

## **Grado en Biotecnología**

### **27111 - Química orgánica**

**Guía docente para el curso 2014 - 2015**

**Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **José Luis Serrano Ostáriz** [joseluis@unizar.es](mailto:joseluis@unizar.es)
- **Clara Isabel Herrerías Larripa** [clarah@unizar.es](mailto:clarah@unizar.es)
- **Fernando Gomollón Bel** -

### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Profesor: Elisabet Pires Email:[epires@unizar.es](mailto:epires@unizar.es)

Despacho: 2<sup>a</sup> Planta edificio D

Se recomienda que el alumno haya cursado y superado la Química General del grado de Biotecnología.

Es aconsejable la revisión de los conocimientos adquiridos en la asignatura mencionada, en cuanto a la nomenclatura básica de Química Orgánica, distinción de grupos funcionales o aspectos prácticos de manipulaciones básicas en el laboratorio y en cuanto a forma segura de trabajar en el laboratorio.

La asistencia habitual a las clases así como el estudio continuado de la asignatura es fundamental para facilitar la comprensión de la misma.

Se recomienda la participación activa de los alumnos en el aula

### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

La asignatura se desarrollará durante todo el primer cuatrimestre del segundo curso del grado de Biotecnología. Las fechas de la realización de las pruebas escritas se anunciará con la suficiente antelación en el aula, en el tablón de anuncios del grado en Biotecnología y en el ADD. Los guiones de prácticas con las cuestiones previas y de desarrollo de la práctica se entregarán el mismo día de realización de la misma.

La fecha de la prueba global escrita corresponde a las convocatorias oficiales de la Facultad de Ciencias que pueden consultarse en la página web de la misma:<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

---

# Inicio

---

## Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

**1:**

Haberse familiarizado con las técnicas habituales en síntesis, aislamiento y purificación de compuestos orgánicos.

**2:**

Predecir la reactividad de un compuesto en función de su grupo funcional, estructura y sustituyentes.

**3:**

Predecir el resultado de una reacción, dados los reactivos y las condiciones de reacción y analizar las implicaciones estereoquímicas de la reacción si las hay.

**4:**

Resolver problemas en los que intervienen secuencias de reacciones y en los que se pide proponer rutas sintéticas para un compuesto orgánico a partir de otros más sencillos (análisis retrosintético)

**5:**

Identificar grupos funcionales orgánicos característicos en moléculas biológicas y predecir su estructura, propiedades y reactividad.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Química Orgánica se enmarca en el módulo fundamental del grado de Biotecnología, tiene carácter obligatorio y se imparte durante el primer semestre del segundo curso. Tiene asignada una carga lectiva de 6 créditos ECTS, 3,5 teóricos y 2,5 prácticos. Dentro de los 2,5 créditos prácticos se dedican 1,9 ECTS a seminarios de resolución de problemas y análisis de casos y 0,6 ECTS a la realización de casos prácticos.

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

1. Proporcionar al alumno el conjunto de herramientas fundamentales en química orgánica (conocimiento estructural de las distintas familias orgánicas y su reactividad básica, implicaciones esteroquímicas de los productos y reactivos) para poder comprender y manejar desde el punto de vista molecular los procesos bioquímicos.
2. Contribuir a la creación en el alumno de una conciencia clara sobre la importancia de la química orgánica en los procesos de transformación que llevan a cabo los seres vivos en sistemas aislados o en sus entornos celulares o tisulares, que le puede permitir, no sólo interpretar los procesos, sino también diseñar las modificaciones oportunas para desarrollar aplicaciones

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Desde esta asignatura de química orgánica se pretende proporcionar a los alumnos una visión general de los compuestos orgánicos, los procesos en los que se hayan envueltos y su aplicación a la comprensión de procesos biológicos. Esta asignatura supone una base necesaria para comprender materias relacionadas con la interacción entre la química y procesos bioquímicos

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Conocer la estructura y propiedades características de las biomoléculas y los principios y procedimientos empleados para su obtención y caracterización
- 2:** Relacionar la estructura de cada grupo funcional con sus propiedades físicas y con su reactividad.
- 3:** Manejar conceptos estereoquímicos
- 4:** Conocer los mecanismos de reacción básicos, incidiendo en sus implicaciones cinéticas y estereoquímicas.
- 5:** Comprender la influencia de los factores estéricos y electrónicos en las reacciones
  
