

**Química Bioorgánica**

Código: 102518  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OT	4	0

**Contacto**

Nombre: Adelina Vallribera Massó

Correo electrónico: Adelina.Vallribera@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Prerequisitos**

181/5000

Para cursar esta asignatura se requiere haber aprobado previamente las asignaturas "Estructura y reactividad de compuestos orgánicos", "Métodos de síntesis" y "Laboratorio de síntesis".

**Objetivos y contextualización**

El objetivo general de la asignatura de Química Biomolecular es dotar al alumno de una visión general de los productos naturales (características estructurales, biosintéticas, ecológicas y sus aplicaciones como fuente de compuestos bioactivos). Se proporcionan unas nociones básicas sobre la estructura química y la biosíntesis de los productos naturales así como su función y utilidad como fármacos u otros productos de interés.

Los objetivos formativos de la asignatura se pueden resumir en:

1. Comprender y conocer las estructuras de los productos naturales del metabolismo secundario y su biosíntesis.
2. Conocer la importancia de los productos naturales en relación a sus actividades biológicas y farmacológicas
3. Conocer la importancia ecológica, farmacológica y la utilidad en general de los productos naturales

**Competencias**

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Evaluar los riesgos sanitarios y el impacto ambiental y socioeconómico asociado a las sustancias químicas y la industria química.

- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
- Manejar instrumentos y material estándares en laboratorios químicos de análisis y síntesis.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Analizar de manera crítica las rutas sintéticas descritas en la bibliografía.
3. Aprender de forma autónoma.
4. Clasificar los productos naturales en función de su biosíntesis.
5. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
6. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
7. Describir como se sintetizan los productos naturales en los seres vivos.
8. Describir e identificar los principales grupos de los productos naturales y las características distintivas de cada uno.
9. Describir las estructuras de los productos naturales del metabolismo secundario.
10. Describir las reacciones de utilidad en síntesis orgánica.
11. Describir los procesos y reacciones que tienen lugar en sistemas biológicos.
12. Diseñar rutas biosintéticas razonables para los productos naturales.
13. Gestionar la organización y planificación de tareas.
14. Gestionar, analizar y sintetizar información.
15. Identificar importancia ecológica y farmacológica de los productos naturales.
16. Identificar la importancia de los productos naturales como fuente de compuestos biológicamente activos.
17. Identificar las fuentes documentales en química orgánica más relevantes.
18. Identificar los principales hitos estructurales de biomoléculas de interés para su análisis o modificación.
19. Identificar los riesgos en la manipulación de compuestos químicos empleados en Química Biológica, así como aplicar los protocolos adecuados para el almacenaje o eliminación de los residuos generados.
20. Interpretar correctamente los datos obtenidos en el laboratorio después de su tratamiento informatizado y en base a los conocimientos adquiridos.
21. Justificar los resultados obtenidos en el laboratorio para procesos de síntesis, separación, purificación y caracterización de compuestos orgánicos y bio-orgánicos en base a los conocimientos sobre su estructura y propiedades.
22. Llevar a cabo la síntesis de compuestos orgánicos y bio-orgánicos utilizando protocolos escritos en lengua inglesa.
23. Llevar a cabo procedimientos de síntesis, separación y purificación básicos en un laboratorio de Química Orgánica.
24. Manejar los términos en lengua inglesa relativos a la síntesis de compuestos orgánicos y bio-orgánicos.
25. Manipular correctamente el material de vidrio y otro tipo de materiales habituales en un laboratorio de Química Orgánica.
26. Manipular reactivos químicos y compuestos orgánicos con seguridad.
27. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
28. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.

