

**Bioquímica II**

Código: 103265  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501925 Ciencia y Tecnología de los Alimentos	FB	2	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

**Contacto**

Nombre: Antonio Casamayor Gracia

Correo electrónico: Antonio.Casamayor@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: Sí

**Equipo docente**

Carlos Santolaria Bello

José Ángel Robles Guirado

**Prerequisitos**

Aunque no hay requisitos previos oficiales, es recomendable que el estudiante revise los contenidos básicos de Biología, Química y que tenga un nivel suficiente de Bioquímica I.

**Objetivos y contextualización**

Esta asignatura debe permitir al estudiante comprender que los procesos biológicos, especialmente los relacionados con los alimentos y el metabolismo, tienen una base química y pueden explicarse en estos términos. El estudiante debe conocer los conceptos básicos del metabolismo que le permitan comprender los fundamentos bioquímicos de la nutrición, con especial énfasis en el metabolismo de diferentes tipos de biomoléculas. Asimismo, debe conocer y comprender los procesos bioquímicos básicos de algunos procesos importantes en la tecnología de los alimentos.

Los objetivos específicos de la formación son conocer y comprender:

- El metabolismo energético de los hidratos de carbono.
- El metabolismo de las reservas lipídicas, lipoproteínas, colesterol y lípidos complejos.
- El metabolismo de los compuestos nitrogenados: aminoácidos, porfirinas y nucleótidos.
- Los principales mecanismos para la integración de metabolismo, regulación hormonal y bases moleculares de adaptaciones y alteraciones metabólicas.
- Los fundamentos y aplicaciones de las principales técnicas y metodologías bioquímicas.

## Competencias

- Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en el ámbito profesional.
- Aplicar el método científico a la resolución de problemas.
- Aplicar los conocimientos de las ciencias básicas en la ciencia y tecnología de los alimentos
- Asumir un compromiso ético y valorar la importancia de la calidad y del trabajo bien hecho.
- Buscar, gestionar e interpretar la información procedente de diversas fuentes.
- Comunicar de forma eficaz, oralmente y por escrito, a una audiencia profesional y no profesional, en las lenguas propias y/o en inglés.
- Demostrar que conoce las propiedades físicas, químicas, bioquímicas y biológicas de las materias primas y de los alimentos.
- Demostrar que conoce los nutrientes, su biodisponibilidad y función en el organismo, y las bases del equilibrio nutricional.
- Desarrollar el aprendizaje autónomo y demostrar capacidad de organización y planificación.
- Mantener actualizados los conocimientos, adaptarse a nuevas situaciones y desarrollar la creatividad.
- Utilizar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, en el ámbito de estudio, el tratamiento de datos y el cálculo.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en el ámbito profesional
2. Aplicar el método científico a la resolución de problemas
3. Aplicar los fundamentos y aplicaciones de la bioquímica a la biotecnología alimentaria.
4. Asumir un compromiso ético y valorar la importancia de la calidad y del trabajo bien hecho
5. Buscar, gestionar e interpretar la información procedente de diversas fuentes
6. Comunicar de forma eficaz, oralmente y por escrito, a una audiencia profesional y no profesional, en las lenguas propias y/o en inglés
7. Desarrollar el aprendizaje autónomo y demostrar capacidad de organización y planificación
8. Describir de los mecanismos de reacción, la cinética y la regulación enzimática.
9. Determinar los mecanismos bioquímicos de detoxificación de xenobióticos
10. Establecer el papel metabólico de vitaminas, oligoelementos y otros nutrientes esenciales
11. Explicar las estructuras y propiedades de las principales moléculas biológicas
12. Explicar las principales vías metabólicas de glúcidios, lípidos y proteínas
13. Integrar los diferentes elementos metabólicos en una visión global del organismo
14. Mantener actualizados los conocimientos, adaptarse a nuevas situaciones y desarrollar la creatividad
15. Utilizar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, en el ámbito de estudio, el tratamiento de datos y el cálculo

## Contenido

Los contenidos teóricos se impartirán de manera no presencial.

### METABOLISMO Y REGULACIÓN METABÓLICA

Tema 1.- Estudio de la regulación de las vías metabólicas. Localización de puntos de regulación. Estudio de las propiedades de las enzimas involucradas. Puntos de cruce. Creación y verificación de una teoría reguladora.

Tema 2. Estudio bioquímico de carbohidratos. Generalidades. Las familias de monosacáridos. Oligosacáridos naturales. Polisacáridos de reserva y estructurales.

