

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	QUÍMICA ORGÁNICA		
<b>Materia</b>	Química Aplicada a la Ingeniería Química		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Química		
<b>Plan</b>	442	<b>Código</b>	41840
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	OB
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	4,5		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Español		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Henar Martínez García		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	henar.martinez@uva.es; 983423372		
<b>Departamento</b>	Química Orgánica		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	25 de junio de 2024		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura obligatoria de 4,5 créditos que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso del grado en Ingeniería Química. En esta asignatura se estudian los fundamentos de la Química Orgánica, la importancia tecnológica y/o industrial de una serie de compuestos orgánicos seleccionados, destacando el importante papel que juega la Química Orgánica en el desarrollo tecnológico. Los compuestos orgánicos constituyen la esencia misma de la vida (proteínas, enzimas, azúcares, grasas y ácidos nucleicos) y, además, están presentes en todos los niveles de la vida cotidiana (vestido, ropa, combustibles, plásticos elastómeros, pinturas, adhesivos, detergentes, fármacos, inhibidores de la corrosión, plaguicidas y bactericidas, entre otros). Los conocimientos sobre Química Orgánica proporcionan información sobre la estructura, propiedades y comportamiento de un material. Gracias a esta Ciencia Básica/específica, la industria (Tecnología) puede hacer uso de productos para los más variados propósitos, relacionados con la industria petroquímica, metalúrgica, electrónica, mecánica, o la sostenibilidad energética, entre otros.

### 1.2 Relación con otras materias

En cualquier asignatura en la que se planteen reacciones químicas orgánicas es fundamental conocer los principios básicos de la Química Orgánica y la reactividad de los compuestos orgánicos, para poder predecir qué productos se van a obtener y cuáles van a ser sus características. Esta asignatura, por tanto, sienta las bases para el desarrollo de asignaturas obligatorias como Síntesis Orgánica Avanzada y Productos Naturales (asignatura obligatoria de 4º), Ingeniería de Bioprocesos (asignatura obligatoria de 4º), Ingeniería de Procesos Químicos, Química y Tecnología de Polímeros (asignatura optativa de 4º).

### 1.3 Prerrequisitos

Como prerrequisito se recomienda haber adquirido las competencias de la asignatura Química en la Ingeniería.

Conocimientos sobre:

- Estructura atómica
- Configuración electrónica y propiedad es periódicas.
- Estequiometría de las reacciones químicas.
- Formulación y nomenclatura orgánica e inorgánica.



## 2. Competencias

---

### 2.1 Generales

---

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.

### 2.2 Específicas

---

- CE27. Conocimientos sobre química orgánica.
- CE38. Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada.
- CE44. Seguridad en el ámbito de la ingeniería química.



### 3. Objetivos

El estudiante será capaz de:

1. Conocer los aspectos fundamentales de la estructura y del enlace en los compuestos orgánicos, así como relacionar ambos con las propiedades físico-químicas, usos y aplicaciones de los compuestos orgánicos.

1.-Saber representar los compuestos orgánicos y los grupos funcionales más importantes empleando estructuras de Lewis, Kekulé, fórmulas estructurales y estereoquímicas (Newman, Fischer, perspectiva, etc.).

2.-Nombrar adecuadamente (IUPAC) los tipos de compuestos estudiados, incluyendo la notación de los centros estereogénicos presentes.

3.-Predecir la geometría y ángulos de enlace de diferentes moléculas.

4.-Realizar adecuadamente el análisis conformacional de alcanos, cicloalcanos y de sus derivados.

5.-Representar todos los isómeros estructurales y estereoisómeros posibles de un compuesto dado.

6.-Reconocer cuando un compuesto particular es aromático y comprender cómo esto afecta a la química de dicho compuesto.

7.-Identificar los distintos grupos funcionales presentes en las moléculas orgánicas, describir la estructura de los distintos grupos funcionales y a partir de ella deducir las propiedades físicas y químicas y la reactividad previsible.