29. Proponer ideas y soluciones creativas.
30. Razonar de forma crítica.
31. Reconocer la visión tridimensional de las moléculas y reacciones orgánicas.
32. Reconocer las estrategias de diseño de síntesis orgánicas.
33. Reconocer los compuestos químicos habituales en el laboratorio que requieren medidas de seguridad especiales.
34. Resolver problemas y tomar decisiones.
35. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
36. Trabajar experimentalmente con material biológico (atmósferas inertes, asépticas y/o controladas).
37. Utilizar instrumentos básicos de caracterización de compuestos químicos orgánicos.
38. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
39. Utilizar técnicas espectroscópicas para la elucidación estructural de los compuestos orgánicos y bio-orgánicos.

## Contenido

### PROGRAMA

#### Rutas biosintéticas

Metabolismo primario y secundario. Principales rutas biosintéticas: sikimato, acetato, mevalonato. Métodos utilizados en la determinación de las secuencias biogenéticos.

#### Semioquímicos

Química ecológica. Clasificación de los semioquímicos. Interacciones planta-insecto. Alelopatía. Fitoalexinas. Feromonas

#### Ácidos Grasos y Policétidos

La hipótesis del acetato. Ácidos grasos saturados. Ácidos grasos insaturados. Policétidos aromáticos. Macrólidos.

#### Derivados del Ácido Sikímico

Compuestos fenólicos. Aminoácidos aromáticos (triptófano, fenilalanina, tirosina) y derivados. Transaminación, NIH shift. Ácidos cinámicos y derivados. Aplicaciones farmacológicas: L-DOPA, cloranfenicol, salicina como modelo de la aspirina. Lignanos y lignina. Flavonoides.

#### Terpenoides

Clasificación estructural. La ruta del acetato-mevalonato. Monoterpenos. Sesquiterpenos. Diterpenos. Esteroides. Colesterol

#### Metabolismo Secundario de los Aminoácidos

Formación prebiótica de aminoácidos. Antibióticos  $\beta$ -lactámicos Penicilinas y cefalosporinas.

#### Alcaloides I

Alcaloides derivados de la ornitina, lisina y ácido nicotínico. Alcaloides derivados de la ruta del Sikímato. Efectos fisiológicos y aplicaciones farmacológicas de alcaloides como la cocaína, nicotina, hiosciamina, hioscina, atropina, efedrina, mescalina.

#### Alcaloides II

Alcaloides de tipo benzilisoquinolina. Alcaloides del opio (tebaína, morfina, codeína), efectos fisiológicos y biosíntesis. El curare y la estricnina. La quinina: el mejor remedio contra la malaria. La cafeína.

## **Metodología**

De acuerdo con los objetivos de la asignatura, el alumno deberá involucrarse en una serie de actividades para alcanzar los conocimientos y competencias establecidos. Estas actividades se pueden agrupar en tres tipologías diferentes:

**Clases magistrales:** Los alumnos reciben presencialmente una serie de conocimientos articulados exclusivamente por el docente. Durante estas clases el profesor transmitirá los conocimientos básicos de la materia; conocimientos que deberán complementarse con el trabajo individual del alumno consultando la bibliografía que el profesor le indicará así como participando y realizando las actividades programadas. Las clases magistrales son un tipo de actividad que exige poca interacción con el estudiante; están concebidas como un método fundamentalmente unidireccional de transmisión de conocimientos del profesor hacia el alumno. Durante las clases se fomentará la participación de los estudiantes a través de la dinamización de las clases mediante la resolución de casos y preguntas de manera habitual.

**Clases de problemas:** Se entregará un dossier de ejercicios que los alumnos deberán ir resolviendo a lo largo del curso. Una parte seleccionada de estos ejercicios será resuelta por los profesores de problemas para que los alumnos aprendan la metodología adecuada para encontrar las soluciones. En estas sesiones, se discutirán las soluciones propuestas por los alumnos, a partir del trabajo autónomo desarrollado de forma individual o en grupo, para ejercicios y problemas planteados previamente. Durante este proceso se intentará que la participación del alumnado sea importante. El profesorado ayudará a desarrollar el sentido crítico y el razonamiento lógico, a fin de aumentar la capacidad de los alumnos de resolver problemas.

