

**Bioquímica**

Código: 100938  
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	FB	1	A

**Contacto**

Nombre: Maria Plana Coll

Correo electrónico: Maria.Plana@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Mohammed Moussaoui

**Prerequisitos**

Al ser una asignatura de primer curso del plan de estudios, no hay prerequisitos. Sin embargo, se presuponen conocimientos básicos de química y biología.

Una parte de la bibliografía está en inglés, idioma que también se utiliza en las figuras proyectadas en las clases de teoría.

**Objetivos y contextualización**

La asignatura Bioquímica incluye en la primera parte las características estructurales y funcionales de las biomoléculas, con un énfasis especial en las proteínas y en los enzimas. La segunda parte se centra en comprender la bioenergética, la bioseñalización y las rutas principales del metabolismo. El objetivo general de la asignatura es proporcionar los fundamentos de la bioquímica que se consideran necesarios para la comprensión de diversas materias del Grado en Biotecnología.

Objetivos concretos de la asignatura:

- Comprender las características estructurales de las moléculas biológicas, sabiendo extraer conclusiones sobre su estabilidad, su función y su capacidad para la replicación de estructuras.
- Comprender los conceptos de la actividad y la cinética cinética enzimática en el contexto de las reacciones biológicas y su regulación.
- Describir los mecanismos generales mediante los cuales los seres vivos obtienen y transforman la energía del entorno.
- Conocer los principales mecanismos moleculares de transducción de señales.
- Describir las rutas principales del metabolismo intermedio de glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados, su regulación y coordinación.
- Saber cómo aplicar los conocimientos estudiados para resolver problemas cualitativos y cuantitativos.

**Competencias**

- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.

- Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
- Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos, bibliográficos y de patentes y usar las herramientas bioinformáticas básicas.
- Describir las bases moleculares, celulares y fisiológicas de la organización, funcionamiento e integración de los organismos vivos en el marco de su aplicación a los procesos biotecnológicos.
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
- Obtener información de bases de datos y utilizar el software necesario para establecer correlaciones entre estructura, función y evolución de macromoléculas.
- Trabajar de forma individual y en equipo.
- Utilizar las metodologías analíticas para el ensayo de la actividad biológica de los componentes celulares, en especial enzimas, *in vivo* e *in vitro*.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo.
2. Aprender nuevos conocimientos y técnicas de forma autónoma.
3. Calcular e interpretar los parámetros cinéticos en reacciones enzimáticas de un sustrato, mediante métodos gráficos y utilizando programas informáticos.
4. Definir de manera básica la estructura y funciones de las proteínas y las bases bioquímicas y moleculares de su plegamiento, modificación post-traducional y plegamiento.
5. Describir las principales vías metabólicas de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos y sus mecanismos de control.
6. Describir las propiedades generales de los enzimas e interpretar los mecanismos básicos de la catálisis enzimática.
7. Describir los fundamentos de los métodos de determinación de actividades enzimáticas por espectrometría y analizar el efecto de las condiciones experimentales de ensayo.
8. Describir los principios de bioenergética.
9. Explicar los mecanismos moleculares básicos de la transducción de señales.
10. Explicar los procesos generales de obtención de energía en los seres vivos.
11. Identificar la estructura molecular y explicar la reactividad de las distintas biomoléculas: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
12. Identificar los principales mecanismos de inhibición enzimática, explicar su significado biológico y calcular e interpretar las correspondientes constantes.
13. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes.
14. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias.
15. Tener una visión integrada del metabolismo.
16. Trabajar de forma individual y en equipo.
17. Utilizar correctamente la terminología bioquímica y las aplicaciones básicas de las bases de datos bibliográficos.
18. Utilizar las aplicaciones básicas de las bases de datos de secuencias y estructuras de proteínas.

