

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	Síntesis química avanzada		
<b>Materia</b>	Materia obligatoria		
<b>Módulo</b>	Módulo común		
<b>Titulación</b>	Máster en Química Sintética e Industrial		
<b>Plan</b>	558	<b>Código</b>	52259
<b>Periodo de impartición</b>	1er Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	Primero
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Francisco Javier Nieto Román Fernando Villafañe González		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Francisco Javier Nieto Román: Facultad de Ciencias, despacho C-335 <a href="mailto:javiernr@qo.uva.es">javiernr@qo.uva.es</a> . Tfno.: 983423000-ext5865, 983186334 Fernando Villafañe González: Facultad de Ciencias, despacho C-337 <a href="mailto:fervilla@qi.uva.es">fervilla@qi.uva.es</a> . Tfno: 983184620		
<b>Departamento</b>	Instituto Universitario CINQUIMA		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura pertenece a las materias obligatorias del módulo común de 12 ECTS del máster y se imparte durante el primer cuatrimestre del curso. Gracias a las cuatro asignaturas constituyentes de este módulo, los alumnos recibirán conocimientos avanzados indispensables que les permitan completar los recibidos en el Grado. Este primer cuatrimestre es por tanto fundamentalmente teórico y permite que el alumno complete su formación básica y fundamente su trabajo Fin de Máster.

### 1.2 Relación con otras materias

La Síntesis química avanzada es una asignatura que está directamente relacionada con las asignaturas obligatorias del módulo común Metales en síntesis y Síntesis estereocontrolada del primer cuatrimestre y con las asignaturas optativas de los módulos de especialidad Química Orgánica Avanzada del primer cuatrimestre y Diseño y síntesis de fármacos y Síntesis en fase sólida y Química Combinatoria impartidas en el del segundo cuatrimestre.

### 1.3 Prerrequisitos

Puesto que el Máster en Química Sintética e Industrial está dirigido a Graduados o Licenciados en Química que tengan interés en completar su formación se recomienda haber cursado todas las asignaturas del área de Química Orgánica de la Licenciatura o del Grado en Química.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- ✓ Integrar conceptos avanzados de los diferentes aspectos de la Síntesis Química, y aplicarlos a la resolución de problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares, en el ámbito de la investigación o la industria.
- ✓ Analizar de manera crítica la información de la bibliografía e integrarla para plantear y contextualizar un tema de investigación en el ámbito de la Síntesis Química.
- ✓ Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- ✓ Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- ✓ Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- ✓ Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- ✓ Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### 2.2 Específicas

- ✓ Proyectar y desarrollar secuencias sintéticas para acceder a productos químicos de manera eficaz, utilizando las metodologías más adecuadas.
- ✓ Planificar la síntesis de una molécula objetivo mediante el análisis retrosintético.
- ✓ Seleccionar y aplicar metodologías sintéticas eficientes a la síntesis de compuestos de interés.
- ✓ Identificar y discutir las etapas clave de una secuencia de síntesis.
- ✓ Comprender y aplicar nuevas metodologías de síntesis estereocontrolada.
- ✓ Capacidad de organización y planificación, gestionar información química de calidad, bibliografía y bases de datos especializados (Scifinder), y recursos accesibles a través de internet



### 3. Objetivos

Objetivos Específicos del aprendizaje: El alumno debe adquirir el conocimiento adecuado para poder interpretar desde un punto de vista mecanístico una reacción orgánica y explorar su utilidad sintética. Debe, además, ser capaz de planificar la síntesis de una molécula objetivo utilizando metodología moderna. En este sentido, debe ser capaz de identificar y discutir las etapas clave de una secuencia de síntesis y los pasos más vulnerables.

Se dará especial énfasis a la potenciación de la independencia del alumno a la hora de resolver problemas prácticos y proponer la búsqueda de soluciones.