**Clases prácticas:** Se realizarán prácticas de laboratorio (4 sesiones de 4 h cada una) relacionadas con las temáticas de la asignatura mediante las que el alumno se familiarizará con una serie de técnicas básicas de laboratorio referentes a la manipulación de productos y reactivos químicos así como la utilización de pequeño equipamiento y técnicas instrumentales. El trabajo de laboratorio será supervisado por el profesor quien evaluará los alumnos considerando su atención y rendimiento en el laboratorio así como los informes y el cuaderno de laboratorio realizados. El estudiante que se vea involucrado en un incidente que pueda tener consecuencias graves de seguridad podrá ser expulsado del laboratorio y suspender la asignatura.

## **Actividades**

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de prácticas	16	0,64	1, 5, 22, 23, 13, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 39
Clases teóricas	35	1,4	3, 4, 5, 7, 11, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 15, 17, 18, 28, 34
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	7, 12, 14, 20, 29, 30, 34
Tipo: Autónomas			
Estudio y resolución de problemas	87,2	3,49	2, 4, 5, 7, 11, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 15, 17, 18, 28, 31, 32, 38

## **Evaluación**

Las competencias de esta asignatura serán evaluadas de manera continua mediante dos módulos, que incluyen pruebas escritas y prácticas de laboratorio, los cuales tendrán asignado un peso específico en la calificación final.

Es necesario obtener una calificación  $\geq 5,0$  en la evaluación global para aprobar la asignatura.

Los no-presentados:

Un alumno recibe la calificación de no presentado si no acudió a ninguna prueba escrita y si no acudió a las prácticas de laboratorio.

### 1. Módulo de pruebas escritas (85%)

Constarán de dos exámenes parciales de realización obligatoria. Para aprobar por parciales, se deberá tener una nota mínima de 5,0 puntos en cada uno y la nota final será el promedio simple de las notas de los dos parciales. Para los estudiantes que no superen uno o los dos parciales habrá una repesca. En este caso, la calificación será el promedio ponderado de la prueba escrita final (90%) y de las notas obtenidas en las dos pruebas parciales (10% restante). Es necesario obtener un mínimo de 5 en la calificación de la prueba escrita final para aprobar la asignatura.

Estos exámenes estarán constituidos principalmente por ejercicios prácticos a resolver y algunas cuestiones teóricas cortas.

#### 1.a) Primer examen parcial

Se realizará un primer examen parcial, que recogerá aproximadamente el 40% de la materia de la asignatura.

#### 1.b) Segundo examen parcial

La segunda prueba de evaluación de la asignatura se hará una vez terminadas las clases teóricas y puede incluir algunos de los conceptos que ya se hayan evaluado en el primer examen parcial así como de las clases prácticas.

#### 1.c) Repesca.

Se efectuará después de los dos parciales e incluirá toda la materia del curso. Para participar en la recuperación el alumnado debe haber sido previamente evaluado en los examenes parciales.

### 2. Módulo de laboratorio (15%)

Las prácticas son obligatorias. Se entregarán informes sobre las prácticas realizadas y se valorarán las habilidades del estudiante en el laboratorio

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Módulo de laboratorio	15%	1,1	0,04	1, 3, 6, 22, 23, 13, 14, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 37, 38, 39
Módulo de pruebas escritas	85%	5,7	0,23	2, 4, 5, 7, 11, 8, 9, 10, 12, 16, 15, 17, 18, 30, 31, 32, 34

## Bibliografía

**Natural Products: Their Chemistry and Biological Significance.** J. Mann, R.S. Davidson, J.B. Hbbs, D.V. Banthorpe and J.B. Harborne. Pearson Education Limited. 1994. ISBN 0-582-06009-5.

**Medicinal Natural Products. A Biosynthetic Approach,** P.M. Dewick, John Wiley & Sons, 2002. A la Biblioteca de Ciències hi és la versió en format electrònic.