8.-Predecir el comportamiento ácido-base de las moléculas orgánicas.

9.-Describir las aplicaciones de compuestos orgánicos de interés industrial y sus formas de producción.

10.-Buscar, discriminar y sintetizar información relevante en química orgánica



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

##### Bloque 1: “Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1,1

##### 1a. Contextualización y justificación

Se desarrolla durante el quinto cuatrimestre, en el 3er curso de la titulación. En este bloque se sientan las bases de la Química Orgánica como Ciencia estructural, es decir, se establece la relación existente entre la estructura y las propiedades físico-químicas de los compuestos orgánicos. Estos compuestos formarán parte de los materiales que los Ingenieros utilizarán en su futuro profesional para múltiples aplicaciones Tecnológicas.

##### 1b. Objetivos de aprendizaje

El estudiante será capaz de:

- Distinguir los compuestos orgánicos según el/los grupos funcionales que presenten en su estructura
- Conocer las propiedades físicas, reactividad de los compuestos orgánicos
- Conocer la estereoquímica y el análisis conformacional de los compuestos orgánicos.
- Describir las aplicaciones de los compuestos orgánicos de mayor interés industrial.
- Describir los distintos tipos de reacciones orgánicas.
- Conocer y describir las principales fuentes de hidrocarburos.

##### 1c. Contenidos

Los contenidos de este bloque se especifican en la siguiente tabla:

Temas		Horas*
	<b>ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS</b>	
1	INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA QUÍMICA ORGÁNICA. <ol style="list-style-type: none"><li>1. Química Orgánica: La Química del Carbono.</li><li>2. Productos orgánicos naturales y sintéticos.</li><li>3. Importancia de los compuestos orgánicos.</li><li>4. Química Orgánica e Industria.</li></ol>	1+0
2	ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fórmula empírica y fórmula molecular de las sustancias orgánicas.</li><li>2. Fórmulas estructurales.</li><li>3. Estructura y clasificación de los hidrocarburos.</li><li>4. Grupos funcionales y clasificación de los compuestos orgánicos.</li></ol>	0,5+1,5





3	ISOMERÍA DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS 5. Isomería estructural. 6. Isomería cis-trans y Z-E. 7. Isomería óptica. 8. Importancia tecnológica de la estereoisomería. 9. Conformaciones de las moléculas orgánicas.	1+2
4	ESTRUCTURA MOLECULAR Y SU RELACIÓN CON LAS PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS 1 Moléculas orgánicas con enlaces polares: Efecto Inductivo 2 Moléculas con enlaces deslocalizados: Efecto Mesómero o de Resonancia 3 Relación entre la estructura de las moléculas orgánicas y sus propiedades físicas	0,5+1
5	CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES ORGÁNICAS 1. Tipos de reacciones orgánicas 2. Ruptura de enlaces en los procesos orgánicos 3. Reacciones ácido-base. 4. Reacciones de oxidación-reducción.	0,5+1
6	FUENTES DE HIDROCARBUROS 1. El Petróleo 1.1. Destilación fraccionada del crudo 1.2. Refino del petróleo 2. El gas natural. 3. El carbón.	2+0

**Bloque 2: “Estudio sistemático de los compuestos de Carbono: Reactividad y aplicaciones”**

Carga de trabajo en créditos ECTS:

**2a. Contextualización y justificación**

Se desarrolla durante la segunda mitad del primer cuatrimestre. En este bloque se aborda el estudio sistemático de los principales compuestos de carbono, se analizan las propiedades físicas y químicas de los distintos tipos de compuestos orgánicos, finalizando cada tema con la descripción de las principales aplicaciones industriales.

**2b. Objetivos de aprendizaje**

El estudiante será capaz de:

- Distinguir los compuestos orgánicos según el/los grupos funcionales que presenten en su estructura.
- Describir las propiedades físicas y reactividad de los compuestos orgánicos según el/los grupo/s funcional/es que presenten en su estructura.
- Describir las aplicaciones de los compuestos orgánicos de mayor interés industrial.
- Hacer una descripción global de la Industria Química Orgánica y argumentar la importancia de la misma en el desarrollo tecnológico y económico de un país.