## **Contenido**

### Tema 1.- Elementos moleculares y entorno físico de los seres vivos

Concepto general de la Bioquímica. Elementos químicos presentes en los seres vivos. Biomoléculas. Niveles de organización estructural de las biomoléculas. Interacciones no covalentes en medio acuoso. Importancia biológica del agua. Ionización del agua, equilibrio iónico y sistemas tampones.

### Tema 2.- Principios de Bioenergética

Producción y consumo de energía metabólica. Universalidad de los principios de la Termodinámica. La vida como proceso alejado del equilibrio; reacciones bioquímicas y energía libre. Procesos básicos en bioenergética: transferencia de grupos fosfato y reacciones redox. El ATP y otros compuestos fosforilados. Transportadores de electrones.

## Tema 3.- Proteínas: estructura primaria y funciones biológicas

Tipos de proteínas y funciones. Estructura y propiedades de los aminoácidos. Clasificación. Péptidos y enlace peptídico. Composición y secuencia de aminoácidos de las proteínas. Bases de datos de secuencias de proteínas. Comparación de secuencias.

## Tema 4.- Estructura tridimensional de proteínas

Niveles de estructuración de las proteínas. Estructura secundaria. Descripción de la hélice  $\alpha$  y hoja plegada  $\beta$ . Estructura terciaria. Proteínas fibrosas. Proteínas globulares. Estructura cuaternaria. Plegamiento de proteínas: factores que lo determinan; chaperonas. Enfermedades conformacionales. Priones. Bases de datos de estructuras de proteínas. Predicción de la estructura proteica.

## Tema 5.- Función y evolución de proteínas: proteínas que fijan oxígeno

Almacenamiento de oxígeno: mioglobina. Transporte de oxígeno: hemoglobina. Cooperatividad y alosterismo de la hemoglobina. Análisis de la cooperatividad. Diferentes formas de hemoglobina: adaptación fisiológica y patología molecular. Ejemplos de evolución proteica.

## Tema 6.- Glúcidos

Tipos de glúcidos y funciones. Monosacáridos, descripción y propiedades. Enlace glicosídico. Oligosacáridos. Polisacáridos. Glicoproteínas y glicolípidos. Los glúcidos como moléculas con información.

## Tema 7.- Lípidos y membranas biológicas

Tipos de lípidos y funciones. Ácidos grasos. Lípidos de reserva y de membrana. Colesterol y derivados. Vitaminas liposolubles. Eicosanoides. Estructura y función de las lipoproteínas. Membranas biológicas.

## Tema 8. Catalizadores biológicos

Naturaleza y función. Clasificación y nomenclatura de los enzimas. Efectos de los catalizadores en las reacciones químicas: mecanismos generales. Descripción de mecanismos enzimáticos. Velocidad inicial. Cinética enzimática: hipótesis de Michaelis-Menten. Cofactores enzimáticos. Reacciones bisustrato. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática: alosterismo, modificación covalente y por cambios en la concentración de enzima. Aplicaciones biomédicas y biotecnológicas.

## Tema 9.- Ácidos nucleicos: niveles de estructuración

Naturaleza y función. Nucleótidos. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria: superplegamiento del DNA y RNA de transferencia. Complejos DNA-proteínas: organización del cromosoma. Desnaturalización y renaturalización del DNA.

## Tema 10.- Introducción al metabolismo

Concepto de metabolismo y ruta metabólica. Fases del metabolismo. Consideraciones bioenergéticas. Control y compartimentación de las rutas metabólicas. Análisis experimental del metabolismo.

## Tema 11.- Bioseñalización

Hormonas, neurotransmisores y otros mensajeros primarios. Receptores de membrana intracelulares. Principales mecanismos de transducción de señales relacionados con el metabolismo: receptores con actividad enzimática y receptores acoplados a proteínas G. Mensajeros secundarios. Integración de efectos a nivel citoplasmático y nuclear.

## Tema 12.- Metabolismo de glúcidos (1)

Metabolismo de la glucosa. Glicólisis. Fermentaciones. Utilización de otros glúcidos. Gluconeogénesis. Regulación coordinada de la glicólisis y la gluconeogénesis. Vía de las pentosas fosfato.