- 6:** Interrelacionar los distintos tipos de grupos funcionales conociendo cómo se transforman unos en otros
- 7:** Diseñar rutas sintéticas sencillas para la obtención de compuestos orgánicos a partir de otros más sencillos
- 8:** Desarrollar una visión clara de la estructura, propiedades y reactividad de los productos naturales en relación con el resto de los productos orgánicos estudiados
- 9:** Familiarizarse con los conocimientos básicos en química orgánica y su aplicación al comportamiento de los distintos grupos funcionales que faciliten la comprensión de las reacciones metabólicas

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

- Contribuyen al conocimiento de los aspectos básicos de la química orgánica y la relación directa con los productos naturales.
- Proporcionan al alumnado una formación sobre las técnicas de trabajo en laboratorio para el adecuado uso y/o preparación y purificación de diversos compuestos orgánicos.
- Se fomenta, mediante el planteamiento y la resolución de cuestiones de carácter práctico, el desarrollo de habilidades de análisis y razonamiento.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** La evaluación del aprendizaje del alumno a lo largo del curso mediante la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas propuestas por el profesor en grupos reducidos. La evaluación de esta actividad supondrá el 15% de la nota final.
- 2:** Realización de una prueba escrita y presencial de formulación y nomenclatura orgánica. La evaluación de esta actividad supondrá el 5% de la nota final.

- 3:** Realización de una prueba teórico- práctica (presencial y escrita) a mitad del semestre sobre los contenidos impartidos hasta ese momento. La evaluación de esta actividad supondrá el 20% de la nota final.
- 4:** Realización de una prueba presencial y escrita a final del semestre sobre los contenidos impartidos en la asignatura. La evaluación de esta actividad supondrá el 50% de la nota final.
- 5:** Realización de guiones relacionados con las prácticas de laboratorio. La evaluación de esta actividad supondrá el 10% de la nota final.
- 6:** Además de la modalidad de evaluación señalada en los puntos anteriores, el alumno tendrá la posibilidad de ser evaluado en una prueba global, que juzgará la consecución de los resultados del aprendizaje señalados anteriormente.
- 7:** El temario que los estudiantes deben utilizar para preparar las diferentes pruebas se encuentra en el apartado "Actividades y recursos" de esta misma guía docente
- 8:** En todo caso, para promediar será necesario alcanzar una puntuación mínima de 3,5 puntos en cada una de las partes, excepto en la prueba de nomenclatura y formulación donde deberá obtenerse una calificación de 5 puntos.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### **El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

Las sesiones teóricas consistirán, fundamentalmente, en lecciones magistrales participativas en grupo grande. (3,5 ECTS)

En las sesiones de problemas y casos se proponen problemas que serán trabajados de forma individual o grupal según el caso. Se promoverá la participación de los alumnos de forma más intensa que en las sesiones dedicadas a la exposición de los contenidos teóricos. (1,9 ECTS)

En la realización de casos prácticos se plantea la adecuada interpretación de los resultados experimentales. (0,6 ECTS)

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### **El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

- 1:** Actividad formativa de adquisición de conocimientos básicos de Química Orgánica. A esta actividad se dedican 35 horas presenciales de clases magistrales en grupo grande. Las posibles dudas o preguntas a título personal o que en grupos pequeños puedan presentarse a los alumnos serán atendidas en los correspondientes horarios de tutorías.

El material utilizado en el aula para la impartición de estas clases (presentaciones power point, así como recursos complementarios estarán disponibles para el alumno en el Anillo Digital Docente)

- 2:** Sesiones en grupos reducidos de resolución de problemas y casos enmarcados en los temas del programa de la asignatura. A esta actividad se dedican 19 horas presenciales.

Durante las sesiones se trabaja la resolución de problemas y casos en pequeños grupos y la puesta en común de los resultados obtenidos.

Estas dos actividades formativas seguirán el siguiente programa de contenidos:

**ESTEREOISOMERÍA:** Conformaciones de moléculas orgánicas. Isomería geométrica. Isomería óptica.

**REACCIONES ORGÁNICAS:** Mecanismos de reacción. Clasificación de las reacciones orgánicas. Intermedios de reacción. Termodinámica y cinética de las reacciones orgánicas. Compuestos orgánicos ácidos y básicos, nucleófilos y electrófilos.

