



# Guía Docente

## QUÍMICA ORGÁNICA I

---



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
**CURSO 2022-2023**



**I.- IDENTIFICACIÓN**

<b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b>	<b>Química Orgánica I</b>
<b>NÚMERO DE CRÉDITOS:</b>	<b>12</b>
<b>CARÁCTER:</b>	<b>Obligatoria</b>
<b>MATERIA:</b>	<b>Química Orgánica</b>
<b>MÓDULO:</b>	<b>Fundamental</b>
<b>TITULACIÓN:</b>	<b>Grado en Química</b>
<b>SEMESTRE/CUATRIMESTRE:</b>	<b>Anual (segundo curso)</b>
<b>DEPARTAMENTO/S:</b>	<b>Química Orgánica</b>

**PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:**

<b>Coordinador de la asignatura</b>	<b>Profesor:</b> LUIS CASARRUBIOS PALOMAR <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-307A <b>e-mail:</b> lcasarru@ucm.es
<b>Coordinador del laboratorio y Seminario Espectrometría</b>	<b>Profesor:</b> LUIS CASARRUBIOS PALOMAR <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-307A <b>e-mail:</b> lcasarru@ucm.es

**Teoría Grupo A**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> SANTIAGO DE LA MOYA CERERO <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QA-332D <b>e-mail:</b> santmoya@ucm.es
---------------------------------	--

**Teoría Grupo B**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> MARIA ÁNGELES HERRANZ ASTUDILLO <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-331A <b>e-mail:</b> maherran@ucm.es
---------------------------------	---

**Teoría Grupo C**

<b>Teoría Seminario Tutoría</b>	<b>Profesor:</b> LUIS CASARRUBIOS PALOMAR <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-307A <b>e-mail:</b> lcasarru@ucm.es
---------------------------------	--



Teoría Grupo D	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> M <sup>a</sup> JOSEFA RODRÍGUEZ YUNTA <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QA-329D <b>e-mail:</b> mjryun@ucm.es
Teoría Grupo E (bilingüe inglés/español)	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> GUILLERMO ORELLANA MORALEDA <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-413 <b>e-mail:</b> gorellana@ucm.es
Teoría Grupo F	
Teoría Seminario Tutoría	<b>Profesor:</b> ANGEL MARTÍN DOMENECH <b>Departamento:</b> Química Orgánica <b>Despacho:</b> QB-331-B <b>e-mail:</b> angmar@ucm.es

Sesiones de Laboratorio (QA340)					
Grupo	Cuatri.	Profesor/a	Correo	Despacho	Depar
A1	2º	S. Filippone	salvatore.filippone@ucm.es	QB-307-B	QO
A2	2º	C. Atienza	cmatienz@quim.ucm.es	QA-338	QO
A3	2º	A. Luna	alunac@quim.ucm.es	QA-332-A	QO
A4	2º	J. S. Barahona	jsantosb@ucm.es	QB-348-A	QO
B1	2º	D. García Fresnadillo	dgfresna@quim.ucm.es	QA-329-B	QO
B2	2º	M. A. Herranz	maherran@ucm.es	QB-331-A	QO
B3	2º	C. Aragoncillo	caragoncillo@quim.ucm.es	QA-332-C	QO
B4	2º	L. Rodríguez	lrodrig@ucm.es	QA-338	QO
C1	2º	D. García Fresnadillo	dgfresna@quim.ucm.es	QA-329-B	QO
C2	2º	A. Gouloumis	agouloum@quim.ucm.es	QA-332-B	QO
C3	2º	S. Filippone	salvatore.filippone@ucm.es	QB-307-B	QO
C4	2º	T. Martínez	tmcampo@quim.ucm.es	QA-332-A	QO
D1	2º	R. Cuervo	rociocr@ucm.es	QA-325-A	QO
D2	2º	C. Aragoncillo	caragoncillo@ucm.es	QA-332-C	QO
D3	2º	J. M. Alonso	josalo08@ucm.es	QA-332-A	QO
D4	2º	M. J. Mancheño	mjmreal@ucm.es	QB-432	QO
E1	2º	L. Casarrubios	lcasarru@ucm.es	QB-307-A	QO
E2	2º	B. Lora	belora@ucm.es	QA-325-B	QO
E3	2º	A. B. Descalzo	ab.descalzo@ucm.es	QB-348	QO