## Tema 13.- Metabolismo de glúcidos (2)

Metabolismo del glucógeno: síntesis, degradación y regulación coordinada. Coordinación en el control del metabolismo de la glucosa y del glucógeno: importancia de la especialización metabólica de los tejidos.

## Tema 14.- Rutas centrales del metabolismo oxidativo

Producción de acetil-CoA. Ciclo del ácido cítrico. Rendimiento energético y regulación. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

## Tema 15.- Transporte electrónico y fosforilación oxidativa

Cadena de transporte electrónico mitocondrial. Procedencia y uso de los sustratos reducidos. Acoplamiento quimiosmótico: ATP sintasa y fosforilación oxidativa. Sistemas de transporte mitocondrial. Regulación de la fosforilación oxidativa. Balance energético del metabolismo oxidativo (ejemplo de la glucosa).

## Tema 16.- Fotosíntesis

Procesos básicos de la fotosíntesis. Pigmentos fotosintéticos. Absorción de la energía de la luz. Transporte electrónico y fotofosforilación. Asimilación del CO<sub>2</sub> y biosíntesis fotosintética de glúcidos (ciclo de Calvin). Regulación de la fotosíntesis. Fotorrespiración.

## Tema 17.- Metabolismo de lípidos

Utilización de los triacilgliceroles en los animales. Las lipoproteínas. Descripción y regulación de la ruta de oxidación de los ácidos grasos. Cetogénesis. Descripción y regulación de la ruta de biosíntesis de los ácidos grasos. Biosíntesis de los triacilgliceroles y de los fosfolípidos. Metabolismo del colesterol.

## Tema 18.- Metabolismo de compuestos nitrogenados

Ciclo del nitrógeno. Degradación intracelular de proteínas. Mecanismos básicos de degradación de los aminoácidos. Destino del esqueleto carbonado. Eliminación del amoníaco y ciclo de la urea. Biosíntesis de aminoácidos. Degradación de ácidos nucleicos y nucleótidos. Recuperación de nucleótidos y síntesis *de novo*. Aplicaciones biomédicas de análogos de nucleótidos.

## Tema 19.- Biotransformaciones: El citocromo P450

Citocromo P450: nomenclatura, reacción global y funciones biológicas. Inhibidores. Sistemas de transporte electrónico del citocromo P450. Otras reacciones de oxigenación.

## Tema 20.- Integración del metabolismo

Coordinación entre los metabolismos del hígado, músculos (esquelético y cardíaco), tejido adiposo y cerebro. Hormonas reguladoras principales. Estrés y adaptación del metabolismo (ejemplo: mantenimiento de la homeostasis de glucosa).

## Metodología

La asignatura de Bioquímica consta de clases teóricas, clases de resolución problemas y tutorías. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en estos tres tipos de actividades formativas.

### Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán previamente disponibles en el Campus Virtual de la asignatura. Se recomienda disponer de este material como soporte de las clase. Se aconseja consultar de forma regular los libros recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en

clase. También es aconsejable utilizar los enlaces que se indican en las presentaciones de los diferentes temas y que contienen vídeos y animaciones relacionados con los procesos explicados en clase.

#### Clases de resolución de problemas:

En estas sesiones el grupo clase se dividirá en dos grupos (A y B). Consultar a qué grupo se pertenece y asistir a las clases correspondientes.

Estas sesiones están programadas durante el segundo semestre del curso y se dedicarán a la resolución de problemas experimentales relacionados con los contenidos del programa de teoría. Se pretende que estas clases sirvan para consolidar los contenidos previamente trabajados en las clases de teoría y también facilitar el conocimiento de las técnicas utilizadas en bioquímica, la interpretación de datos científicos y la resolución de problemas basados en situaciones experimentales reales.

