

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	<b>502673</b>	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Química Orgánica		
Denominación (inglés)	Organic Chemistry		
Titulación	Grado Biotecnología		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	2º	Carácter	Básico
Módulo	Formación Básica		
Materia	Química		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
María del Rosario Pardo Botello	Planta baja (Edificio Viguera Lobo)	rparado@unex.es	
Rafael Fernando Martínez Vázquez	Planta segunda (Edificio Viguera Lobo)	rmarvaz@unex.es	
Juan Manuel Garrido Zoido	Planta segunda (Edificio Viguera Lobo)	<a href="mailto:jmgarridoz@unex.es">jmgarridoz@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	María del Rosario Pardo Botello		
Competencias			
CG1 - Aptitud para seguir con aprovechamiento los cursos de posgrado que le faculten de manera específica en terrenos docentes, investigadores o profesionales			
CG2 - Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología.			
CG2 - Capacidad para generar, adquirir y procesar, de manera autónoma, información relacionada con la Biotecnología.			
CG3 - Capacidad para planificar, ejecutar y criticar procesos de conocimiento en el ámbito de su actividad.			
CG4 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios.			
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre			

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CT1 - Aplicar los conocimientos adquiridos en el título a su desempeño laboral de una forma profesional y rigurosa, así como desenvolverse con seguridad en un laboratorio

CT2 - Utilizar y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

CT3 - Poseer y comprender la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título.

CT4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje, organización y planificación, necesarias tanto para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía, como para el desempeño profesional

CT5 - Interpretar, analizar y sintetizar datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico sobre temas importantes de índole social, científica o ética.

CT6 - Transmitir de forma eficaz resultados y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.

CT7 - Expresarse correctamente de forma escrita y oral en la lengua nativa, así como dominar suficientemente un idioma extranjero, preferentemente el inglés.

CT8 - Liderar o trabajar en equipo adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.

CT9 - Respetar los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquirir un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente

CE1 - Adquirir conocimientos básicos de biología, química, física, matemáticas y estadística necesarios para afrontar la comprensión de los procesos biotecnológicos.

CE3 - Comprender los principios básicos que determinan la estructura molecular y la reactividad química de las biomoléculas sencillas

CE4 - Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función.

CE5 - Comprender los principios químicos y termodinámicos del reconocimiento molecular y de la biocatálisis, así como el papel de los enzimas y otras proteínas en determinar el funcionamiento de las células y organismos.

CE15 - Poseer las habilidades cuantitativas para la experimentación en Biociencias, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible.

CE16 - Capacidad para trabajar de forma adecuada utilizando el material biológico y químico, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos biológicos y químicos, y registro anotado de actividades.

CE17 - Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de las Biociencias.

CE20 - Adquirir la capacidad para transmitir información dentro del área de las biociencias, incluyendo el dominio de la terminología específica.

## Contenidos

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Breve descripción del contenido
Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos. Nomenclatura y formulación. Estereoquímica y análisis conformacional. Propiedades y reacciones de los principales tipos de grupos funcionales. Moléculas orgánicas de interés biológico.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: <b>Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Introducción. Estructura electrónica de las moléculas. Momento dipolar. Efecto inductivo y de campo. Longitudes y ángulos de enlace. Energías de enlace. El efecto de resonancia. Fuerzas intermoleculares. Punto de fusión. Punto de ebullición. Solubilidad. Acidez y basicidad: Efecto de la estructura sobre la fuerza de ácidos y bases.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del Tema 1: Resolución de ejercicios y problemas y realización de cuatro prácticas de laboratorio en las que se relacionan los contenidos de este tema con algunas técnicas básicas de un laboratorio de Química Orgánica (Destilación, Extracción, Cristalización y Cromatografía en capa fina).</p>
<p>Denominación del tema 2: <b>Alcanos</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Metano. Propiedades físicas. Fuente. Reacciones: a) oxidación (calor de combustión); b) halogenación. Análisis conformacional del etano, propano y butano. Serie homóloga. Propiedades físicas. Fuente industrial.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del Tema 2: Resolución de ejercicios y problemas</p>
<p>Denominación del tema 3: <b>Estereoquímica</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Estructura e isomería: Constitución y configuración. Enantiómeros y moléculas quirales. Especificación de la configuración. Propiedades de los enantiómeros. Actividad óptica. Modificaciones racémicas. Moléculas con más de un centro quiral. Estructuras meso Quiralidad en la Naturaleza. Estereoisomería de dobles enlaces.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del Tema 3: Resolución de ejercicios y problemas. Trabajo con modelos moleculares. .</p>
<p>Denominación del tema 4: <b>Compuestos alicíclicos</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Cicloalcanos. Isomería cis-trans en Cicloalcanos. Conformaciones y Estabilidad de los cicloalcanos. Teoría de la Tensión de Baeyer. Calores de combustión. Naturaleza de la Tensión en los Anillos. Conformaciones de Ciclobutano y Ciclopentano. Conformaciones del ciclohexano. Enlaces axiales y ecuatoriales en el Ciclohexano. Movilidad Conformacional del Ciclohexano. Conformaciones de Ciclohexanos Monosustituídos. Análisis Conformacional de Ciclohexanos Disustituídos. Ciclohexano en la conformación de bote. Barreras rotacionales e isomería geométrica en la función amida.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del Tema 4: Resolución de ejercicios y problemas. Trabajo con modelos moleculares</p>
<p>Denominación del tema 5: <b>Haluros de alquilo</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Estructura. Reacciones de los compuestos orgánicos halogenados. Reacciones de Sustitución Nucleofílica: mecanismo SN2. Variables que influyen en este mecanismo. Mecanismo SN1. Variables que influyen en este mecanismo. Competencia SN2-SN1. Reacciones de eliminación: mecanismo E1. Variables que influyen en el mecanismo E1. Mecanismo E2. Competencia E1-E2. Competencia entre los mecanismos de Sustitución y de Eliminación.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del Tema 5: Resolución de ejercicios y problemas</p>
<p>Denominación del tema 6: <b>Alquenos y dienos</b></p> <p>Contenidos del tema 6: Introducción. Nomenclatura. Estabilidad relativa de alquenos isómeros.</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Fuente industrial y preparación. Reacciones de los alquenos: hidrogenación catalítica; ozonólisis; hidroxilación; epoxidación. Adición electrofílica: Adición de haluros de hidrógeno; adición de agua; adición de halógenos; formación de halohidrinas; hidroboración-oxidación. Adición radicalica; halogenación alílica. Polimerización de alquenos. Carbenos: estructura y reacciones con los alquenos. Dienos conjugados: propiedades y reactividad. Polimerización de dienos conjugados.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 6: Resolución de ejercicios y problemas