<b>E4</b>	2º	H. Vázquez	hvazquez@quim.ucm.es	QB-348-A	QO
<b>F1</b>	2º	J. Osío	josio@ucm.es	QB-414	QO
<b>F2</b>	2º	C. Atienza	cmatienz@quim.ucm.es	QA-338	QO
<b>F3</b>	2º	T. Martínez	tmcampo@quim.ucm.es	QA-332-A	QO
<b>F4</b>	2º	L. Rodríguez	lrodrig@ucm.es	QA-338	QO

Seminarios de espectrometría					
Grupo	Cuatri.	Profesor/a	Correo	Despacho	Depar
<b>A</b>	2º	M. J. R. Yunta	mjryun@ucm.es	QA-329-D	QO
<b>B</b>	2º	M. A. Herranz	maherran@ucm.es	QB-331-A	QO
<b>C</b>	2º	L. Rodríguez	lrodrig@ucm.es	QA-338	QO
<b>D</b>	2º	R. Cuervo	rociocr@ucm.es	QA-325-A	QO
<b>E</b>	2º	H. Vázquez	hvazquez@quim.ucm.es	QB-348-A	QO
<b>F</b>	2º	P. Martínez	palmarti@ucm.es	QB-415	QO

## II.- OBJETIVOS

### ■ OBJETIVO GENERAL

Introducir al estudiante en el estudio de los fundamentos de la reactividad de los grupos funcionales más importantes presentes en los compuestos orgánicos. Se pretende que el alumnado:

- Adquiera los conocimientos adecuados que le permitan conocer y relacionar la estructura de los principales grupos funcionales con la reactividad de los mismos.
- Adquiera una serie de habilidades manuales e intelectuales que le permitan realizar la síntesis de compuestos orgánicos sencillos, así como su posterior separación y purificación.
- Se familiarice con el manejo y manipulación del material común de un laboratorio de Química Orgánica, lo que le permitirá llevar a cabo los montajes habituales que se realizan en el mismo, así como aprender a relacionar la estructura y la reactividad de los compuestos orgánicos con la forma de prepararlos.

Por otra parte, se ilustrarán al estudiante las características espectroscópicas de los principales grupos funcionales.

### ■ OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionar la estructura de los principales grupos funcionales de los compuestos orgánicos con la reactividad característica de los mismos y sus características espectroscópicas fundamentales.



- Aplicar los conceptos básicos de la Química Orgánica para interpretar el curso de las reacciones orgánicas fundamentales.
- Reconocer la importancia de la Química Orgánica dentro de la Ciencia, y su impacto en la sociedad actual (industria, medio ambiente, medicina...).
- Planificar y llevar a cabo la síntesis de moléculas orgánicas sencillas a través de procedimientos experimentales básicos.
- Adquirir hábitos de trabajo experimental y conocimientos de las normas de trabajo y de seguridad en un laboratorio de Química Orgánica.
- Consultar y utilizar la bibliografía propuesta para el desarrollo del curso.

### III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

#### ■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

Estructura y nomenclatura básica de los hidrocarburos. Estructura y nomenclatura de los grupos funcionales con enlaces sencillos y con enlaces múltiples más importantes. Tipos de isomería. Estructura tridimensional de las moléculas orgánicas.

#### ■ RECOMENDACIONES:

Se recomienda a los estudiantes que se matriculen de esta asignatura que tengan previamente cursadas y superadas las asignaturas de *Química General*, *Operaciones Básicas de Laboratorio* e *Informática Aplicada a la Química*.

### IV.- CONTENIDOS

#### ■ BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

*Contenidos de la teoría:*

Alcanos, cicloalcanos, alquenos, alquinos e hidrocarburos aromáticos. Compuestos con enlace sencillo carbono-heteroátomo. Compuestos con enlace múltiple carbono-heteroátomo.

*Contenidos de las prácticas:*

Síntesis, aislamiento, purificación e introducción al análisis estructural de compuestos orgánicos sencillos.

