

GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente

MÉTODOS EXPERIMENTALES Y SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE FÁRMACOS

CURSO 2026-2027



FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Métodos Experimentales en Síntesis y Caracterización de Fármacos

CARÁCTER: Optativa

MATERIA: Materias optativas. Itinerario intracurricular industrial

MÓDULO: Complementaria

CURSO: Cuarto

SEMESTRE: Séptimo

CRÉDITOS: 3 ECTS

DEPARTAMENTO: Química en Ciencias Farmacéuticas

PROFESORES/AS RESPONSABLES:

PROFESOR RESPONSABLE:

Coordinador: Ángel Cores Esperón

acores@ucm.es

Profesores:

Grupo A. Ángel Cores Esperón

e-mail: acores@ucm.es

Grupo B. Pilar López-Alvarado Gutiérrez

e-mail: alvarado@ucm.es

Grupo C. Juan Domingo Sánchez Cebrián

e-mail: jdsanche@ucm.es

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

La asignatura de Métodos Experimentales en Síntesis y Caracterización de Fármacos pretende desarrollar habilidades en las técnicas habituales de un laboratorio de síntesis, así como dar al alumno la formación básica para la interpretación de espectros y llegar a la elucidación estructural de sustancias orgánicas, entre ellas algunos fármacos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y utilizar correctamente la terminología propia de esta materia.
- Extraer información de los espectros IR, UV-visible, RMN y de masas de un compuesto orgánico.
- Integrar los datos de las diferentes técnicas para poder proponer estructuras lógicas.

Ficha Docente: Métodos Experimentales en Síntesis y Caracterización de Fármacos

- Poder realizar montajes y diferentes operaciones de laboratorio que se utilizan para la síntesis de fármacos, control del avance de la reacción y purificación del producto entre otras actividades.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Esta asignatura optativa de cuarto curso no tiene requisitos previos.

RECOMENDACIONES:

Se recomienda tener conocimientos básicos de Química Orgánica, inglés y las habilidades básicas para realizar con seguridad operaciones habituales en un laboratorio de Química Orgánica. También se recomienda haber cursado la asignatura de Química Analítica II.

IV.- CONTENIDOS

En esta asignatura se pretende desarrollar habilidades en las técnicas habituales de un laboratorio de síntesis, así como dar al alumno la formación básica para la interpretación de espectros y llegar a la elucidación estructural de sustancias orgánicas, entre ellas algunos fármacos. Se en la interpretación de los espectros IR, UV-vis, RMN y Masas de un compuesto orgánico, además, se integran los datos de las diferentes técnicas para poder proponer estructuras lógicas. Asimismo, se aprende a realizar montajes y diferentes operaciones de laboratorio de síntesis de fármacos, control del avance de la reacción y purificación del producto entre otras actividades.

PROGRAMA TEORÍA:

Tema 1: Utilidad de los datos espectroscópicos en el análisis estructural orgánico.

Introducción general a la elucidación estructural de compuestos orgánicos.

Tema 2: Espectros ultravioleta-visible.

Presentación de datos. Fundamento de la interpretación de los espectros UV-visible.

Tema 3: Espectros infrarrojos.

Presentación de datos. Fundamento de la interpretación de los espectros infrarrojos. Identificación de grupos funcionales.

Tema 4: Espectros de masas.

Presentación de datos. Fundamento de la interpretación de los espectros de masas. Identificación del ion molecular y de fragmentos característicos.

Tema 5: Espectros de RMN.

Presentación de datos. Fundamento de la interpretación de los espectros de ^1H -RMN y ^{13}C -RMN. Interpretación de los datos de desplazamiento químico, integración, multiplicidad de las señales y constantes de acoplamiento. Espectros bidimensionales.

Tema 6: Análisis estructural orgánico.

Aplicación conjunta de las diferentes técnicas espectroscópicas al análisis de la estructura de algunos fármacos y productos naturales.

PROGRAMA PRÁCTICO

Las sesiones de laboratorio consistirán en la síntesis de fármacos, o compuestos relacionados y la caracterización estructural de estos compuestos.