#### 4. Contenidos y/o bloques temáticos

**Tema 1.** Introducción a la Síntesis Orgánica. Principios generales. Eficiencia y selectividad en síntesis. Metodología y estrategias. Diseño de procesos de síntesis. Análisis retrosintético.

**Tema 2.** Sintones electrófilos. Sintones nucleófilos: carbaniones estabilizados y no estabilizados. Desconexión de sistemas monofuncionales. Desconexión de sistemas difuncionales. Ejemplos sintéticos.

**Tema 3.** Grupos protectores y grupos auxiliares en síntesis orgánica. Ejemplos prácticos.

**Tema 4.** Formación de enlaces C-C y C-heteroátomo.

**Tema 5.** Síntesis mediante reacciones pericíclicas. Ejemplos sintéticos de reacciones de cicloadición, reacciones electrocíclicas y transposiciones sigmatrópicas.

##### 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

Estrategias en síntesis y análisis retrosintético. Eficiencia y selectividad en síntesis. Grupos protectores. Grupos auxiliares. Formación de enlaces carbono-carbono simples y múltiples. Funcionalización de alquenos y alquinos. Formación de enlaces carbono-heteroátomo. Reacciones pericíclicas. Interconversión de grupos funcionales. Ejemplos relevantes de síntesis.

##### 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.

**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.

#### **e. Plan de trabajo**

---

#### **f. Evaluación**

---

Lo indicado en el apartado 7

#### **g. Bibliografía básica**

---

"Modern Methods of Organic Synthesis", W. Carruthers, I. Coldham, 4th Ed., Cambridge University Press, 2004

"Organic Synthesis" M. B. Smith, 4th Ed., Academic Press, 2016 "Organic Synthesis: The Disconnection Approach", S. Warren, John Wiley and Sons, 1983.

"Diseño de Síntesis Orgánica: Introducción Programada al Método del Sintón", S. Warren, Ed. Alhambra, Madrid, 1983.

"Análisis Retrosintético y Síntesis Orgánica", M. Carda, J. A. Marco, J. Murga, E. Falomir, Publications de la Universitat Jaume I, 2010. "Green Chemistry, an Introductory Text", Lancaster, M., 2nd ed., RSC Publishing, 2010

"Green Chemistry, an Introductory Text", Lancaster, M., 2nd ed., RSC Publishing, 2010

"Cycloaddition Reactions in Organic Synthesis", Wiley-UCH, 2002, S. Kobayashi, K.A.-. Jorgensen "Protecting Groups", Thieme, 2004, P.J. Kocienski.

"Greene's protective group in organic synthesis", Wiley-VCH, 2007, P.G.H. Wuts, T.W. Greene.

#### **h. Bibliografía complementaria**

---

"Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanism and Structure", 5th Edition, J. March, M. B. Smith, J. Wiley, New York, 2001.

"Organic Synthesis Highlights" Series, Varios, Wiley-VCH.

#### **i. Recursos necesarios**

---

Aula preparada con pizarra, cañón de proyección y conexión a internet.



### j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS
Tema 1	0.4
Tema 2	0.8
Tema 3	0.3
Tema 4	0.8
Tema 5	0.7

*Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

Los ya comentados en el apartado 4d





## 6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases expositivas/participativas	16	Preparación de ejercicios	15
Seminarios de resolución de problemas y tutorías de aula	10	Análisis de textos y artículos científicos	20
Lectura y análisis prácticos	2	Manejo de otras fuentes y recursos	5
Exámenes y pruebas de evaluación	2	Trabajo en grupo	5
<b>Total presencial</b>	<b>30</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>45</b>

## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajos prácticos	30-60%	Se valorará la concreción y corrección en la respuestas, participación, organización y orden, capacidad de análisis y síntesis
Prueba teórico/práctica escrita	40-70%	Se valorará la concreción y corrección en las respuestas, organización y orden en los conceptos, claridad en la explicación, vocabulario adecuado

### 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