#### ■ PROGRAMA:

##### TEORÍA:

##### 1. Introducción a la Química Orgánica

- Conceptos generales
- Estructura molecular y reacciones orgánicas

##### Hidrocarburos

##### 2. Alcanos y cicloalcanos

- Estructura
- Reactividad característica
- Aspectos estereoquímicos de las reacciones orgánicas

##### 3. Alquenos, sistemas conjugados y alquinos.



### 3.1. Alquenos y cicloalquenos

- Estructura
- Reactividad general:
  - Adiciones electrófilas
  - Adiciones radicalarias
  - Reacciones de oxidación

### 3.2. Sistemas conjugados

- Estructura
- Dienos conjugados
  - Reacciones de adición electrófila: Adición 1,2 vs. conjugada
  - Reacción Diels-Alder

### 3.3. Alquinos

- Estructura
- Acidez de los alquinos terminales: acetiluros
- Reacciones de adición electrófila

## 4. Arenos

- Estructura
- Concepto de aromaticidad
- Reactividad general:
  - Sustitución electrófila aromática: cinética y regioselectividad
  - Reacciones en las cadenas laterales

### Compuestos con enlaces sencillos carbono-heteroátomo

## 5. Derivados halogenados

- Estructura.
- Reactividad general: reacciones de sustitución nucleófila y eliminación  
Aspectos estereoquímicos
- Compuestos organometálicos
  - Nomenclatura
  - Síntesis y reactividad general

## 6. Alcoholes y fenoles

- Estructura
- Acidez y basicidad
- Reacciones de sustitución nucleófila
- Reacciones de eliminación
- Reacciones de oxidación

## 7. Éteres y epóxidos

### 7.1. Éteres

- Estructura
- Reactividad general

### 7.2. Epóxidos

- Reacciones de apertura: regioselectividad y estereoquímica



## 8. Aminas. Otros compuestos nitrogenados

### 8.1. Aminas

- Estructura
- Propiedades ácido-base
- Reactividad general

### 8.2. Sales de arenodiazonio

- Estructura del grupo diazonio
- Reactividad general

## Compuestos con enlaces múltiples carbono-heteroátomo

## 9. Aldehídos y cetonas

- Estructura
- Reactividad general
- Reacciones de adición nucleófila
- Reacciones de adición nucleófila-eliminación (condensación)
- Reacciones de oxidación y reducción
- Tautomería cetoenólica. Reacciones relacionadas

## 10. Ácidos carboxílicos y derivados

### 10.1. Ácidos carboxílicos

- Estructura
- Acidez
- Reactividad

### 10.2. Derivados de ácido

- Tipos principales
- Reactividad relativa
- Reacciones de hidrólisis
- Reacciones de interconversión
- Otras reacciones específicas

## PRÁCTICAS:

### 1. Sesiones de laboratorio

#### 1.1. Separación y purificación de los componentes de una mezcla (2 sesiones)

- Técnicas de aislamiento de compuestos orgánicos: aminas, ácidos, fenoles y compuestos neutros
- Purificación de compuestos orgánicos mediante técnicas de destilación, recristalización y sublimación
- Caracterización de los compuestos obtenidos: punto de fusión/punto de ebullición

#### 1.2. Síntesis de dos medicamentos (2 sesiones)

- Ácido acetilsalicílico. Síntesis, purificación mediante recristalización y caracterización (punto de fusión). Cálculo del rendimiento de la reacción
- Paracetamol. Síntesis, purificación mediante recristalización y caracterización (punto de fusión). Cálculo del rendimiento de la reacción



- Análisis de analgésicos comerciales por cromatografía en capa fina

**1.3 Síntesis de cloruro de terc-butilo (1 sesión)**

- Síntesis, purificación mediante destilación y caracterización (punto de ebullición). Cálculo del rendimiento de la reacción

**1.4 Nitración del clorobenceno (3 sesiones)**

- Síntesis, aislamiento y purificación de los isómeros orto/para por cromatografía en columna de gel de sílice. Cálculo del rendimiento de la reacción