**2c. Contenidos**

Temas		Horas*
	<b>PRINCIPALES TIPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS</b>	
7	<b>HIDROCARBUROS SATURADOS: ALCANOS Y CICLOALCANOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades físicas de los alcanos.</li><li>2. Propiedades químicas de los alcanos.</li><li>3. Propiedades físicas de los cicloalcanos.</li><li>4. Propiedades químicas de los cicloalcanos.</li><li>5. Aplicaciones industriales de los hidrocarburos saturados.</li></ol>	0,5+1,5
8	<b>HIDROCARBUROS NO SATURADOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducción</li><li>2. Propiedades físicas de alquenos, dienos y alquinos.</li><li>3. Propiedades químicas de los alquenos.</li><li>4. Propiedades químicas de dienos conjugados.</li><li>5. Propiedades químicas de alquinos</li><li>6. Aplicaciones industriales de los hidrocarburos insaturados.</li></ol>	1,5+1,5
9	<b>HIDROCARBUROS AROMÁTICOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades físicas.</li><li>2. Estructura y carácter aromático del benceno y sus derivados.</li><li>3. Propiedades Químicas de los hidrocarburos aromáticos.</li><li>4. Aplicaciones industriales de los hidrocarburos aromáticos.</li></ol>	1+1
10	<b>COMPUESTOS HALOGENADOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades físicas.</li><li>2. Propiedades químicas</li><li>3. Reacción de haloalcanos con metales: Compuestos organometálicos.</li><li>4. Compuestos halogenados de importancia industrial.</li></ol>	1+0,5
11	<b>ALCOHOLES, FENOLES, ÉTERES, EPÓXIDOS Y COMPUESTOS DE AZUFRE.</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades físicas de alcoholes, fenoles, éteres y epóxidos.</li><li>2. Propiedades químicas de alcoholes y fenoles.</li><li>3. Aspectos industriales de alcoholes y fenoles.</li><li>4. Éteres y epóxidos. Propiedades químicas y éteres de importancia industrial.</li><li>5. Aplicaciones industriales de los derivados sulfónicos y de los sulfatos de alquilo.</li></ol>	1,5+1,5
12	<b>AMINAS Y OTROS COMPUESTOS NITROGENADOS</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Propiedades físicas.</li><li>2. Propiedades químicas</li><li>3. Aminas de interés industrial.</li><li>4. Nitroderivados y esteres nítricos.</li></ol>	1+0,5



13	COMPUESTOS CARBONÍLICOS.  1. Propiedades físicas. 2. Propiedades químicas de aldehídos y cetonas. 3. Aldehídos y cetonas de importancia industrial.	1,5+1,5
14	ÁCIDOS CARBOXÍLICOS.  1. Propiedades físicas. 2. Propiedades químicas de los ácidos carboxílicos. 3. Aplicaciones de los ácidos carboxílicos de mayor interés industrial. 4. Derivados de los ácidos carboxílicos. Propiedades físicas y químicas. 5. Aplicaciones industriales de ésteres y amidas.	1,5+1,5

#### d. Métodos docentes

La metodología docente aplicada es la que se especifica a continuación:

1. **Método expositivo / lección magistral.** Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Se llevará a cabo en el aula con el grupo completo de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG6, CG13 y CE27, CE44.

2. **Resolución de ejercicios y problemas.** Este método se utiliza en el aula como complemento de la lección magistral para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias de resolución de problemas y análisis de resultados. Se llevará a cabo en el aula con grupos reducidos de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE27, CE44.

3. **Aprendizaje cooperativo.** Método de enseñanza-aprendizaje para el trabajo en grupo. Se llevará a cabo con grupos reducidos de alumnos con el fin de realizar actividades propuestas por el profesor.