Tema 3.- Glicólisis. Resumen y fases. Pasos del proceso de formación de piruvato a partir de glucosa.

Tema 4.- Formación de acetil CoA a partir de piruvato y del ciclo de los ácidos tricarboxílicos. Reacciones anapleróticas. El ciclo del ácido glicoxílico. Síntesis y degradación de disacáridos. Vías metabólicas para fructosa y galactosa.

Tema 5.- Oxidación-Reducción y transporte electrónico. Los potenciales re-dox y el cambio de energía libre. Ruta para el transporte electrónico: la cadena respiratoria. Inhibidores. La mitocondria y la fosforilación oxidativa. Acoplamiento del transporte electrónico y fosforilación oxidativa. El mecanismo de la fosforilación oxidativa.

Tema 6. Fermentaciones. Fermentación alcohólica. Fermentación láctica. Aplicaciones en tecnología alimentaria.

Tema 7.- Formación de lactato y gluconeogénesis. Uso de la energía por parte del músculo. Glicólisis anaeróbica. Destino del lactato. Gluconeogénesis. Otros precursores. Reacciones distintivas de la gluconeogénesis.

Tema 8.- La vía de las pentosa fosfato. La generación del poder reductor. Biosíntesis del ácido glucurónico.

Tema 9.- Metabolismo del glucógeno. El glucógeno como forma de almacenamiento de glucosa. La degradación y síntesis del glucógeno y su control.

Tema 10.- Estudio bioquímico de lípidos. Ácidos grasos. Ceras. Los triglicéridos. Fosfoglicéridos. Esfingolípidos y glucolípidos. Colesterol.

Tema 11.- Oxidación de ácidos grasos. Movilización de reservas lipídicas. La vía de la oxidación de ácidos grasos. Metabolismo de los cuerpos cetónicos.

Tema 12.- Biosíntesis de reservas lipídicas. Biosíntesis de ácidos grasos saturados. La formación de malonilCoA. El complejo de ácido graso sintasa. Ácidos grasos esenciales. Prostaglandinas y leucotrienos.

Tema 13.- La biosíntesis del colesterol y sus derivados. La ruta al mevalonato, la formación de grupos prenilo y la síntesis de cadenas de poli-isoprenos. La formación de colesterol. Ácidos biliares y hormonas sexuales. Importancia de los isoprenoïdes en el metabolismo de las plantas y su interés en la tecnología alimentaria.

Tema 14.- Digestión y absorción de lípidos. Lipoproteínas Composición y metabolismo.

Tema 15.- Metabolismo de los lípidos estructurales. Fosfatidilglicéridos. Esfingolípidos: esfingomielina, cerebrósidos y gangliósidos. Ciclo del fosfatidil-inositol. Generación de IP3.

Tema 16.- Degradación de aminoácidos. Liberación y eliminación de nitrógeno. Desaminación y transaminación. Ciclo de la urea.

Tema 17.- Catabolismo de los esqueletos de carbono de los aminoácidos. Aminoácidos cetogénicos y gluconeogénicos. La integración de las cadenas laterales en las diferentes vías metabólicas. Aminoacidopatías. El conjunto de grupos monocarbonados, su relación con el metabolismo de los aminoácidos y su regulación. Derivados del ácido fólico y S-adenosilmetionina. Aminoácidos esenciales.

Tema 18.- Fijación de nitrógeno y visión general de la biosíntesis de aminoácidos y su regulación. Aminoácidos indispensables y no indispensables.

Tema 19.- El recambio de las porfirinas. Nomenclatura y síntesis de porfirinas. Degradación de la hemoglobina. Los pigmentos biliares.

Tema 20.- El metabolismo de los nucleótidos. Biosíntesis de nucleótidos: purinas y pirimidinas. Biosíntesis de desoxirribonucleótidos. Degradación de purinas y pirimidinas.

Tema 21.- Integración del metabolismo: Resumen de las relaciones entre los diferentes órganos y las principales adaptaciones metabólicas. Rápido. Obesidad. Diabetes

Tema 22. Mecanismos bioquímicos de desintoxicación de xenobióticos. Estrés oxidativo y mecanismos de defensa antioxidante.

## **SESIONES DE LABORATORIO.**

Les 12h de prácticas se desarrollarán siguiendo un modelo mixto presencial-no presencial.

Prácticas presenciales:

Sesión 2.- Determinación de los niveles de colesterol en huevos.