**1.5 Síntesis de alcanfor e isoborneol (2 sesiones)**

- Oxidación del borneol a alcanfor. Purificación mediante sublimación y caracterización (punto de fusión). Cálculo del rendimiento de la reacción
- Reducción del alcanfor a isoborneol. Purificación mediante sublimación y caracterización (punto de fusión). Cálculo del rendimiento de la reacción

**2. Seminarios de espectrometría**

**Principios de la elucidación estructural de compuestos orgánicos por métodos espectroscópicos.**

- Análisis básico e interpretación de los espectros de infrarrojo
- Análisis básico de la estructura molecular mediante la interpretación de los espectros de resonancia magnética nuclear de protón
- Análisis básico de la estructura molecular mediante la interpretación de los espectros de resonancia magnética nuclear de carbono 13
- Espectrometría de masas: determinación del peso y la fórmula molecular.

**V.- COMPETENCIAS**

■ **GENERALES:**

<b>CG1-MF1</b>	Reconocer los procesos químicos en la vida diaria.
<b>CG2-MF1</b>	Relacionar la Química con otras disciplinas.
<b>CG3-MF1</b>	Continuar sus estudios en áreas multidisciplinares.
<b>CG5-MF1</b>	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
<b>CG6-MF1</b>	Analizar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
<b>CG7-MF1</b>	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
<b>CG8-MF1</b>	Consultar y utilizar información científica de forma eficaz.
<b>CG9-MF1</b>	Demostrar conocimientos sobre materiales de laboratorio y habilidades prácticas.



<b>CG10-MF1</b>	Manipular con seguridad equipos y materiales químicos.
<b>CG10-MF2</b>	Reconocer y valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
<b>CG11-MF1</b>	Manejar instrumentación química estándar.
<b>CG11-MF2</b>	Desarrollar la capacidad de aplicar las técnicas de caracterización de las especies químicas.
<b>CG12-MF1</b>	Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
<b>CG13-MF1</b>	Reconocer e implementar buenas prácticas científicas de medida y experimentación.

#### ■ ESPECÍFICAS:

<b>CE1-MFQO1</b>	Dominar el lenguaje básico de la Química Orgánica.
<b>CE14-MFQO1</b>	Relacionar y reconocer la estructura y la reactividad de los grupos funcionales de los compuestos orgánicos.
<b>CE14-MFQO2</b>	Interpretar datos experimentales de los compuestos orgánicos (espectroscópicos y espectrométricos) y aplicarlo al análisis estructural.
<b>CE15-MFQO1</b>	Interpretar datos experimentales de la reactividad de los compuestos orgánicos y de la selectividad de las reacciones orgánicas.
<b>CE15-MFQO2</b>	Diseñar estrategias y aplicar distintos métodos para la síntesis de estructuras orgánicas sencillas.
<b>CE16-MFQO1</b>	Aplicar protocolos experimentales de síntesis, aislamiento, purificación y elucidación estructural a nuevos compuestos orgánicos.

#### ■ TRANSVERSALES:

<b>CT1-MF1</b>	Elaborar y escribir informes de carácter científico y técnico.
<b>CT2-MF1</b>	Cooperar con otros estudiantes mediante el trabajo en equipo.
<b>CT3-MF1</b>	Aplicar el razonamiento crítico y autocrítico.
<b>CT5-MF1</b>	Utilizar información química y bibliografía.



CT6-MF1	Identificar la importancia de la química en el contexto industrial, medioambiental y social.
CT7-MF1	Utilizar herramientas y programas informáticos.
CT11-MF1	Desarrollar el aprendizaje autónomo.
CT12-MF2	Desarrollar la sensibilidad por temas medioambientales.