Competencias a desarrollar: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE27, CE44.

4. **Aprendizaje mediante experiencias.** Las experiencias se desarrollarán en el laboratorio. El número de alumnos dependerá de la capacidad del laboratorio.

Competencias a desarrollar: CG2, CG4, CG7, CG9, CG13 y CE27, CE38, CE44.

#### e. Plan de trabajo

En ambos bloques el plan de trabajo se desarrolla de la siguiente manera:

Actividades formativas. Las actividades planteadas y su contenido en créditos son los siguientes: Actividades presenciales: 1,8 ECTS

Clases de aula, teóricas y de problemas. En ellas se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelven o proponen a los alumnos la resolución de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases. Contenido en créditos: 1,2 ECTS





Tutorías docentes / seminarios. Se trata de establecer una relación personalizada entre el profesor y los alumnos de cada uno de los grupos, con el fin de comprobar las dificultades encontradas en la resolución del problema o proyecto propuesto al grupo, así como en la comprensión de los conceptos implicados, al objeto de facilitar el aprendizaje de la materia. Contenido en créditos: 0,08 ECTS

Controles individuales de evaluación y examen final. Se realizará una prueba objetiva corta en el aula con preguntas tipo test de opción múltiple o cuestiones cortas (teóricas y / o numéricas) para desarrollar el razonamiento crítico del estudiante. El examen final incluye problemas, cuestiones teóricas y cuestiones numéricas. Contenido en créditos: 0,15 ECTS

Prácticas de laboratorio. Esta actividad tiene carácter obligatorio. Se desarrolla en espacios específicamente equipados. Su principal objetivo es la aplicación de los conocimientos adquiridos en otras actividades, como las clases teóricas de aula, a situaciones reales para la adquisición de habilidades básicas y competencias específicas relacionadas con la materia objeto de estudio. Esta actividad va acompañada de la elaboración de un informe de la práctica que recoja toda la información relevante. Contenido en créditos: 0,32 ECTS

Actividades no presenciales: 2,7 ECTS

Estudio / trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje. Contenido en créditos: 2,7 ECTS

---

## f. Evaluación

---

Se realiza una evaluación continua, a lo largo de todo el curso, considerando los apartados siguientes:

- 1.- Pruebas objetivas parciales. Se realizará una objetiva corta con preguntas tipo test de opción múltiple o cuestiones teóricas y/o numéricas. Su contribución a la calificación final será del 20%.
- 2.- Prácticas de Laboratorio. Se evaluará la realización de las prácticas de laboratorio mediante los informes que se elaboren, y la correspondiente prueba objetiva. Su contribución en la calificación final será del 15%.
- 3.- Examen final ordinario. Consistirá en una prueba escrita que incluirá problemas, cuestiones teóricas y de aplicación o numéricas. Su contribución a la calificación final será del 65%.
- 4.- Examen final extraordinario. Consistirá en una prueba escrita que incluirá problemas y cuestión/es de las prácticas de laboratorio, cuestiones teóricas y de aplicación o numéricas. Su contribución a la calificación final será del 100%.

---

## g Material docente

---

El disponible en el Campus Virtual

Para acceder a la accesibilidad de la Bibliografía consultar el siguiente link:

[https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC\\_UVA/lists?courseCode=41840&auth=SAML](https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=41840&auth=SAML)

---

### g.1 Bibliografía básica

---

**Química Orgánica básica y aplicada.** E. Primo Yúfera. Ed Reverté. ISBN 978-84-291-7953-8

**Química Orgánica.** K.P.C. Vollhardt. Ed. Omega.

**Nomenclatura y formulación de Química Orgánica.** W.R.Peterson. Ed. EDUNSA. 1993 (15ª Ed.).

**Problemas resueltos de Química Orgánica.** F. García Calvo-Flores, J. A. Dobado Jiménez. Editorial: Paraninfo ISBN: 9788497324588



**Tratado de Química Orgánica Experimental.** Joaquín Isac García, José A. Dobado Jiménez, Francisco García Calvo-Flores, Henar Martínez García. ISBN:978-84-1545-257-7. IBERGARCETA PUBLICACIONES S.L, Madrid 2013.