V.- BIBLIOGRAFÍA

Determinación estructural por técnicas espectroscópicas:

- [Randazzo A. Guía práctica para la interpretación de espectros de RMN: ejercicios para la determinación estructural de pequeñas moléculas orgánicas. 1ª ed. Nápoles: Loghia; 2018.](#)
- [Field LD, Li HL, Magill AM. Organic structures from spectra. Sixth edition, first published. Hoboken, NJ: Wiley; 2020.](#)
- Para la resolución de problemas ver: <https://eprints.ucm.es/54883/>

Técnicas de síntesis orgánica:

- Diederichsen U, Eicher T, Speicher A, Tietze LF. Reactions and Syntheses in the Organic Chemistry Laboratory. 2nd ed. Weinheim: Wiley-VCH; 2015. [[Edición 2007](#)]
- [Vogel AI, Furniss BS. Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry. 5th ed., reprin. Longman; 1998.](#)

VI.- RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

1. Analizar espectros IR, UV-visible, de masas y de RMN de compuestos orgánicos de complejidad media.
2. Correlacionar los datos extraídos de los espectros anteriores con fragmentos estructurales.
3. Proponer una estructura correcta para un compuesto orgánico o fármaco a partir de sus datos espectroscópicos.
4. Conocer algunas técnicas avanzadas que se utilizan en un laboratorio de síntesis orgánica.
5. Elaborar informes, resúmenes o presentaciones sobre trabajos bibliográficos o experimentales, tanto de forma individualizada o en equipo, aplicando la capacidad de crítica y autocrítica.

CONOCIMIENTOS Y CONTENIDOS

K06 Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.

K09 Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.

K11 Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.

K12 Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.

K14 Conocer y aplicar las técnicas principales de investigación estructural incluyendo la espectroscopía.

HABILIDADES Y DESTREZAS

S08 Llevar a cabo procesos de laboratorio estándar incluyendo el uso de equipos científicos de síntesis y análisis, instrumentación apropiada incluida.

S09 Estimar los riesgos asociados a la utilización de sustancias químicas y procesos de laboratorio.

S14 Estimar los riesgos biológicos asociados a la utilización de sustancias y procesos de laboratorios implicados.

COMPETENCIAS

C01 Analizar, sintetizar y organizar información en el contexto farmacéutico, con capacidad de crítica y autocrítica. Tanto en la propia lengua como en lengua inglesa.

C19 Seleccionar las técnicas y procedimientos apropiados en el diseño, aplicación y evaluación de reactivos, métodos y técnicas analíticas.

C23 Capacidad de trabajar en un equipo interdisciplinar.

VII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Horas totales	Horas presenciales	Horas virtuales sincronas	Horas virtuales asincrónicas
Lección magistral	10	10		
Seminarios	8	8		
Prácticas laboratorio/trabajo de campo	10	10		

Aprendizaje virtual	2,5			2,5
Tutorías individuales o colectivas	5		5	
Estudio autónomo	37,5			
Examen	2	2		

VIII.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo de alumnos, y en ellas se dará a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar el seguimiento de la clase se le proporcionará el material docente necesario a través del Campus Virtual.

En los seminarios, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos en algunos casos, se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.

Las *clases prácticas en el laboratorio*, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la obtención de compuestos orgánicos que sean fármacos o compuestos relacionados. Al finalizar, el alumno deberá entregar un informe individual sobre el trabajo realizado.

Como complemento al trabajo personal realizado por el alumno, y para potenciar el desarrollo del trabajo en grupo, se podrá proponer como actividad la elaboración y presentación de trabajos sobre los contenidos de la asignatura. Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar

Ficha Docente: Métodos Experimentales en Síntesis y Caracterización de Fármacos

habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.

El profesor podrá realizar *tutorías con grupos reducidos de alumnos* sobre cuestiones planteadas por el profesor o por los mismos alumnos. También estarán disponibles tutorías para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.

Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas.

IX.- EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades presenciales es obligatoria y la participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará en la calificación final.

Para superar la asignatura será necesario:

- Haber realizado y superado las prácticas de laboratorio (condición necesaria para aprobar la asignatura).
- Obtener una calificación global igual o superior a un 50% de la máxima puntuación, aplicando los criterios que se indican a continuación:

1. Evaluación de las prácticas de laboratorio y elaboración de informe (30% de la calificación final).

2. Evaluación de pruebas escritas sobre resolución de cuestiones y problemas en una prueba escrita final (hasta un 70% de la calificación final). Este apartado incluye pruebas evaluables objetivas u otro tipo de pruebas que el profesor considere adecuadas para hacer evaluación continua de sus alumnos, sin que esto último supere el 10% de la nota final.

La superación del curso requiere que en cada una de las calificaciones numéricas de las actividades realizadas en los apartados 1 y 2 se supere el 50% de la puntuación máxima. Esta condición deberá cumplirse para que se sume a la nota final del apartado 2, la calificación del apartado 1.

El Consejo del Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas, en su reunión del **18 de junio de 2026**, adoptó el siguiente acuerdo, en relación a las posibles actividades fraudulentas:

En relación con las posibles actividades fraudulentas se informa de lo siguiente: Tanto la suplantación de identidad como la copia, acción o actividad fraudulenta durante un examen podrá conllevar la apertura del correspondiente expediente informativo y, en su caso, sancionador, ante la Inspección de Servicios de la UCM.