## VI.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Una vez superada esta asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Clasificar los compuestos orgánicos en series y familias.
2. Identificar las características singulares del átomo de carbono en la formación de estructuras orgánicas.
3. Explicar los conceptos de grupo funcional y serie homóloga.
4. Distinguir los distintos tipos de isomería.
5. Nombrar los esqueletos hidrocarbonados como base de la nomenclatura orgánica.
6. Identificar y nombrar los diferentes grupos funcionales.
7. Establecer correspondencia biunívoca entre nombre y estructura de los compuestos orgánicos monofuncionales.
8. Establecer la nomenclatura de compuestos polifuncionales sencillos de acuerdo con la prioridad de grupos.
9. Identificar los principales efectos electrónicos en las moléculas orgánicas.
10. Explicar los aspectos básicos termodinámicos y cinéticos de los mecanismos de reacción en Química Orgánica.
11. Aplicar las estructuras tridimensionales de las moléculas orgánicas a la estereoquímica, quiralidad y análisis conformacional.
12. Relacionar la estructura molecular con el comportamiento químico de las sustancias orgánicas.
13. Explicar la reactividad de los hidrocarburos saturados (alcanos).
14. Explicar la química del doble y el triple enlace en los hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos).
15. Identificar e interpretar las reacciones de adición electrófila al enlace  $\pi$ .
16. Interpretar la reactividad de los sistemas  $\pi$  conjugados.
17. Explicar el concepto general de aromaticidad y decidir cuándo un compuesto es aromático.
18. Explicar las reacciones de sustitución nucleófila uni- y bi-molecular en la reactividad de derivados halogenados, alcoholes y derivados.
19. Relacionar las diferencias entre compuestos orgánicos oxigenados y de azufre, así como otros heteroelementos, con las estructuras atómicas de los mismos.
20. Justificar la reactividad de aminas y otros compuestos nitrogenados.
21. Interpretar el comportamiento de los grupos funcionales que contienen enlaces múltiples carbono-heteroátomo.
22. Explicar los procesos de adición nucleófila al grupo carbonilo.
23. Explicar los procesos de sustitución nucleófila en el grupo acilo de ácidos carboxílicos y sus derivados.



24. Reconocer los datos analíticos y espectroscópicos de las moléculas orgánicas y aplicarlos a su determinación estructural.
25. Relacionar correctamente la información básica obtenida de la espectroscopia infrarroja y de resonancia magnética nuclear de  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$ , así como la espectrometría de masas, en estructuras orgánicas sencillas.
26. Realizar correctamente procedimientos experimentales para el aislamiento y purificación de sustancias orgánicas.
27. Aplicar las técnicas experimentales de síntesis orgánica en la obtención de compuestos orgánicos sencillos.

## VII. – HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos (horas)
Clases teóricas	56	54	4,4 (110)
Seminarios	20	40	3,2 (80)
Tutorías/trabajos dirigidos	8	12	0,8 (20)
Seminarios laboratorio	10	10	0,8 (20)
Laboratorios	35	28	2,52 (63)
Preparación de trabajos y exámenes	6	21	1,08 (27)
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>165</b>	<b>12 (300)</b>

## VIII.- 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 expositivas o magistrales de teoría, clases de seminario, tutorías y actividades dirigidas y clases prácticas.**

**Clases presenciales de teoría** (2 horas/semana durante todo el curso): 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 por ordenador. 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, que no aparezca en el libro de texto establecido, 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 indicará a los estudiantes un conjunto de ejercicios relacionados con cada tema de los que consta la asignatura. El profesor explicará, en su caso, algunos ejercicios tipo y el resto los resolverán los estudiantes como trabajo



personal. Algunas de las cuestiones estarán relacionadas con aspectos no descritos en el desarrollo de la teoría 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 realizarán sesiones presenciales de tutorías a lo largo del curso sobre ejercicios relacionados con el temario de la asignatura. En dichas 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.

**Clases prácticas:** El bloque práctico de la asignatura de Química Orgánica I consta de dos partes diferenciadas e independientes: Prácticas de laboratorio y seminario de espectrometría.

**Sesiones de laboratorio (“laboratorios”):** se desarrollarán prácticas de laboratorio con contenidos directamente relacionados con los de teoría para constituir un complemento y apoyo a las clases de teoría y a los seminarios. Se realizarán diez sesiones experimentales de laboratorio (3,5 horas/sesión) distribuidas en dos semanas en el segundo semestre. En las sesiones se llevarán a cabo los experimentos seleccionados en el programa práctico de la asignatura, que se recogen en el guion de prácticas. Previamente a la realización de cada práctica, los estudiantes deberán buscar en la bibliografía todos aquellos datos e información necesaria para llevar a cabo la misma. Durante cada sesión, llevarán a cabo la práctica e irán elaborando paralelamente un *cuaderno de laboratorio* sobre su trabajo, que refleje de manera detallada cada una de las operaciones y reacciones realizadas. El cuaderno de laboratorio se entregará al profesor al finalizar el periodo de prácticas.