## **g.2 Bibliografía complementaria**

---

**Organic Chemistry: A Short Course** Harold Hart, Christopher M. Had ad, Leslie E. Craine, David J. Hart. Cengage Learning, 2011

**Fundamentos de Química Orgánica.** T.W.G. Solomons. Ed. Limusa

**Química Orgánica.** R. Morrison y R.N. Boyd. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.

**Química Orgánica.** J.McMurry. Ed.Thomson.

**Química Orgánica.** S. Ege. Ed. Reverté.

**Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica: una guía de estudio y autoevaluación.** Quiñoá y Riguera. Ed. McGraw-Hill. MacGraw-Hill, 2004 (2ª Ed).

**Nomenclatura de Química Orgánica.** HERRANZ SANTOS, M. J.; PÉREZ PÉREZ, M.L. Síntesis, 2008.

**Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos: una guía de estudio y autoevaluación.** MacGraw- Hill, 2005 (2ª Ed.).

## **g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)**

---

Se indicarán en el Campus Virtual UVa

## **h. Recursos necesarios**

---

Pizarra, Ordenador/cañón de proyección, Acceso Internet Campus virtual Uva

## **i. Temporalización**

---

CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.- ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS (2,3)	Primera mitad del cuatrimestre
2.- PRINCIPALES TIPOS DE COMPUESTOS ORGÁNICOS (2,2)	Segunda mitad del cuatrimestre

## 5. Métodos docentes y principios metodológicos

La metodología docente aplicada es la que se especifica a continuación:

Método expositivo / lección magistral. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. Se llevará a cabo en el aula con el grupo completo de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG6, CG13 y CE4, CE27, CE44.

Resolución de ejercicios y problemas. Este método se utiliza en el aula como complemento de la lección magistral para facilitar la comprensión de los conceptos y ejercitar diferentes estrategias de resolución de problemas y análisis de resultados. Se llevará a cabo en el aula con grupos reducidos de alumnos.

Competencias a desarrollar: CG1, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE4, CE27, CE44.

Aprendizaje cooperativo. Método de enseñanza-aprendizaje para el trabajo en grupo. Se llevará a cabo con grupos reducidos de alumnos con el fin de realizar actividades propuestas por el profesor.

Competencias a desarrollar: CG1, CG2, CG4, CG5, CG6, CG7, CG9, CG12, CG13 y CE4, CE27, CE44.

Aprendizaje mediante experiencias. Las experiencias se desarrollarán en el laboratorio. El número de alumnos dependerá de la capacidad del laboratorio.

Competencias a desarrollar: CG2, CG4, CG7, CG9, CG13 y CE4, CE27, CE38, CE44.

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

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA <sup>(1)</sup>	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	15	Estudio y trabajo autónomo individual	57,5
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios (L)	13		
Seminarios (S)	2		
Total presencial	<b>45</b>	Total no presencial	<b>67,5</b>
TOTAL presencial + no presencial			<b>112,5</b>

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.



## 7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Prueba objetiva parcial	20%	Una prueba a lo largo del cuatrimestre
Prácticas de laboratorio	15%	Se evaluará la realización de las prácticas de laboratorio mediante los informes que se elaboren, y la correspondiente prueba objetiva
Examen final ordinario	65%	Prueba escrita que incluirá problemas y cuestiones de aplicación o numéricas
Examen final extraordinario	100%	Prueba escrita que incluirá problemas, cuestión/es de las prácticas de laboratorio y cuestiones de aplicación o numéricas

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
  - 65% examen final ordinario
  - 20% prueba objetiva
  - 15% prácticas de laboratorio
- **Convocatoria extraordinaria<sup>(\*)</sup>:**
  - 100% examen final extraordinario

## 8. Consideraciones finales