

	<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_D002	

### PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	501844	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ampliación de Química Orgánica		
Denominación (inglés)	Extended Organic Chemistry		
Titulaciones	Grado en Química		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	6	Carácter	Obligatorio
Módulo	Fundamental		
Materia	Química Orgánica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Rafael Fernando Martínez Vázquez	2ª Planta Edificio de Química (J.M. Viguera Lobo)	<a href="mailto:rmarvaz@unex.es">rmarvaz@unex.es</a>	
Juan García de la Concepción	Planta Baja Edificio de Química (J.M. Viguera Lobo)	<a href="mailto:jugarco@unex.es">jugarco@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Química Orgánica		
Departamento	Química Orgánica e Inorgánica		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Rafael Fernando Martínez Vázquez		

Competencias
Competencias básicas
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 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.

	<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_D002	

<p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p><b>Competencias generales</b></p>
<p>CG1: Que los estudiantes se involucren en la tarea intelectualmente estimulante y satisfactoria del proceso de aprendizaje.</p>
<p>CG2: Que los estudiantes desarrollen un interés especial por el aprendizaje de la Química, valorando su importancia en los contextos científico, industrial, económico, medioambiental y social.</p>
<p>CG3: Que los estudiantes posean una base sólida y equilibrada de conocimientos químicos y habilidades prácticas de forma que le permita desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico.</p>
<p>CG4: Que los estudiantes desarrollen habilidades/capacidades de comprensión, interpretación, aplicación y transmisión (de forma oral y por escrito) de sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos.</p>
<p><b>Competencias transversales</b></p>
<p>CT1: Capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Utilización correcta del método de inducción y generación de nuevas ideas.</li> <li>b) Análisis y síntesis.</li> <li>c) Organización y planificación.</li> <li>d) Trabajo en un contexto internacional.</li> <li>e) Expresión tanto oral como escrita.</li> <li>f) Razonamiento crítico. Resolución de problemas.</li> <li>g) Toma de decisiones.</li> <li>h) Trabajo en equipo (también de carácter interdisciplinar) y liderazgo para dirigir y ejecutar las tareas del laboratorio químico y en instalaciones industriales complejas.</li> </ul>
<p>CT2: Capacidad de comunicar de una forma clara y precisa conocimientos y conclusiones a un público tanto especializado como no especializado.</p>
<p>CT3: Capacidad para aprender nuevas técnicas y conocimientos que permitan emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>
<p>CT4: Desarrollo de habilidades de aprendizaje personal. Adquisición de habilidades en las relaciones interpersonales, liderazgo, creatividad y adaptación a nuevas situaciones.</p>
<p>CT5: Demostración de sensibilidad hacia temas medioambientales.</p>
<p>CT6: Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.</p>
<p>CT7: Compromiso en el respeto a los derechos humanos, a la igualdad entre hombres y mujeres, a la cultura de la paz y a los valores éticos.</p>
<p>CT8: Motivación por la calidad.</p>
<p>CT10: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.</p>
<p><b>Competencias específicas</b></p>
<p>CE1: Adquirir conocimientos sobre los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.</p>
<p>CE5: Diferenciar los tipos principales de reacción química. Principios de termodinámica,</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_D002	

<p>cinética y electroquímica.</p>
<p>CE6: Identificar los elementos químicos y sus compuestos. Comprender la obtención, estructura y propiedades de los compuestos inorgánicos, orgánicos, organometálicos y macromoléculas (naturales y sintéticas).</p>
<p>CE8: Diferenciar principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de elementos y compuestos químicos. Deducir aplicaciones de las técnicas analíticas.</p>
<p>CE9: Asimilar la relación entre propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales.</p>
<p>CE10: Distinguir y aplicar los métodos de determinación estructural.</p>
<p>CE13: Reconocer la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos.</p>
<p>CE14: Diferenciar los materiales y deducir sus propiedades.</p>
<p>CE15: Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.</p>
<p>CE16: Resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.</p>
<p>CE17: Reconocimiento y análisis de nuevos problemas y planificación de estrategias para su solución tanto en un entorno académico como profesional.</p>
<p>CE18: Capacidad para desenvolverse con seguridad en un laboratorio químico, que se concreta en el manejo de productos, materiales e instrumentación química mediante tecnologías apropiadas y con cumplimiento estricto de las normas de seguridad estipuladas. Valoración de riesgos.</p>
<p>CE20: Ejecución de procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.</p>
<p>CE21: Interpretación de datos derivados de observaciones y medidas en el laboratorio.</p>
<p>CE24: Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) más adecuadas en cada situación.</p>
<p>CE25: Reconocimiento y valoración de los procesos químicos en la vida diaria.</p>
<p>CE26: Comprensión de los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.</p>
<p>CE27: Capacidad de relación de la Química con otras disciplinas.</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_D002	

Contenidos
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Objetivos de la Síntesis Orgánica. Análisis retrosintético. Grupos protectores y transformaciones de grupos funcionales. Formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo. Formación de sistemas cíclicos. Síntesis de compuestos enantioméricamente puros. Síntesis orgánica asistida por ordenador. Laboratorio de Síntesis Orgánica, con especial énfasis en las técnicas, métodos de síntesis y caracterización de compuestos orgánicos.</p> <p>La resolución de cualquier aspecto relacionado con una síntesis orgánica requiere el conocimiento global de todos los factores que inciden en ella. Por ello, esta asignatura se desarrollará en dos partes. En la primera, fundamentalmente teórica, se impartirán nuevos conceptos a la vez que se recuerdan y actualizan conocimientos anteriores. La segunda, fundamentalmente de seminarios y clases de problemas, se dedicará a la resolución de ejercicios, comenzando por los más simples y finalizando con los más complejos.</p> <p>Se relacionan a continuación los temas y sus contenidos pormenorizados.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>Denominación del tema 1: Introducción a la Síntesis Orgánica.</b></p> <p>Contenidos del tema 1: Visión histórica de la Síntesis Orgánica. Objetivos de la Síntesis Orgánica. Introducción al Análisis Retrosintético. Aspectos económicos de una síntesis.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de ejercicios y problemas</p>
<p><b>Denominación del tema 2: Transformaciones de grupos funcionales.</b></p> <p>Contenidos del tema 2: Modificación de grupos funcionales. Transformaciones en carbono <math>sp^3</math>. Transformaciones en insaturaciones carbono-carbono. Transformaciones en sistemas aromáticos. Transformaciones del grupo hidroxilo. Transformaciones del grupo amino. Transformaciones de haluros de alquilo. Transformaciones del grupo carbonilo. Transformaciones de ácidos carboxílicos y derivados.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Práctica 1: Síntesis de trifenilcarbinol</p>
<p><b>Denominación del tema 3: Grupos protectores</b></p> <p>Contenidos del tema 3: Concepto y características de grupo protector. Protección de grupos hidroxilo. Protección de ácidos carboxílicos. Protección de grupos amino. Protección de grupos carbonilo. Protección de tioles</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <p>Práctica 2: Síntesis de 4-bromo-2-nitroanilina</p>
<p><b>Denominación del tema 4: Reactivos idealizados. Sintones.</b></p> <p>Contenidos del tema 4: Sintones. Sintones electrófilos. Sintones nucleófilos.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de ejercicios y problemas</p>
<p><b>Denominación del tema 5: Reacciones de formación de enlaces.</b></p> <p>Contenidos del tema 5: Desconexiones de sistemas monofuncionales. Desconexiones de sistemas difuncionales. Desconexiones inmediatas. Desconexiones anómalas: inversión de polaridad (<i>umpolung</i>)</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de ejercicios y problemas</p>
<p><b>Denominación del tema 6: Formación de sistemas cíclicos.</b></p> <p>Contenidos del tema 6: Aspectos generales. Síntesis de carbociclos por ciclación intramolecular. Síntesis de carbociclos por ciclación intermolecular. Construcción de sistemas heterocíclicos.</p>

	<b>PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx</b>		
	Curso académico: 2024-25	Código: P/CL009_D002	

Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de ejercicios y problemas Denominación del tema 7: <b>Síntesis de compuestos enantioméricamente puros.</b> Contenidos del tema 7: Compuestos enantioméricamente puros. Determinación de la pureza enantiomérica. Resolución de mezclas racémicas. Utilización de sustancias comerciales homoquirales. Síntesis asimétrica. Epoxidación asimétrica de Sharpless. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Resolución de ejercicios y problemas
--

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas	Horas actividades prácticas				Horas actividad de seguimiento	Horas. No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	5	3						2
2	7	3					1	3
3	6	3						3
4	6	3						3
5	9	4					1	4
6	5	3						2
7	7	3					1	3
Prácticas de laboratorio	15			15				
Resolución de ejercicios y problemas	87	20						67
<b>Evaluación</b>	3	3					3	
<b>TOTAL</b>	150	45		15			3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (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. Clases expositivas de teoría y problemas:** método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor.

