



Guía Docente:

HETEROCICLOS Y PRODUCTOS NATURALES



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Heterociclos y Productos Naturales
CARÁCTER:	Optativa (6 créditos ETCS)
MÓDULO:	M2. Especialización
TITULACIÓN:	Máster Interuniversitario en Química Orgánica
SEMESTRE:	1^{er} semestre
DEPARTAMENTO:	Química Orgánica I
PROFESOR RESPONSABLE:	Aurelio García Csáky

Profesor:	Aurelio García Csáky
Departamento:	Química Orgánica I
Despacho:	QB336
e-mail:	csaky@ucm.es

II.- OBJETIVOS

Adquisición de una visión general de la estructura, reactividad y síntesis de los diversos tipos de heterociclos, así como de su presencia en la naturaleza. Conocimiento de las bases generales de la clasificación de los productos naturales primarios y secundarios, y las diversas rutas para su formación.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES**■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:**

Estructura y reactividad de los principales grupos funcionales orgánicos. Conocimiento de los mecanismos de reacción fundamentales en química orgánica. Conocimientos básicos sobre estereoquímica y análisis conformacional. Conocimientos básicos de síntesis orgánica.

■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda a los estudiantes que se matriculen de esta asignatura que tengan previamente cursadas y superadas las asignaturas básicas de Química Orgánica (teoría y práctica) correspondientes al Grado en Química.

IV.- CONTENIDOS

■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

Sistemas heterocíclicos aromáticos. Sistemas heterocíclicos no aromáticos. Tipos de metabolitos. Principales rutas biosintéticas de metabolitos secundarios. Rutas del acetato, mevalonato y sikimato. Principales familias de alcaloides.

■ PROGRAMA:

1. Heterociclos.

- 1.1. Tipos estructurales. Heterociclos aromáticos y no aromáticos. Tautomería. Nomenclatura.
- 1.2. Reactividad de los compuestos heterociclos aromáticos.
- 1.3. Algunas síntesis clásicas de compuestos heterocíclicos aromáticos.
- 1.4. Reactividad general y síntesis de compuestos heterocíclicos no aromáticos.
- 1.5. Heterociclos en biomoléculas. Catalizadores biológicos. Aplicación en Química Médica y Agricultura.

2. Productos naturales.

- 2.1. Metabolitos primarios y secundarios. Esquema general de biosíntesis de los metabolitos secundarios. Plantillas estructurales y mecanismos de construcción.
- 2.2. Rutas derivadas de los aminoácidos. Alcaloides.
- 2.3. Metabolitos de la ruta del acetato. Policétidos.
- 2.4. Metabolitos de la ruta del mevalonato. Isoprenoides.
- 2.5. Metabolitos de la ruta del sikimato.

V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

CG1	Trabajar en equipo con eficiencia en su labor profesional y/o investigadora
CG3	Acceder a la información necesaria (bases de datos, artículos científicos, etc.) y tener suficiente criterio para su interpretación y empleo

CG5	Estar bien adaptados para seguir futuros estudios de doctorado en áreas multidisciplinares.
CG6	Estar bien adaptados para desarrollar un trabajo en empresas tecnológicas relacionadas con la Química Orgánica
CG8	Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la Química Orgánica para formular y resolver problemas complejos.

■ **ESPECÍFICAS:**

CE1	Conocer los métodos de síntesis orgánica más relevantes, incluyendo los procesos estereoselectivos en química orgánica, y ser capaz de diseñar rutas de síntesis de moléculas orgánicas complejas
CE2	Conocer los fundamentos y aplicaciones de las técnicas espectroscópicas utilizadas en química orgánica para la determinación estructural y el análisis orgánico.
CE5	Conocer las aplicaciones biológicas y médicas de los compuestos orgánicos.
CE9	Conocer la síntesis y reactividad de los compuestos heterocíclicos, así como sus aplicaciones en química supramolecular y su papel como componentes de productos naturales y fármacos.
CE10	Conocer los tipos estructurales de productos naturales, así como las rutas biosintéticas generales de los metabolitos secundarios y sus mecanismos de formación.

■ **TRANSVERSALES:**

CT1	Manejar las herramientas informáticas y las tecnologías de la información y la comunicación, así como el acceso a bases de datos en línea.
CT2	Desarrollar la capacidad de comunicación científico-técnica en castellano y en inglés, tanto de forma oral como escrita, utilizando los medios audiovisuales más habituales.
CT4	Aplicar los conceptos, principios, teorías o modelos relacionados con la Química Orgánica a entornos nuevos o poco conocidos, dentro de contextos multidisciplinares.