### **REACTIVIDAD DE COMPUESTOS ORGÁNICOS**

Alcoholes, fenoles y éteres. Comportamiento como nucleófilos. Reacciones de eliminación y de oxidación

Aminas y anilinas. Comportamiento como nucleófilo. Sales de diazonio.

Compuestos carbonílicos. Aldehídos y cetonas: adicon nucleófila.

Ácidos carboxílicos y derivados: sustitución nucleófila. Reacciones de reducción. Enolatos como nucleófilos

Alcanos: sustitución radicalaria y reacciones competitivas

Halogenuros de alquilo: Sustitución nucleófila alifática  $S_N1$ ,  $S_N2$ . Eliminación E1 y E2.

Hidrocarburos alifáticos insaturados: alquenos y alquinos. Adiciones electrófilas. Adiciones radicalarias. Adiciones concertadas.

Hidrocarburos aromáticos. Sustitución electrófila aromática

### **QUÍMICA BIOORGÁNICA**

Los contenidos relacionados con este bloque se irán tratando en cada uno de los temas anteriores mediante ejemplos concretos de aplicación.

### **Bibliografía**

[Enlace permanente a esta asignatura](#)

Química·Orgánica (4<sup>a</sup> edición) K.P.C. Volhart y N.E. Schore. Ed Omega 2008

Química·Orgánica (5<sup>a</sup> edición) L.C. Wade, Jr. Ed Pearson Prentice-Hall, 2004

Química·Orgánica (6<sup>a</sup> edición) F.A. Carey Ed McGraw-Hill, 2006

Química·Orgánica (6<sup>a</sup> edición) J. McMurry. Ed Thomson, 2004

Cuestiones y Ejercicios de Química Orgánica. Una guía de Evaluación (2<sup>a</sup> Edición). E. Quiñoa y R. Riguera. Ed McGraw-Hill

Problemas Resueltos de Química Orgánica (1<sup>a</sup> Edición) F. García y J.A. Dobado. Ed Thomson, 2007.

**3:**

Realización de casos prácticos.

Programa:

- Síntesis de compuestos orgánicos de interés

- Elaboración de un informe contenido los resultados obtenidos y las respuestas a las preguntas planteadas.

### **Planificación y calendario**

## **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Los horarios y fechas de exámenes se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias:  
<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Carey, Francis A.. Química orgánica / Francis A. Carey ; traducción, Jorge Alberto Velázquez Arellano, Virgilio González y Pozo . - 6<sup>a</sup> ed. Madrid : Mac Graw-Hill, 2006
- García Calvo Flores, Francisco. Problemas resueltos de química orgánica / Francisco García Calvo-Flores, José A. Dobado Jiménez Madrid : Thomson, 2007
- McMurry, John. Química orgánica / John McMurry ; traducción, María Aurora Lanto Arriola, Jorge Hernández Lanto ; revisión técnica, Alfredo Vázquez Martínez...[et al.] . 7<sup>a</sup> ed. México D.F. : Cengage Learning, cop.2008
- Quiñóá Cabana, Emilio. Cuestiones y ejercicios de química orgánica : una guía de estudio y autoevaluación / Emilio Quiñóá Cabana, Ricardo Riguera Vega . - 2<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2004
- Vollhardt, K. Peter C.. Química orgánica : estructura y función / K. Peter C. Vollhardt, Neil E. Schore ; traducción y coordinación, David Andreu Martínez . - 5<sup>a</sup> ed. Barcelona : Omega, D.L. 2007
- Wade, Leroy Grover, jr. Química orgánica (2 vol.) / L. G. Wade, Jr. ; traducción Ma. Aurora Lanto Arriola, Laura Fernández Enríquez . 7<sup>a</sup> ed. México : Pearson, cop. 2012
- Wade, Leroy Grover, Jr.. Química orgánica / L. G. Wade, Jr. ; traducción y revisión del texto por Ángel Manuel Montaña Pedrero, Consuelo Batalla García . - 5<sup>a</sup> ed. Madrid [etc.]: Pearson/Prentice Hall, D.L. 2004