Sesión 3.- Aplicaciones de la electroforesis en la determinación de la composición de proteínas en varias especies de peces y productos sustitutivos.

Prácticas no presenciales:

Sesión 1. Estudio del ciclo metabólico de la levadura. Diferentes usos de las fuentes de carbono: fermentación y oxidación.

Sesión 4.- Simulación de vías metabólicas: gluconeogénesis.

## **SEMINARIOS**

Se desarrollarán siguiendo un modelo mixto presencial-no presencial.

Seminario 1: Técnicas radioactivas.

Seminario 2: Técnicas electroforéticas.

Seminario 3: Bases Moleculares de la Acción Hormonal I

Seminario 4: Bases moleculares de la acción hormonal II.

A menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos

## **Metodología**

La metodología utilizada en esta materia para llevar a cabo el proceso de aprendizaje combina las clases teóricas, donde el profesor expone los aspectos más relevantes de cada unidad y el autoaprendizaje activo del estudiante sobre temas de interés.

La asignatura se basa en las siguientes actividades:

- Clases presenciales con soporte TIC, donde se explican los conceptos básicos de la asignatura.
- Seminarios y discusión de problemas: Presentación por parte del profesor de temas específicos y discusión en grupos reducidos.
- Sesiones de laboratorio: adquisición de habilidades de trabajo de laboratorio y comprensión experimental de conceptos explicados en clases presenciales y seminarios.
- El trabajo independiente de los estudiantes, individualmente o en grupos, basado en la preparación de los temas propuestos por el profesor o los propios estudiantes. Este trabajo implica la búsqueda y selección de información de fuentes diversas de información científica. Las presentaciones son públicas, deben incluir material multimedia y soporte de TIC y son seguidas por una discusión del tema.

## **Actividades**

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases teóricas	31	1,24	9, 12, 13
Prácticas de laboratorio	12	0,48	12
Seminarios	4	0,16	13
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tema de autoaprendizaje, trabajo en equipo	21,5	0,86	9, 12, 13
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Estudio y búsqueda de literatura	75	3	9, 12, 13

## Evaluación

### Evaluación

La puntuación máxima que se puede obtener es de 10 puntos. La asignatura se aprobará con una puntuación global de 5.0 o superior.

El sistema de evaluación está organizado en tres módulos. La puntuación final se obtiene con la suma de las calificaciones de los diferentes módulos, con las condiciones que se describen a continuación.

#### Módulo 1. Teoría, seminarios y problemas.

Sistema de evaluación: pruebas con respuestas de opción múltiple. Peso en la calificación global:

- examen parcial I: 35%
- examen parcial II: 35%
- Habilidades evaluadas: CE1, CE2, CE11, CT1, CT2, CT9

Los estudiantes que lo deseen pueden optar por exámenes parciales del programa. Habrá dos pruebas parciales a lo largo del curso. La primera prueba incluye el tema 1 hasta el tema 10 (según el calendario del año específico). La parte 2 incluye desde el tema 10 hasta el final del programa. Para pasar cada examen y liberar la materia, es necesario obtener una puntuación de 5.0 / 10 o superior. Cada prueba constará de aproximadamente 20-25 preguntas tipo test por cada parcial, incluyendo preguntas de seminarios.

El esquema (ver Campus Virtual) incluye las diferentes situaciones posibles:

1) Ambos parciales se superan con una calificación igual o superior a 5 (sobre 10): la nota final se obtiene mediante la suma de a) el promedio de ambos parciales (peso: 70%), b) la calificación del examen práctico (peso: 10%), y la nota obtenida en la presentación de autoaprendizaje (peso: 20%). Si esta suma es igual o mayor que 5, el alumno habrá aprobado. Si la suma es menor que 5, la calificación final será "suspenso".

2) El estudiante aprueba solo uno de los dos parciales: En el "examen de recuperación", tendrá que examinar solo el parcial suspendido. Si en este examen de recuperación se obtiene una calificación igual o superior a 3.5 (sobre 10), la calificación final será la suma del promedio de los dos parciales (peso: 70%), la calificación del examen práctico

( peso: 10%) y la nota del autoaprendizaje (peso: 20%). Si este valor es igual o mayor que 5, la asignatura se habrá aprobado. Si la suma es menor que 5, la calificación final será "suspenso". Si en la recuperación del parcial el alumno obtiene una calificación inferior a 3,5 (sobre 10), no podrá compensar el parcial aprobado y, por lo tanto, la calificación final será "suspenso".