**Seminario de espectrometría (“seminarios laboratorio”):** Independientemente de las *sesiones de laboratorio*, se impartirán un total de 10 horas de seminarios en el segundo semestre, donde se explicarán conocimientos *básicos* sobre las técnicas de determinación estructural de compuestos orgánicos y se realizarán ejercicios de contenido teórico y práctico.

## IX.- BIBLIOGRAFÍA

Al principio de curso se comentará la bibliografía recomendada, indicando los aspectos más relevantes de cada texto.

### ■ BÁSICA:

#### TEORÍA:

- Vollhardt, K.P.C.; Schore, N. E.: “*Química Orgánica*”, 5ª ed., Ediciones Omega, 2008. ISBN: 978-84-282-1431-5 (Edición más reciente en inglés: Vollhardt, K.P.C.; Schore, N.E. “*Organic Chemistry: Structure and Function*”, 8<sup>th</sup> ed., W.H. Freeman & Co Ltd. 2018).

### ■ COMPLEMENTARIA:

#### TEORÍA:

- Clayden, J.; Greeves, N.; Warren, S.: “*Organic Chemistry*”, 2nd Ed., Oxford University Press, 2012.



- Soto, J. L.: “*Química Orgánica*”, 3 vol., Ed. Síntesis. ISBN (obra completa) 84-7738-906-3, 2005.
- Favre, H.A.; Powell, W.H., “Nomenclature of Organic Chemistry” (IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013), The Royal Society of Chemistry, Cambridge (UK), 2014.
- Gómez Aspe, R.: “*Teoría y problemas resueltos de Química Orgánica*”, Ed. Síntesis, 2013. ISBN 978-84-995888-4-1.

### PRÁCTICAS:

#### Laboratorio

- Csáky, A. G.; Martínez Grau, M. A.: “*Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánica*”, Ed. Síntesis, 2012, ISBN: 84-7738-605-6.
- Rodríguez Yunta, M. J.; Gómez Contreras, F.: “*Curso Experimental en Química Orgánica*”, Ed. Síntesis, 2008. ISBN: 978-84-975655-9-2.

#### Seminario de espectrometría

- Field, L. D.; Sternhell, S.; Kalman, J. R.: “Organic Structures from Spectra”, John Wiley & Sons, 5<sup>th</sup> Ed., 2015. ISBN: 978-1118325452.

## X.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Es obligatorio también asistir a todas las sesiones de laboratorio y seminario de espectrometría. Para poder acceder a la evaluación final será necesario que el estudiante haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales (excepto en las prácticas de laboratorio y el seminario de espectrometría, que requieren el 100% de asistencia).

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. Será necesario superar globalmente las actividades relacionadas con las *sesiones de laboratorio* para acceder a la calificación final de la asignatura. Estas sesiones constituyen en su conjunto el 15% de la calificación global. 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.

Las **calificaciones** de las actividades previstas para la evaluación de la asignatura (controles periódicos, exámenes parciales, laboratorios...) **se comunicarán a los estudiantes con la antelación suficiente antes de la realización del examen final**, para que puedan planificar adecuadamente el estudio de esta u otras asignaturas.

En especial, las **notas de los exámenes parciales** se comunicarán en un **plazo máximo de 20 días**, salvo en el caso del **segundo parcial**, en el que el **plazo** puede ser menor para adaptarse a la fecha del examen final.

En todo caso, **se respetará el plazo mínimo de siete días** entre la **publicación de las calificaciones y la fecha del examen final** de la asignatura.