CT6	Demostrar capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo para el desarrollo de su vida profesional.
CT8	Demostrar razonamiento crítico y autocrítico en busca de la calidad y rigor científicos.

VI. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Horas	Presencialidad (%)
Clases teóricas	42	100
Elaboración, presentación y discusión de seminarios	6	100
Tutorías programadas	4	100
Evaluación y/o examen	3	100
Búsquedas bibliográficas y utilización de bases de datos	35	0
Preparación y estudio de pruebas	60	0

VII.- METODOLOGÍA

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 de teoría, clases de seminario, y tutorías programadas.**

Clases teóricas:

Estas clases serán expositivas y en ellas se desarrollarán de forma oral los epígrafes que se indican en el programa de la asignatura como clases presenciales, lo que permitirá al alumno obtener una visión global y comprensiva de la misma. Se hará uso de la pizarra y de presentaciones PowerPoint. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Previamente a la exposición, todo el material presentado necesario para el seguimiento de las clases estará a disposición de los alumnos en el Campus Virtual.

Clases de seminario:

Tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones/ejercicios. Para ello, se proporcionará a los estudiantes una colección de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará algunos ejercicios tipo y el resto lo resolverán los estudiantes como trabajo personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo

teórico de la asignatura, para que los alumnos puedan utilizar los conocimientos adquiridos en la justificación de los hechos planteados en los mismos.

Tutorías presenciales /Actividades dirigidas:

Se programarán 6 sesiones presenciales de tutorías con grupos reducidos de estudiantes sobre ejercicios relacionados con el temario de la asignatura. En las primeras sesiones de tutoría el profesor revisará y corregirá, si es el caso, las soluciones propuestas por los alumnos, resolverá las dudas y dificultades que se hayan presentado en la resolución de los ejercicios propuestos y orientará a los alumnos para la solución correcta de los ejercicios que estuvieran mal planteados o resueltos. En las posteriores se revisarán definitivamente las soluciones de los ejercicios planteados y se resolverán las últimas dudas y dificultades.

VIII.- BIBLIOGRAFÍA

- Joules, J. A.; Mills, K. *Heterocyclic Chemistry*, 5ª Ed., Wiley, **2010**.
- Eicher, T.; Hauptmann, S.; Speicher, A. *The Chemistry of Heterocycles: Structures, Reactions, Synthesis, and Applications*, 3ª Ed., Wiley, **2012**.
- Katritzky, A.; Ramsden, C.; Joule, J.; Zhdankin, V. *Handbook of Heterocyclic Chemistry*, 3ª Ed., Elsevier, **2010**.
- Pozharskii, A. F.; Soldatenkov, A.; Katritzky, A. *Heterocycles in Life and Society: An Introduction to Heterocyclic Chemistry, Biochemistry and Applications*, 2ª Ed., Wiley **2011**.
- Dewick, P. M. *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*, 3ª Ed., Wiley, **2009**.

IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio asistir a todas las tutorías dirigidas. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 80% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del estudiante y la calificación final de la asignatura se computarán, de forma ponderada, atendiendo a los porcentajes que se muestran en cada uno de los aspectos recogidos a continuación.

Todas las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos, y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003. Este criterio se mantendrá en todas las convocatorias.

■ EXÁMENES ESCRITOS:

Pruebas de control:	70%
Se realizarán dos exámenes de control (mitad y final de curso) de una hora y media de duración que constarán de preguntas sobre los conceptos más importantes de los temas que correspondan a cada uno de ellos.	

Se evaluarán las competencias CG3, CG8, CE1, CE5, CE9, CE10, CT2, CT4, CT6, CT8.

■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

Seminarios y Tutorías:	20%
La evaluación del trabajo de aprendizaje individual realizado por el alumno se realizará mediante seminarios y tutorías. Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos.	
Se evaluarán las competencias CG1, CG3, CG5, CG6, CG8, CE1, CE2, CE5, CE9, CE10, CT1, CT2, CT4, CT6, CT8.	
Asistencia y participación activa en las clases:	10%
La asistencia a las actividades presenciales, y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.	
Se evaluarán las competencias CG1, CG3, CG5, CG6, CG8, CE1, CE2, CE5, CE9, CE10, CT1, CT2, CT4, CT6, CT8.	

