

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34207
Nombre	Laboratorio de Química Orgánica II
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2023 - 2024

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado de Química V2-2018	Facultad de Química	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1110 - Grado de Química V2-2018	9 - Química Orgánica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
DOMINGO ASENSI, LUIS RAMON	325 - Química Orgánica

RESUMEN

La Química Orgánica es la rama de la química que estudia la estructura y la reactividad de los compuestos del carbono, generalmente conocidos como moléculas orgánicas. Entre estas moléculas se encuentran la mayor parte de los compuestos esenciales para la vida como lípidos, carbohidratos, proteínas o ácidos nucleicos y otros productos naturales de actividad más específica u origen más restringido. Un gran grupo de compuestos orgánicos tanto naturales como sintéticos poseen actividad farmacológica y son la base de los medicamentos. Por otra parte, pesticidas, fertilizantes y herbicida han cambiado la agricultura, los conservantes han contribuido a modificar nuestros hábitos alimenticios y también son moléculas orgánicas muchas sustancias con las que entramos en contacto directamente tales como gasolinas, pegamentos, pinturas o fibras textiles. Ahora bien, no todos los compuestos orgánicos son beneficiosos; hay muchos de ellos que son dañinos bien para la salud o para el medio ambiente y por ello, es necesario seguir preparando compuestos con mejores propiedades que sustituyan a los que presentan problemas.



El conocimiento de las características físicas, estructura y reactividad de los compuestos orgánicos tiene como finalidad abrir caminos para la obtención de compuestos que mantengan todas sus características beneficiosas pero que produzcan una mínima contaminación o no presenten efectos secundarios indeseables.

La asignatura **Laboratorio de Química Orgánica II** es una asignatura obligatoria de 5º semestre del Grado en Química, que pretende que el alumno afiance las destrezas en el trabajo de laboratorio en general, y en particular, en las peculiaridades de un laboratorio de Química Orgánica. Avanzando un paso más, se pretende que el alumno llegue a ser capaz de adaptar una estrategia sintética dirigida a la preparación de un compuesto orgánico. Para la realización de este laboratorio nos basamos en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica I y II, impartidas durante el 3er y 4º semestre y en el Laboratorio de Química Orgánica I que se cursan durante el segundo curso del Grado en Química.

Los objetivos que se pretenden conseguir en esta asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Reforzar los conocimientos del alumno sobre las normas de seguridad, manejo de material y reactivos y tratamiento de residuos en un laboratorio de Química Orgánica, sobre la búsqueda bibliográfica y análisis de datos.
- Reforzar los conocimientos del alumno en la preparación, desarrollo y registro del trabajo experimental en Química Orgánica (Cuaderno de laboratorio).
- Potenciar el espíritu crítico necesario en cualquier actividad científica.
- Realizar diferentes síntesis de productos orgánicos.
- Iniciar al alumno en la síntesis por pasos.
- Iniciar al alumno en el diseño de una síntesis.
- Realizar aislamientos de productos orgánicos desde sus fuentes naturales.
- Desarrollar la capacidad del alumno para resolver los problemas que pueden presentarse en un laboratorio de Química Orgánica.
- Desarrollar la capacidad del alumno para analizar los resultados obtenidos y extraer conclusiones.
- Desarrollar la capacidad de describir la preparación de un compuesto.
- Potenciar las habilidades del alumno para el trabajo en equipo.

Fomentar la expresión tanto oral como escrita.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

El estudio y aprovechamiento del Laboratorio de Química Orgánica II se basa en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Laboratorio de Química Orgánica I, Laboratorio Química I y Laboratorio Química II, así como la asignatura de Química Orgánica I y Química Orgánica II. También resulta conveniente llevar al día la asignatura de Química Orgánica III que se imparte simultáneamente, pues algunos de los experimentos que se han propuesto están directamente relacionados con los contenidos del programa.



COMPETENCIAS

1110 - Grado de Química V2-2018

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Aprender de forma autónoma.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- 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.



- 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.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia Química Orgánica contenidos en el documento VERIFICA que permiten adquirir, tanto conocimientos específicos de Química, como habilidades y competencias cognitivas y competencias generales recomendadas por la EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) for the Chemistry Eurobachelor® Label. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de aprendizaje adquiridos en la asignatura de Laboratorio de Química Orgánica II relacionados con las competencias del grado en Química.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Orgánica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Principales aspectos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.	Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades. (CE1)
Los principales tipos de reacciones químicas y las principales características asociadas a ellas.	Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4)
Los principios y los procedimientos utilizados en análisis químico y la	Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la



caracterización de los compuestos químicos.	determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8) Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Las principales técnicas de la investigación de estructuras incluyendo la espectroscopia.	Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8)

COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS**El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:**

	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Orgánica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías fundamentales relacionadas con los temas mencionados anteriormente.	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE13).



Capacidad para aplicar dicho conocimiento y comprensión a la solución de problemas comunes cualitativos y cuantitativos.	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para reconocer e implementar ciencia y la práctica de la medición.	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20).

COMPETENCIAS Y HABILIDADES RELACIONADAS CON LA PRÁCTICA DE LA QUÍMICA

El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:

	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Orgánica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Capacidades para manejar productos químicos de forma segura, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier riesgo asociado a su uso.	Manipular con seguridad los productos químicos (CE17). Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio (CE21).
Capacidades necesarias para realizar procedimientos de laboratorio estándar así como para utilizar instrumentación en trabajos sintéticos y analíticos, en ambos casos en relación con sistemas tanto	Llevar a cabo procedimientos experimentales estándar implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos (CE18). Relacionar teoría y experimentación (CE22).



orgánicos como inorgánicos.	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidades para monitorizar, observar y medir las propiedades químicas, hechos o cambios, y realizar su registro (recogida) y documentación de forma sistemática y fiable.	Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para interpretar datos derivados de las observaciones y medidas de laboratorio en términos de su relevancia, y relacionarlos con la teoría adecuada.	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24). Relacionar la Química con otras disciplinas (CE26).
COMPETENCIAS GENERALES	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias de la asignatura Laboratorio de Química Orgánica II que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®



Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.	Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Competencias de gestión de la información, en relación a fuentes primarias y secundarias, incluyendo recuperación de información a través de búsquedas <i>on-line</i> .	Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información (CG6). Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida (CT2).
Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones.	Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). 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 (CB3).
Habilidades relacionadas con la tecnología de la información tales como procesador de textos, hoja de cálculo, registro y almacenamiento de datos, uso de internet relacionado con las asignaturas.	Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información (CG6). Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida (CT2).



Habilidades interpersonales para interactuar con otras personas e implicarse en trabajos de equipo.	Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5). Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional. (CG7). Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9).
---	---

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje (ODS 4). Adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODS 11, 12, 13, 14 y 15). Diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos y procesos químicos eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODS 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción al laboratorio

Estudio y manejo de diferentes fuentes bibliográficas

2. Síntesis 1. Secuencia sintética

Secuencia sintética: desarrollo de una secuencia sintética en varios pasos.

3. Síntesis 2. Síntesis de un compuesto luminiscente

Síntesis de un compuesto luminiscente.

4. Síntesis 3. Síntesis haciendo uso de la reacción de Wittig

Síntesis haciendo uso de la reacción de Wittig

**5. Aislamiento de un producto natural usando técnicas avanzadas.**

Aislamiento de un producto natural mediante el uso de técnicas avanzadas (arrastre de vapor, destilación fraccionada...)

6. Síntesis 4: Síntesis haciendo uso de un compuesto organometálico

Síntesis haciendo uso de un compuesto organometálico.

7. Estudio del control cinético y termodinámico en las reacciones orgánicas

Estudio del control cinético y termodinámico en las reacciones orgánicas.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	48,00	100
Tutorías regladas	12,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Estudio y trabajo autónomo	80,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a diferentes ejes:

a) Preparación de la experiencia a realizar y elaboración del cuaderno de laboratorio. El alumno debe recordar y actualizar todo lo que aprendió en el laboratorio de Química Orgánica I, respecto a este tema. Una vez definido el objetivo de la experiencia a realizar con el material e información que le proporcione el profesor el alumno, este debe preparar cada una de las experiencias siguiendo el esquema indicado en el LQOI, así como realizar los cálculos necesarios.

Esta preparación previa es fundamental antes de acceder al laboratorio. Muy especialmente destacamos la preparación del esquema de trabajo a realizar y resultado previsto de cada una de las operaciones (usando un diagrama de flujo), que tiene como finalidad una mayor comprensión de la experiencia y es muy útil en el trabajo posterior en el laboratorio.

El profesor puede revisar el material preparado por el alumno antes de la realización del trabajo experimental y si no es adecuado limitar el acceso al laboratorio hasta que la preparación este completa, ya que el objetivo es que el alumno entienda qué hace y porqué y pueda corregir o adaptar el procedimiento en caso de error o si los resultados esperados no coinciden con lo observado.



b) Trabajo en el laboratorio. Las experiencias están diseñadas de forma que básicamente se deben realizar en más de una sesión de laboratorio, por lo que el alumno debe aprender a distribuir su tiempo y organizarse.

Con el objeto de potenciar la responsabilidad del alumno en el buen funcionamiento del laboratorio y el trabajo en equipo se asignaran semanalmente pequeñas tareas para que el alumno contribuya al buen funcionamiento del mismo. Dependiendo del número de estudiantes por grupo las experiencias se llevaran a cabo individualmente o por parejas. En este último caso se introducirán en algunas prácticas algunos aspectos para llevar a cabo individualmente.

Una parte importante en el trabajo de laboratorio es el cuaderno de laboratorio.

El alumno debe analizar los resultados obtenidos tanto en el laboratorio como en los cálculos realizados. Se analizarán los resultados obtenidos, determinando los problemas y cómo se han solucionado o se podrían solucionar. Por tanto esta etapa pretende desarrollar la capacidad de análisis del alumno, potenciar el intercambio de información y el trabajo en equipo.

c) Seminarios. Todas las sesiones de laboratorio requieren de un cambio de opiniones previo dónde el profesor y los alumnos puedan resolver las dudas concretas del trabajo de ese día. Es labor del profesor en esta etapa fomentar en el alumno una actitud positiva en el trabajo científico, para ello se ha dejado un seminario de 0.5 h al inicio de cada sesión.

Se ha diseñado un seminario (1.5h), al inicio de la asignatura, para dar a conocer las fuentes bibliográficas más comunes en Química Orgánica y cómo buscar y seleccionar la información que necesitamos.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje se llevará a cabo de forma continua por parte del profesor. Los diferentes apartados que se evaluarán son los siguientes:

a) TRABAJO DE LABORATORIO Y RESULTADOS (50%).

Se tendrá en cuenta la observación de las normas de seguridad, actitud, preparación de los experimentos, trabajo y manejo en el laboratorio y resultados obtenidos, así como su análisis.

- La duración de cada sesión experimental será de 4.5 horas (seminario incluido). Las sesiones no se recuperan, por lo que las faltas de asistencia y puntualidad deberán ser debidamente justificadas. **La falta de asistencia a más de dos sesiones de prácticas supondrá la pérdida de la calificación correspondiente al Trabajo de Laboratorio y Resultados.**

- **Es condición indispensable para comenzar una sesión que el alumno este en posesión del cuaderno de laboratorio debidamente cumplimentado.** Los cuadernos podrán ser revisados por el profesor en cualquier momento.

- **Tanto al comienzo de la sesión de prácticas como al finalizar** se deberán llevar a cabo las **tareas generales** asignadas para el buen funcionamiento del laboratorio y se efectuará un **recuento del material por puesto de trabajo**



2. Se considerarán las respuestas a cuestiones previas o posteriores a la práctica que se incluyan en el cuaderno de laboratorio o separadas del mismo.

3. Examen práctico. El profesor podrá incluir un examen práctico para completar la evaluación de este apartado. Dicho examen consistirá en la realización de un trabajo experimental no programado de dificultad adecuada al nivel de la materia.

b) SEMINARIOS (10%): se valorará la preparación, redacción y presentación del trabajo asignado, así como la comprensión del mismo y la capacidad de respuesta a las preguntas que se formulen bien por parte del profesor o de otros estudiantes.

c) EXAMEN ESCRITO (40%):

Es necesario obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10, en este apartado, para poder sumar el resto de porcentajes. El examen escrito será común para todos los grupos y se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario de exámenes del Grado.

En la evaluación de la segunda convocatoria se mantendrá la calificación obtenida en la evaluación continuada (Punto a)-"Trabajo de laboratorio y resultados" y (Punto b)-"Seminarios" de la primera convocatoria y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al Punto c -"Examen escrito"

Advertencia final

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos.

Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13 d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), "*es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la Universidad*".

REFERENCIAS

Básicas

- MARTINEZ GRAU, M. A.; CSAKY, A. Técnicas experimentales en síntesis orgánica. Madrid: Ed. Síntesis, 1998.



- DURST, H.D.; GOKEL, G. W. Química Orgánica experimental. Madrid: Reverté, 1985.
- FURNISS, B.S.; HANNAFORD, A. J.; SMITH, P.W.G.; TATCHELL, A.R. Vogel's textbook of practical organic chemistry. Ed. Longman, 1989.
- PALLEROS, D. R. Experimental Organic Chemistry. John Wiley and Sons, 2000.
- Furniss B. S., Hannaford A. J., Smith P. W. G., Tatchell A. R. Vogels. TEXTBOOK OF PRACTICAL ORGANIC CHEMISTRY Ed. Longman Scientific & Technical 1989.
- "ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite estudiar, dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas.
- Manuales del Laboratorio de Química I y Laboratorio de Química II (Grado en Química, primer curso)
- Manuales del Laboratorio de Química Orgánica I (Grado en Química, segundo curso)
- HARWOOD, L.M.; MOODY, C. J. Experimental Organic Chemistry. Blackwell Sci. Publ., 1989.
- Compromiso ético con el Código Europeo de conducta
http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020-ethics_code-of-conduct_en.pdf

Complementarias

- Características de los compuestos (datos físicos, químicos, seguridad etc.):
 - a) Inst. Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Ministerio de Trabajo e Inmigración)
 - b) Catálogo SIGMA-ALDRICH (Casa Comercial)
 - c) CHEMnetBASE reúne una serie de Bases de datos como:
 1. Combined Chemical Dictionary (CCD)
 2. The Handbook of Chemistry & Physics
 - d) Index Merck (libro que se puede encontrar en la biblioteca)