### ■ EXÁMENES ESCRITOS:



<b>Exámenes escritos</b>	<b>60%</b>
<p>Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante la realización de dos exámenes parciales, uno al final de cada cuatrimestre, y un examen final. Los alumnos que superen los dos exámenes parciales (nota <math>\geq 5</math> en cada uno de ellos) no estarán obligados a presentarse al examen final. Aquellos alumnos que realicen el examen final tendrán que obtener una nota mínima de 5,0 en dicho examen para acceder a la calificación global del curso. El criterio de valoración del examen ordinario se mantendrá en la convocatoria extraordinaria.</p>	
<p><b>Competencias evaluadas:</b> CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE15-MFQO1, CE15-MFQO1</p>	

### ■ TRABAJO PERSONAL Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS:

<b>Participación en las clases:</b>	<b>15%</b>
<p>Se valorará la destreza del alumno en la resolución de los problemas y ejercicios propuestos. La participación activa del alumno en todas las actividades docentes se valorará positivamente en la calificación final.</p>	
<p><b>Competencias evaluadas:</b> CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE15-MFQO1, CE15-MFQO1; CT2-MF1, CT3-MF1, CT6-MF1, CT11-MF1</p>	

### ■ PRÁCTICAS

<b>Prácticas [laboratorio (15%) y seminarios (10%)]:</b>	<b>25%</b>
<p><b>Las sesiones de laboratorio suponen un 15% de la nota final de la asignatura.</b> Se requiere la asistencia a todas las sesiones programadas, que serán evaluadas continuamente junto con un <i>examen escrito</i> (y práctico, en su caso) y la realización del <i>cuaderno de laboratorio</i>. La calificación de las sesiones de laboratorio comprenderá una nota conjunta ponderada del trabajo realizado en el laboratorio y de la elaboración del cuaderno de laboratorio (70%) y la nota obtenida en el examen escrito (y práctico, en su caso) que se realizará al final de estas sesiones (30%). La calificación, tanto del examen como del trabajo en el laboratorio, debe tener un valor mínimo de 4,5 puntos y la nota promedio de ambas, según los porcentajes antes indicados, debe ser superior a 5 puntos para considerar las prácticas aprobadas. <i>No aprobar estas prácticas lleva asociada la imposibilidad de aprobar la asignatura.</i></p> <p><b>Los seminarios de espectrometría suponen un 10% de la nota final de la asignatura.</b> Se evaluará tanto el trabajo personal como la nota obtenida en un examen que incluirá cuestiones de carácter teórico y problemas prácticos relacionados con estos seminarios. <i>No obtener en esta parte una nota mínima de 4 puntos lleva asociada la imposibilidad de aprobar la asignatura.</i></p>	
<p><b>Competencias evaluadas:</b> CE1-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE16-MFQO1; CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT12-MF2</p>	

### ■ CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

<b>Examen extraordinario:</b>	<b>60%</b>
-------------------------------	------------



La evaluación continua del curso (tutorías y participación activa en las clases) se tendrá en cuenta en la convocatoria extraordinaria (15%). El examen de dicha convocatoria tendrá un valor del 60%.

**Laboratorio y seminarios:****25%**

*Laboratorio:* Se guardará la nota de prácticas en caso de tener el laboratorio aprobado. Se realizará un examen escrito para aquellos alumnos que hayan suspendido el correspondiente examen de la convocatoria ordinaria y un examen escrito más otro práctico en caso de que se no se hubiese superado el laboratorio en la convocatoria ordinaria.

*Seminario:* Si la calificación del seminario en la convocatoria ordinaria es de suspenso, y la media de teoría también, los alumnos deben examinarse de ambas partes en la convocatoria extraordinaria.

**Competencias evaluadas:** CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE15-MFQO1, CE15-MFQO1, CT1-MF1, CT2-MF1, CT3-MF1, CT5-MF1, CT12-MF2