3) El estudiante suspende ambos parciales: el estudiante deberá realizar el examen de recuperación del módulo 1 completo (teoría + seminarios). El examen será corregido como una prueba única. La calificación mínima en este examen debe ser 4 (de 10). Una nota inferior a 4 significa un "suspenso" en la calificación final. Si esta calificación es igual o mayor que 4 (sobre 10), la puntuación final se obtendrá mediante la suma del examen de recuperación (peso: 70%), la nota del examen práctico (peso: 10%) y la calificación del elemento de autoaprendizaje (peso: 20%). Si esta suma es igual o mayor que 5, el alumno habrá aprobado. Si es inferior a 5, la nota final será "suspenso".

## Módulo 2. Prácticas de laboratorio:

La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura. El estudiante que no realice estas prácticas de laboratorio será calificado como No evaluable o Suspenso, dependiendo de su situación.

- Sistema de evaluación: prueba escrita sobre las actividades realizadas durante las prácticas en un examen independiente.
- Peso en la calificación global: 10% (Puntuación máxima: 1,0)
- Habilidades evaluadas: CE1, CE2, CE11, CT2, CT8, CT9

## Módulo 3. Autoaprendizaje.

La realización del trabajo de autoaprendizaje es obligatoria y, por lo tanto, el estudiante que no realice la presentación será evaluado como No evaluable o Suspenso, según su situación, sin importar las calificaciones obtenidas en los exámenes.

Sistema de evaluación: Presentación oral y defensa.

- Se evaluará la presentación escrita y oral, así como la competencia en el momento de la discusión del tema.
- Peso en la calificación global: 20% (Puntuación máxima: 2.0)
- Habilidades evaluadas: CE1, CE2, CE11, CT4, CT5, CT6, CT8, CT10

## EXAMEN DE RECUPERACION

El estudiante que decide no realizar exámenes parciales será examinado de todo el programa del Módulo 1 en el examen de recuperación. La nota obtenida (hasta un máximo de 7.0 puntos) (Módulo 1) se agregará a la obtenida en los Módulos 2 y 3.

Cualquier estudiante, independientemente de la nota obtenida en las pruebas parciales, puede elegir ser examinado de todo el programa en el examen de recuperación para obtener una nueva nota. En este caso, se tendrá en cuenta la nota obtenida en este último examen.

No evaluable: Se considerará que un estudiante no evaluable si únicamente ha participado en actividades de evaluación que representan 15% de la puntuación final.

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen de Laboratorio	10%	1	0,04	1, 2, 8, 9, 12, 13
Exámenes finales y parciales	70%	3	0,12	3, 9, 10, 11, 12, 13
Presentación del trabajo de autoaprendizaje	20%	2,5	0,1	4, 5, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15

## Bibliografía

- 1.- Nelson, D.L., & Cox, M.M. Lehninger Principles of Biochemistry. 6 th ed. Freeman ed. 2013.
- 2.- Berg, J. M., Tymoczko, J. L. & Stryer, L. Bioquímica. 7th ed. Ed. Reverté. Barcelona, 2013. (8<sup>th</sup> ed., 2015 en inglés)
- 3.- Tymoczko, John L.; Berg, Jeremy M.; Stryer, Lubert L. Bioquímica. Curso Básico. Ed. Reverté. Barcelona, 2014 (Versiópn "ligera" del Stryer, más barata y suficiente para el curso)
- 4.- Voet, D., Voet, J.G & Pratt, C.W. Fundamentos de Bioquímica. 4 th ed. Ed. Panamericana. 2016.
- 5.- D. R. Ferrier. Biochemistry. 6 th ed. Lippincott's Illustrated Reviews. 2014.
- 6.- Mathews, Van Holde, Appling & Anthony-Cahill. Bioquímica. 4 th ed. Pearson Educación, 2014.
- 7.- DAMODARAN, S., PARKIN, K. L. y FENNEMA, O. R. Química de los Alimentos. 3 th ed. Ed. Acribia. 2010.
- 8.- Wong D.W.S . Mechanism and Theory in Food Chemistry, 2nd Ed. Springer, 2017
- 9.- Gil, A. Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición. 2 nd e. Editorial Panamericana. 2010.
- 10.- McKee, T; McKee, J.R.. Bioquímica, las bases moleculares de la vida. 4 th Ed. McGraw-Hill, 2009