Denominación del tema 7: **Alquinos**

Contenidos del tema 7: Introducción y nomenclatura. Estructura del acetileno; el triple enlace carbono-carbono. Acidez de los alquinos; acetiluros. Síntesis de alquinos. Reacciones de los alquinos: Adición de haluros de hidrógeno, adición de halógenos, adición de agua, reducción, oxidación.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 7: Resolución de ejercicios y problemas

Denominación del tema 8: **Compuestos aromáticos**

Contenidos del tema 8: Introducción. Estructura del benceno. Sistemas de anillos fusionados. Compuestos heterocíclicos aromáticos. Sustitución electrofílica aromática. Sustitución nucleofílica aromática. Hidrogenación de anillos aromáticos. Reacciones en la cadena lateral de los derivados del benceno.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 8: Resolución de ejercicios y problemas

Denominación del tema 9: **Alcoholes y éteres**

Contenidos del tema 9: Introducción. Nomenclatura de los alcoholes. Propiedades físicas. Síntesis de alcoholes. Reacciones de los alcoholes. Los alcoholes como ácidos. Formación de haluros. Formación de éteres. Oxidación de alcoholes. Estructura y propiedades de los éteres. Nomenclatura. Preparación. Reacciones. Síntesis y reacciones de los epóxidos.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 9: Resolución de ejercicios y problemas

Denominación del tema 10: **Aldehídos y cetonas**

Contenidos del tema 10: Introducción. Estructura y nomenclatura. Reacciones de adición nucleofílica al grupo carbonilo: adición de agua; adición de alcoholes; adición de cianuro de hidrógeno; adición de amoníaco y derivados; adición de compuestos organometálicos; adición de hidruro: reducción a alcoholes. Enolización de aldehídos y cetonas. Condensación aldólica. Alquilación de enolatos. Halogenación de aldehídos y cetonas. Reacción del haloformo. Oxidación de aldehídos y cetonas.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 10: Resolución de ejercicios y problemas

Denominación del tema 11: **Ácidos carboxílicos y derivados**

Contenidos del tema 11: Introducción. Estructura y nomenclatura. Reacciones ácido-base. Efecto inductivo y fuerza ácida. Reacciones de los ácidos carboxílicos que conducen a sus derivados. Reactividad relativa de los derivados de ácido. Síntesis de cloruros de ácido. Síntesis de anhídridos de ácido. Síntesis de ésteres. Saponificación. Síntesis de amidas. Reducción de ácidos carboxílicos. Reacción de ésteres con compuestos organometálicos. Condensación de Claisen. Alquilación de  $\alpha$ -cetoésteres. Síntesis malónica de ácidos carboxílicos. Enlace peptídico.