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Introducción a la Química Orgánica</b>	Clases teoría	5	1	1ª Semana	2ª Semana
	Clases problemas	2	1		
<b>2. Alcanos y cicloalcanos</b>	Clases teoría	5	1	2ª Semana	4ª Semana
	Clases problemas	2	1		
<b>3. Alquenos, sistemas conjugados y alquinos</b>	Clases teoría	9	1	4ª Semana	8ª Semana
	Clases problemas	3	1		
	Tutoría programada	1	1	5ª Semana	
	Tutoría programada	1	1	8ª Semana	
<b>4. Arenos</b>	Clases teoría	8	1	8ª Semana	13ª Semana
	Clases problemas	3	1		
	Tutorías programadas	2	1	Semanas 12 y 13	
<b>5. Derivados halogenados</b>	<b>Primer parcial</b>	3	1	Semana de exámenes 1 <sup>er</sup> semestre	
	Clases teoría	5	1	13ª Semana	15ª Semana
	Clases problemas	2	1		
	Tutoría programada	1	1	15ª Semana	
<b>6. Alcoholes y fenoles</b>	Clases teoría	4	1	16ª Semana	17ª Semana
	Clases problemas	2	1		
<b>7. Éteres, epóxidos.</b>	Clases teoría	3	1	18ª Semana	19ª Semana
	Clases problemas	1	1		
	Tutoría programada	1	1	19ª Semana	
<b>8. Aminas. Otros compuestos nitrogenados</b>	Clases teoría	4	1	20ª Semana	21ª Semana
	Clases problemas	1	1		
<b>9. Aldehídos y cetonas</b>	Clases teoría	7	1	22ª Semana	25ª Semana
	Clases problemas	2	1		



TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
	Tutoría programada	1	1	25ª Semana	
<i>10. Ácidos carboxílicos y derivados</i>	Clases teoría	6	1	26ª Semana	28ª Semana
	Clases problemas	2	1		
	Tutoría programada	1	1	28ª Semana	
	<b>Segundo parcial</b>	3	1	Semana del 2º semestre	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C (%)
<b>Clases de teoría</b>	CG2-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO2, CE16-MFQO1 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación del material.</li> <li>Exposición de conceptos teóricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación previa de las clases.</li> <li>Toma de apuntes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas realizadas por escrito a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.</li> </ul>	56	54	110	15
<b>Seminarios</b>	CG1-MF1, CG8-MF1, CG10-MF2, CG12-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO2, CE16-MFQO1 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación previa de las clases.</li> <li>Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación previa de las clases.</li> <li>Toma de apuntes.</li> <li>Realización de ejercicios.</li> <li>Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>	20	40	80	
<b>Tutorías</b>	CG1-MF1, CG8-MF1, CG10-MF2, CG12-MF1 CE1-MFQO1, CE14-MFQO1, CE14-MFQO2, CE15-MFQO1, CE15-MFQO2, CE16-MFQO1 CT3-MF1, CT5-MF1, CT6-MF1, CT7-MF1, CT11-MF1, CT12-MF2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta de resolución detallada de ejercicios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consulta al profesor sobre las dificultades conceptuales y metodológicas que encuentra al estudiar la materia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>	8	12	20	
<b>Exámenes</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación y realización de los exámenes y controles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valoración de los exámenes escritos.</li> </ul>	6	21	27	



Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C (%)
<b>Seminarios laboratorio</b>	CG6-MF1, CG7-MF1, CG8-MF1, CG11-MF2, CE1-MFQO1, CE14-MFQO2, CE16-MFQO1, CT2-MF1, CT5-MF1, CT7MF1, CT11-MF1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación del material</li> <li>- Exposición de conceptos</li> <li>- Resolución de ejercicios modelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación previa de las clases.</li> <li>- Toma de apuntes.</li> <li>- Realización de ejercicios.</li> <li>- Formulación de preguntas y dudas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calificación de las respuestas (planteamiento y resultado) realizadas por escrito para la resolución de ejercicios prácticos.</li> </ul>	10	10	20	10
<b>Laboratorios</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicación y supervisión del procedimiento experimental.</li> <li>- Enseñar a interpretar y a discutir las experiencias realizadas.</li> </ul>	Realización y análisis de los experimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación continua de la actitud y aptitud del alumno en el laboratorio.</li> </ul>	35	28	63	15
<b>Exámenes de laboratorio</b>	Todas las competencias generales, específicas y transversales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propuesta, vigilancia y corrección del examen.</li> <li>- Calificación del alumno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación y realización de los exámenes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración del examen.</li> </ul>				

**P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación**