

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

Código	34223
Nombre	Química Orgánica Fina
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado de Química V2-2018	Facultad de Química	4	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1110 - Grado de Química V2-2018	17 - Química Orgánica Aplicada	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
BLAY LLINARES, GONZALO	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, tales como lípidos, carbohidratos, aminoácidos, proteínas y ácidos nucleicos. También son moléculas orgánicas muchas sustancias con las que entramos en contacto directamente, tales como combustibles, pegamentos, pinturas o fibras textiles. Un gran grupo de compuestos orgánicos son aquellos que poseen actividad farmacológica y que son la base de los medicamentos. Pesticidas, fertilizantes y herbicidas han cambiado la agricultura y los conservantes han contribuido a modificar nuestros hábitos alimenticios. 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 la estructura y reactividad de los compuestos orgánicos tiene la finalidad de abrir caminos para la preparación de compuestos que mantengan todas sus características beneficiosas minimizando los efectos secundarios indeseables. La asignatura optativa Química Orgánica Fina está planteada como una continuación y expansión de los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Química Orgánica I, II y III. Los objetivos que se pretende que el estudiante consiga tras cursar la asignatura se pueden resumir en los siguientes puntos:



- Percibir los cambios estructurales que se producen en las moléculas tras la aplicación individual de cada una de las reacciones estudiadas en asignaturas anteriores.
- Percibir los cambios estructurales que se producen en las moléculas tras la aplicación secuencial de dos o más de las reacciones estudiadas en asignaturas anteriores.
- Combinar secuencias de reacciones sintéticas orgánicas para la consecución de una modificación estructural determinada.
- Analizar las síntesis orgánicas partiendo de los compuestos finales en secuencia inversa (análisis retrosintético).
- Percibir las relaciones existentes entre los diversos grupos funcionales de una molécula objetivo como un elemento clave del análisis retrosintético.
- Percibir los aspectos estereoquímicos de la molécula objetivo como un elemento clave del análisis.
- Identificar los aspectos relacionados con la selectividad en síntesis orgánica.
- Diseñar síntesis de compuestos orgánicos de alto valor añadido a partir de determinados productos de partida accesibles en secuencias que impliquen varias reacciones.
- Percibir los aspectos prácticos adicionales que debe tener en cuenta el químico de la industria a la hora de diseñar síntesis a gran escala de compuestos de alto valor añadido.
- En relación a este último aspecto, tener en consideración los principios de la “química verde”.

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

Dichos conocimientos deben dar lugar a que el estudiante sea capaz de:

Representar de forma clara y adecuada la estructura de los compuestos y sus enlaces, distinguiendo entre fórmula empírica, fórmula molecular y fórmula desarrollada.

Identificar los diferentes grupos funcionales en las moléculas orgánicas.

Nombrar y formular compuestos orgánicos sencillos: hidrocarburos (alcanos, alquenos, alquinos y aromáticos), derivados halogenados, compuestos con oxígeno (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas

COMPETENCIAS

1108 - Grado de Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.



- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- 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

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA. En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia Química Orgánica Aplicada 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 Química Orgánica Fina 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 Química Orgánica Fina que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®
Principales aspectos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.	Demstrar 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.	Demstrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4)
Las propiedades de los compuestos alifáticos, aromáticos, heterocíclicos y organometálicos.	Demstrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4) Demstrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demstrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8). La estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12).
Principales rutas sintéticas en química orgánica, que impliquen interconversiones de grupos funcionales y formación de enlaces carbono-carbono y carbono-heteroátomo.	Demstrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas. (CE4) Demstrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demstrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos. (CE8).



	La estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12).
--	---

COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS

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

	Competencias del título de grado 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.	Mostrar 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.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Competencias para presentar y argumentar temas científicos de forma oral y escrita a una audiencia especializada.	Relacionar la Química con otras disciplinas (CE26). Elaborar informes, peritaciones y proyectos industriales y ambientales en el ámbito químico (CE27). Mostrar 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). Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado (CB4).



COMPETENCIAS GENERALES	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
	Competencias del título de grado que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®
Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.	Resolver problemas de forma efectiva (CG4). Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). 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).
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).
	Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos



<p>Competencias de comunicación oral y escrita, en uno de los principales idiomas europeos, además del idioma del país de origen.</p>	<p>de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5).</p> <p>Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional (CG7).</p> <p>Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana (CT1).</p> <p>Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado (CB4).</p> <p>Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida (CT2).</p>
<p>Competencias de estudio necesarias para el desarrollo profesional. Éstas incluirán la habilidad de trabajar de forma autónoma.</p>	<p>Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, liderazgo, toma decisiones y negociación (CG3).</p> <p>Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5).</p> <p>Aprender de forma autónoma (CG8).</p> <p>Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9).</p> <p>Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía (CB5).</p>

En relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODSs 11, 12, 13, 14 y 15) y de diseñar, seleccionar y/o desarrollar productos y procesos químicos eficientes (ODS 7) y que minimicen su impacto sobre el medio ambiente (ODSs 14 y 15), aprovechen materias primas alternativas y generen una menor cantidad de residuos (ODS 11).



DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Quimioselectividad y grupos protectores

Quimioselectividad. Definición y aplicaciones. Reactividad frente a nucleófilos. Agentes reductores. Transferencia de hidruros. Hidrogenación catalítica. Hidrogenólisis. Metales en disolución. Selectividad en reacciones de oxidación. Quimioselectividad en reacciones de dianiones. Quimioselectividad cinética. Uso de grupos protectores: importancia y selección. Clasificación. Síntesis de péptidos.

2. Interconversión de grupos funcionales. Análisis retrosintético

Estrategias fundamentales en análisis retrosintético. Sintones. Estrategias basadas en la interconversión de grupos funcionales. Desconexiones de enlaces carbono-heteroátomo: desconexiones 1,2-diX y 1,3-diX. Síntesis de funciones con enlaces simples (alcoholes, aminas, etc)

3. Desconexiones de grupos funcionales.

Estrategias basadas en la desconexión de grupos funcionales. Desconexiones de enlaces C-C. Desconexiones de sistemas aromáticos. Desconexiones 1,1 C-C: uso de reactivos organometálicos. Desconexiones de enlaces múltiples carbono-carbono. Desconexiones 1,3 y 1,5 de dos grupos. Reactividad natural y concepto de Umpolung. Desconexiones 1,2 y 1,4 de dos grupos.

4. Diastereoselectividad

Diastereoselectividad: Definiciones. Reacciones estereoselectivas. Proquiralidad. Enantiotopicidad vs diastereotopicidad. Regla de Cram. Modelo de Felkin-Ahn. El efecto de los átomos electronegativos. Quelación, velocidad y estereoselectividad. Reacciones estereoselectivas de alquenos acíclicos. El modelo de Houk. Epoxidación estereoselectiva. Alquilación estereoselectiva de enolatos. Diastereoselectividad en reacciones aldólicas. Síntesis de enantiómeros a partir de reacciones diastereoselectivas.

5. Síntesis asimétrica

Naturaleza es asimétrica?. El pool quiral. Resolución. Auxiliares quirales. Alquilación de enolatos. Exceso enantiomérico. Reactivos quirales. Catálisis asimétrica. Hidrogenación de alquenos por catálisis asimétrica. Catálisis asimétrica vs catálisis controlada por el auxiliar. Epoxidación asimétrica: Ejemplos. Dihidroxilación asimétrica. Creación asimétrica de enlaces C-C. Adición conjugada asimétrica. Organocatálisis: Ejemplos. Reacciones aldólicas asimétricas. Reacciones catalizadas por enzimas.



6. Síntesis a escala industrial. Escalado de procesos.

Consideraciones prácticas en los procesos a escala grande. Selección de rutas y reactivos. Selección de disolventes. Optimización. Purificación de productos finales. Ejemplo de síntesis de compuestos de alto valor añadido: plaguicidas, fármacos, colorantes, etc.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	90,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se estructura de la siguiente manera:

- Material docente.- Desde el principio de curso los estudiantes podrán disponer del material pedagógico correspondiente al curso.
- Clases teóricas y de problemas.- Se dedicarán a exponer a los estudiantes los aspectos más fundamentales de la materia. Estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal. Algunas clases se dedicarán a la resolución demostrativa de problemas por parte del profesor interaccionando con los alumnos

Tutorías.- Se repartirán uniformemente a lo largo del curso, siendo de 1 hora la duración de cada una de estas sesiones. En ellas, el profesor evaluará el proceso global de aprendizaje de los estudiantes. Las tutorías se dedicarán principalmente a la resolución activa de problemas por parte de los estudiantes. Los estudiantes previamente deberán haber trabajado los problemas que se resolverán y los expondrán en clase para su discusión y corrección en su caso. En las sesiones de tutoría se podrán programar controles que consistirán en la resolución de problemas de forma individual con el apoyo del material de estudio que serán recogidos y evaluados por el profesor. También se podrán plantear problemas u otras actividades online para ser trabajados autónomamente por el estudiante. Igualmente, las tutorías servirán para resolver todas las dudas que hayan podido surgir a lo largo de las clases y orientará a los estudiantes sobre los métodos de trabajo más útiles para la resolución de los problemas que se les puedan presentar.

Seminarios de Química Orgánica.- Consistirán en la exposición y discusión por parte de una pareja o grupo de estudiantes de un artículo de una revista científica relacionado con la síntesis orgánica.

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:

1. Evaluación directa del profesor (1 punto): En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos, entre los que cabe destacar:

- Asistencia y participación razonada y clara en las discusiones planteadas.
- Progreso en el uso del lenguaje característico de la química orgánica.
- Resolución de problemas y planteamiento de dudas.
- Espíritu crítico.

2. Tutorías (globalmente 2 puntos): La nota de cada estudiante en este apartado tendrá en consideración:

- Asistencia y exposición de problemas y ejercicios.
- Resolución de problemas y actividades de aprendizaje autónomo encomendadas
- Ejercicios de control
- Seminarios.

3. Exámenes (7 puntos): se realizará en la fecha indicada por la Facultad y será común a todos los grupos de la asignatura. Constará de preguntas teórico-prácticas relacionadas con la materia explicada durante el período docente de la misma. El aprobado global en la asignatura llevará necesariamente implicado el haber obtenido en el examen una puntuación mínima de 3 puntos sobre los 7 totales.

En la evaluación de la segunda convocatoria, se mantendrá la calificación obtenida en la evaluación continuada (punto 1-“Evaluación directa del Profesor- y Punto 2-“tutorías y seminarios-) de la primera convocatoria y se procederá a evaluar de nuevo la parte correspondiente al Punto 3 –“Exámenes”-

El estudiante podrá acogerse a ser evaluado únicamente con un examen escrito sobre los contenidos de la asignatura tratados a las clases de teoría, las tutorías y seminarios, de manera que el profesor podrá así evaluar si el estudiante ha adquirido las competencias y conocimientos relacionados con la asignatura. Este examen será el 100% de la calificación global y se deberá superar una puntuación de 5 sobre 10.

En este caso el estudiante deberá renunciar a la evaluación continua y acogerse a esta modalidad de evaluación comunicante antes de la primera convocatoria por escrito presentado con registro de entrada a la secretaría del departamento.

REFERENCIAS

Básicas

- COREY, E. J.; CHENG, X. M. *The Logic of Chemical Synthesis*, John Wiley and Sons, 1998.
- CLAYDEN, J.; GREEVES, N.; WARREN, S.; WOTHERS, P. *Organic Chemistry*, Oxford: Oxford University Press, 2001, Caps. 30-34.
- WYATT P., WARREN, S. *Workbook for Organic Synthesis. Strategy and Control*, John Wiley and Sons, 2008.



- CARDA, M.; MARCO, J. A.; MURGA, J.; FALOMIR, E. Análisis retrosintético y síntesis orgánica. Resolución de ejemplos prácticos, Castellón: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2010.
- CABRI, W.; DI FABIO, R.; From Bench to Market. The Evolution of Chemical Synthesis, Oxford: Oxford University Press, 2000.
- ANDERSON, N. G. Practical Process Research and Development, 2 Ed., Elsevier, 2012.
- ChemBioOffice Ultra, PerkinElmer (CambridgeSoft) Amplia selección de aplicaciones y funcionalidades que permite a químicos y biólogos dibujar, formular, modelar y editar estructuras moleculares químicas y biológicas así como simular espectros de RMN de protón y carbono.

Complementarias

- LEE, S.; ROBINSON, G. Process Development. Fine Chemicals from Grams to Kilograms, Oxford: Oxford Science Publications, 1995.
- SAUNDERS, J. Top Drugs. Top Synthetic Routes, Oxford: Oxford Science Publications, 2000.