Descripción de las actividades prácticas del Tema 11: Resolución de ejercicios y problemas

#### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema	Horas Gran grupo	Actividades prácticas	Actividad de seguimiento	No presencial
--	------------------	-----------------------	--------------------------	---------------

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	14	3		3				8
2	11	4		3				4
3	18	5		3				10
4	15	4		3				8
5	17	4		3				10
6	16	6						10
7	7	2						5
8	14	4						10
9	8	3						5
10	14	4						10
11	14	4						10
<b>Evaluación</b>	2	2						
<b>TOTAL</b>	150	45						90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

O: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos
2. Resolución, análisis y discusión de problemas. Realización, exposición y defensa de trabajos/proyectos
3. Actividades experimentales como prácticas en laboratorios, aulas de informática y trabajos de campo
4. Trabajo autónomo del alumno
5. Aprendizaje basado en retos.

#### Resultados de aprendizaje

1. Describir correctamente la naturaleza de la materia y la formación de los diferentes tipos de enlaces químicos.
2. Describir correctamente los diferentes tipos de enlaces no-covalentes y citar ejemplos de aplicaciones biológicas.
3. Conocer bien la nomenclatura, simbología y unidades empleadas en Química Orgánica.
4. Conocer la estructura, nomenclatura y reactividad de los principales compuestos orgánicos.
5. Comprender bien el concepto de quiralidad y entender la conformación de las moléculas orgánicas.
6. Entender los principios básicos de los mecanismos de las reacciones orgánicas.
7. Comprender bien las bases de la estructura y reactividad de las principales biomoléculas simples.
8. Entender la base química de las reacciones de polimerización
9. Describir bien las bases de las reacciones de síntesis de péptidos y oligonucleótidos.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

10. Entender los principios de las reacciones utilizadas en química combinatoria y sus aplicaciones.

### Sistemas de evaluación

El estudiante podrá escoger entre dos modalidades de **evaluación: continua o global**.

La elección de la modalidad de evaluación global corresponde a los estudiantes, quienes podrán llevarla a cabo, a través de un espacio específico creado para ello en el Campus Virtual, durante el primer cuarto del semestre (o hasta el último día del periodo de ampliación de matrícula si este finaliza después de ese periodo). En caso de ausencia de solicitud expresa por parte del estudiante, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

Los alumnos que escojan esta modalidad obtendrán una calificación de la asignatura que será la resultante de aplicar un sistema ponderado en el que las actividades programadas durante el curso, especificadas a continuación, pueden suponer hasta el 100% de la calificación de la asignatura:

- Dos exámenes parciales: hasta un 75%. Para superar la asignatura es requisito aprobar cada uno de los exámenes independientemente. No obstante, el alumno que no lo consiguiera tendrá la oportunidad de recuperar en el examen final de la convocatoria oficial el o los parciales no superados. Estas pruebas se realizarán en un horario que no interrumpa otras actividades académicas programadas (Actividad recuperable).
- Participación en clase y resolución de problemas: hasta un 12.5% (Actividad no recuperable).
- Entrega de actividades evaluables: hasta un 12.5 % (actividad no recuperable)

Cuando el alumno escoja la **evaluación global**, su calificación será la obtenida en el examen final. En el mismo se plantearán una serie de cuestiones relacionadas con aspectos teóricos y prácticos, en la fecha, hora y lugar indicados por la Junta de Facultad. Las calificaciones se otorgarán desde cero a diez puntos, con un decimal, y la contribución de cada cuestión a la calificación final se indicará, en cada caso, antes de comenzar el examen.

En convocatorias extraordinarias, la calificación del alumno será la obtenida en el correspondiente examen.

#### Prácticas de Laboratorio:

Debido a la necesidad de evaluar las competencias específicas CE15, CE16 y CE17, la realización de las prácticas es OBLIGATORIA.

Quienes, en su caso, no hayan justificado debidamente las faltas de asistencia deberán realizar un examen práctico en el laboratorio que incluirá un cuestionario, en la fecha que se designe.

### Bibliografía (básica y complementaria)

1. R. T. MORRISON y R. N. BOYD, Organic Chemistry, 7ª ed., Prentice-Hall.
2. J. MCMURRY, Química Orgánica, 6ª ed., Thomson.
3. M. B. SMITH y J. MARCH, Advanced Organic Chemistry, 5ª ed., Wiley.

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	<b>Curso académico:</b> 2024-25	<b>Código:</b> P/CL009_FC_D002	

4. J. CLAYDEN, N. GREEVES, S. WARREN y P. WOTHERS, Organic Chemistry, 1ª ed., Oxford University Press.
5. S. EGE, Química Orgánica, 1ª ed., Reverté.
6. L. G. WADE, JR., Química Orgánica, 5ª ed., Prentice Hall.
7. F. A. CAREY, Química Orgánica, 3ª ed., McGraw-Hill.
8. Manual de Laboratorio. Editado por el área de Química Orgánica.

#### Otros recursos y materiales docentes complementarios

1. Documentos, en diferentes formatos, que se pondrán a disposición de los estudiantes a través del Campus Virtual.
2. Herramientas computacionales para el dibujo de estructuras químicas.