener la capacidad de identificar las características especiales de los heterociclos como elemento estructural presente en la mayor parte de los fármacos.
- 2- Haber adquirido la capacidad de planificar estrategias adecuadas para la síntesis de fármacos heterocíclicos a partir del conocimiento de la reactividad general y de los métodos de síntesis habituales de los compuestos heterocíclicos más comunes.
- 3- Conocer las principales rutas biosintéticas de productos naturales con actividad biológica.
- 4- Identificar y reconocer estructuras de compuestos naturales con potencial actividad farmacológica.
- 5- Saber proponer estrategias de modificación estructural y de síntesis de productos naturales.
- 6- Consultar y utilizar de forma adecuada la bibliografía propuesta para el desarrollo de la asignatura.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Unidad didáctica I. Estructuras heterocíclicas como bases de fármacos.

1. Fármacos basados en la piridina y las diazinas.
2. Fármacos basados en heterociclos pentagonales con un heteroátomo.
3. Fármacos basados en azoles.
4. Fármacos basados en heterociclos condensados con un heteroátomo.
5. Fármacos basados en heterociclos tensionados.

Unidad didáctica II. Productos naturales de interés biológico.

6. Metabolitos primarios y secundarios. Principales rutas biosintéticas.
7. Hidratos de carbono.
8. Metabolitos derivados del ácido acético.
9. Metabolitos derivados del ácido mevalónico.
10. Metabolitos derivados del ácido siquímico.
11. Aminoácidos, péptidos y proteínas.
12. Nucleósidos, nucleótidos y ácidos nucleicos

a. Contextualización y justificación

Lo ya señalado en el apartado 1.1

b. Objetivos de aprendizaje

Los ya señalados en el apartado 3.

c. Contenidos

Estructuras heterocíclicas como base de fármacos. Productos naturales de interés biológico.

d. Métodos docentes

Se seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases expositivas/participativas, clases de seminario y tutorías. Además, el alumno deberá realizar un trabajo bibliográfico individual.

CLASES EXPOSITIVAS/PARTICIPATIVAS: Se introducirán los conceptos nuevos y se aplicarán los ya conocidos en Química Orgánica. En dichas clases se ejemplificarán los conceptos teóricos con aspectos prácticos que el alumno pueda relacionar fácilmente y sirvan de apoyo para su asentamiento. Asimismo, se propiciará durante las clases la participación del alumno en resolución de supuestos y planteamiento de problemas por su parte. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Previamente a la



exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en la página de la asignatura.

CLASES DE SEMINARIO: Se dedicarán a la resolución de problemas. Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos al análisis retrosintético y posterior diseño de síntesis de una serie de moléculas elegidas por el profesor en relación con los temas de la asignatura y afianzar determinados conceptos que, por su complejidad, no hayan quedado claros. El profesor resolverá algunos de los ejercicios tipo propuestos y los alumnos deberán resolver y exponer de forma oral en la pizarra o escrita el resto.

TUTORÍAS DE AULA: Dedicadas a realizar un seguimiento de los alumnos, aclarar dudas que surjan durante el trabajo individual del alumno, así como llevar a cabo la orientación en el desarrollo de los trabajos bibliográficos y otras actividades a las que se haya comprometido los estudiantes.

TRABAJO BIBLIOGRÁFICO INDIVIDUAL: Los alumnos realizarán un trabajo acerca de algún tema o artículo científico relevante actual, propuesto por el profesor, relacionado con los contenidos de la asignatura. Deberán analizar el trabajo, revisar la bibliografía más destacada que se cita en el mismo y preparar una exposición oral en PowerPoint de unos 10 a 15 minutos sobre el contenido del artículo. Después de la exposición el alumno deberá responder a las cuestiones que le plantee el profesor y el resto de compañeros sobre el trabajo.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

Lo indicado en el apartado 7

g. Bibliografía básica

Libros de química de heterociclos:

- C. Barthélemy, M. P. Cornago, S. Esteban, *Química heterocíclica y aplicaciones a la química farmacéutica*, Ediciones UNED, **2014**.
- L. A. Paquette, *Fundamentos de Química Heterocíclica*. Ed. Limusa, **2005**.
- T. L. Gilchrist, *Química Heterocíclica*. Addison-Wesley Iberoamerica, **1995**.
- T. Eicher, S. Hauptmann, A. Speicher, *The Chemistry of Heterocycles*, Wiley, **2013**. (3 Ed).
- J. A. Joule, K. Mills, *Heterocyclic Chemistry*, Oxford, **2010** (5ª ed)

Libros de química de productos naturales:

- S. V. Bhat, B. A. Nagasampagi, M. Sivakumar, *Chemistry of Natural Products*, Springer, **2006**
- J. A. Marco, *Química de los productos naturales*, Síntesis, **2006**.
- P. Gil Ruiz, *Productos naturales*. Universidad Pública de Navarra, **2002**.
- J. J. Li, E. J. Corey, Editores, *Total Synthesis of Natural Products*, Springer, **2012**.



Libros de síntesis de fármacos:

- D. S. Johnson, J. J. Li, *The Art of Drug Synthesis*, Wiley, **2007**.
- D. S. Johnson, J. J. Li, *Modern Drug Synthesis*, Wiley, **2010**.
- R.S. Vardanyan, V.J. Hruby, *Synthesis of Essential Drugs*, Elsevier, **2006**.

h. Bibliografía complementaria

- J. J. Li, *Heterocyclic Chemistry in Drug Discovery*, Wiley, 2013.
- R. Firn, *Nature's Chemicals: The Natural Products that shaped our world*, Oxford, 2011
- Paul M. Dewick, *Medicinal Natural Products*, Wiley, 2011 (3ª Ed).
- R.S. Vardanyan, V.J. Hruby, *Synthesis of Essential Drugs*, Elsevier, 2006
-

i. Recursos necesarios

- Aula preparada con cañón de proyección y conexión a internet.
- Pizarra

j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS
Tema 1	0.7
Tema 2	0.5
Tema 3	0.6
Tema 4	0.5
Tema 5	0.4
Tema 6	0.4
Tema 7	0.6
Tema 8	0.5
Tema 9	0.6
Tema 10	0.5
Tema 11	0.5
Tema 12	0.2

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.



5. Métodos docentes y principios metodológicos

Lo señalado en el apartado 4d

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases expositivas/participativas en grupo grande	25	Preparación de ejercicios	20
Seminarios de resolución de problemas y tutorías de aula	20	Análisis de textos y artículos científicos	20
Tutorías en grupos reducidos	10	Preparación de un trabajo expositivo	10
Exámenes y pruebas de evaluación	5	Estudio personal	40
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo personal del alumno (Tutorías de aula, tareas, participación en actividades propuestas en general)	30-60%	<p>Se evaluará la participación en las tutorías de aula, la resolución de las tareas propuestas, realización de trabajos bibliográficos y exposición oral de los mismos, etc.</p> <p>Se valorará la concreción y corrección en las respuestas, participación, organización y orden, capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>Para poder acceder a la evaluación final será obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a los seminarios y todas las tutorías dirigidas, y es necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales</p>
Prueba teórico/práctica escrita	40-70%	<p>Consistirá en un examen práctico con cuestiones y problemas a resolver por el alumno.</p> <p>Se valorará la concreción y corrección en las respuestas, organización y orden en los conceptos, claridad en la explicación, vocabulario adecuado.</p> <p>El alumno necesita en este examen un mínimo de 4 sobre 10 para hacer media</p>



CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Convocatoria ordinaria: El procedimiento de evaluación será el de evaluación continua. Para ello se utilizarán diversos instrumentos de evaluación, para cada una de las competencias específicas que se pretende que el alumno haya adquirido al término de la asignatura. Se superará la asignatura obteniendo una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la media ponderada, según la tabla anterior.

Convocatoria extraordinaria: Examen escrito con un peso en la nota final del 100%

8. Consideraciones finales