**2. Resolución, análisis y discusión de problemas prácticos propuestos:** método basado en el planteamiento de problemas por parte del profesor y la resolución de los mismos en el aula. Los estudiantes desarrollan e interpretan soluciones adecuadas a partir de la aplicación de procedimientos de resolución de problemas.

	<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_D002	

**3. Aprendizaje basado en problemas (ABP):** método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

**5. Aprendizaje a partir de la experimentación:** Método de enseñanza-aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones.

**6. Aprendizaje cooperativo:** Método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto par lograr su propio aprendizaje como el de los demás.

**7. Aprendizaje a través del aula virtual:** Situación de enseñanza/aprendizaje en la que se usa un ordenador con conexión a la red como sistema de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre si y se desarrolla un plan de actividades formativas.

**8. Tutorización:** Situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor de forma individualizada o en pequeños grupos orienta al estudiante en su aprendizaje.

**9. Aprendizaje autónomo:** Situación de aprendizaje en la que el estudiante de forma autónoma profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias.

**10. Evaluación:** Situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación.

#### Resultados de aprendizaje

- Conocer la síntesis y reactividad de los grupos funcionales.
- Conocer y aplicar el concepto de grupo protector.
- Conocer las características de los sintones nucleofílicos y electrofílicos.
- Aplicar los conocimientos anteriores en la retrosíntesis y síntesis de moléculas objetivo de cierta complejidad.
- Iniciación práctica (laboratorio) a la síntesis multietapa.

#### Sistemas de evaluación

Para aprobar la asignatura el alumno dispondrá de dos posibilidades:

**Evaluación continua** (*Exclusiva para la convocatoria ordinaria de junio*)

Constará de dos partes:

1. El 90% de la nota final procederá de la calificación obtenida en la parte teórica de la asignatura. Se realizará una prueba escrita en la fecha fijada por la Junta de

	<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_D002	

Facultad donde se valorará el conocimiento de los contenidos de la asignatura. Se realizarán exámenes parciales no recuperables a lo largo del curso.

- El 10% de la nota final procederá del seguimiento del trabajo diario del estudiante, que incluirá la participación activa del alumno en clase y la realización de ejercicios y problemas, en forma de actividades no recuperables.

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

**Examen final de la asignatura (Para todos los alumnos y todas las convocatorias)**

Los alumnos que no opten por el sistema de evaluación continuada o que después de realizarlo no lo hayan superado tendrán la oportunidad de aprobar la asignatura en un examen final. El día, el aula y la hora de realización del examen serán los que fije la Junta de Facultad para las diferentes convocatorias ordinaria (junio) y extraordinarias (julio y enero).

Para poder realizar este examen, será necesario presentar alguno de los documentos oficiales recogidos en la Normativa sobre Reclamación de Exámenes de la UEx que en su Artículo 2º (apartado 4) dice: "En cualquier momento del examen o prueba de evaluación, el profesor o tribunal, en su caso, podrá requerir la identificación de los alumnos, que deberán acreditar su personalidad mediante la exhibición de su carnet de alumno, documento nacional de identidad, pasaporte, carnet de conducir o acreditación suficiente a juicio del examinador".

**Bibliografía (básica y complementaria)**

Para esta asignatura los textos que considero de mayor interés son:

- M. B. Smith and J. March, "Advanced Organic Chemistry. Reactions, Mechanisms, and Structure". John Wiley & Sons. 5th Edition, 2001.
- J.I. Borrel, J. Teixidó y J. L. Falcó, "Síntesis Orgánica", Editorial Síntesis, 1999.
- J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, and P. Wothers, "Organic Chemistry". Oxford University Press, 2001.
- F. A. Carey and R. J. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry". Plenum Press. Fourth Edition, 2000.

	<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_D002	

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Todas las diapositivas que se proyecten en clase se encuentran en el Aula Virtual de la UEx (AVUEx), de manera que el alumno tiene acceso a esta información desde antes de iniciarse el curso académico. En cualquier caso, creo que es conveniente que los alumnos se acostumbren a manejar textos. En este sentido, en las bibliotecas de los Centros y Departamentos se encuentran todos los libros posibles que puedan ayudar al alumno.