La recopilación de problemas que habrá que trabajar se encontrará disponible en el Campus Virtual.

#### tutorías

Se realizarán tutorías individuales a petición del alumnado. En caso de que el número de solicitudes fuera elevado, sobre todo de cara a exámenes parciales, se podría realizar una tutoría de aula antes de cada parcial, que se anunciarían oportunamente a través del Campus Virtual. El objetivo de estas sesiones será el de resolver dudas, repasar conceptos básicos y orientar sobre las fuentes de información consultadas.

## Actividades

Titulo	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de resolución de problemas	15	0,6	2, 1, 3, 7, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
clases de teoría	55	2,2	2, 3, 4, 7, 8, 5, 6, 9, 10, 12, 11, 14, 15, 16
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	0	0	4, 7, 8, 5, 6, 9, 10, 11, 15
Tipo: Autónomas			
Realización de ejercicios de aprendizaje	39	1,56	2, 1, 3, 13, 14, 16, 17, 18
Trabajo autónomo	105	4,2	2, 1, 3, 4, 7, 8, 5, 6, 9, 10, 12, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18

## Evaluación

La evaluación de esta asignatura se hará con tres pruebas parciales, dos pruebas de resolución de problemas y una prueba final de madurez. La prueba final de madurez sirve para evaluar que se ha alcanzado el grado necesario de integración de conocimientos de la asignatura.

Evaluación.

Evaluación individual mediante:

- Tres pruebas parciales con preguntas de tipo test. Cada una tiene un peso de 2 sobre 10 de la nota global. Nota mínima de cada prueba: 4 sobre 10.
- Dos pruebas de resolución de problemas que se convocarán los días de la segunda y tercera pruebas parciales. Cada una tiene un peso de 1 sobre 10 de la nota global. Nota mínima de cada prueba: 4 sobre 10.
- Una prueba final de madurez con el formato de preguntas de respuesta corta y que cubrirá todo el temario

de la asignatura. Se convocará el mismo día que la tercera prueba parcial. Tiene un peso de 2 sobre 10 de la nota global. Nota mínima: 4 sobre 10

-Para participar en la recuperación del alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura y haber obtenido una calificación mínima en la media de la asignatura de 3,5.

-En el caso en que se hayan obtenidos calificaciones superiores a 4 y se quiera mejorar las calificaciones obtenidas en alguna de las pruebas parciales o de resolución de problemas, el día en que se convoquen las recuperaciones se podrá realizar el examen de la parte correspondiente. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el hecho de realizar una de estas pruebas de recuperación implica la renuncia a la qualificació previa

Evaluación global de la asignatura:

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10 y la calificación mínima de 4 en las tres pruebas parciales y las dos de resolución de problemas. Si en alguna de estas pruebas la calificación es inferior a 4, la calificación final máxima será de 4 puntos sobre 10.

El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Preguntas cortas	20	2	0,08	2, 4, 8, 5, 6, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17
Preguntas tipo test	60	6	0,24	2, 4, 7, 8, 5, 6, 9, 10, 12, 11, 14, 15, 16, 17
Resolución de problemas	20	3	0,12	2, 1, 3, 7, 12, 13, 15, 16, 18

## Bibliografía

Bibliografia bàsica (por orden alfabètic)

- McKee, T. y McKee, J.R. Bioquímica. *Las bases moleculares de la vida* (2014). Mc Graw Hill Editores. Traducido de la 5<sup>a</sup> edición (2013). Mc Graw Hill Education.
- Murray, R.K. et al. *Harper Bioquímica Ilustrada* (2013). Mc Graw Hill Editores. traducido de la 29<sup>a</sup> edición (2012). Mc Graw Hill Education.
- Murray, R.K. et al. *Harper's Illustrated Biochemistry* (2015). 30th edition. Mc Graw Hill Education.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. *Lehninger-Principios de Bioquímica* (2014). Ed. Omega. traducido de la 6<sup>a</sup> edición (2012). W.H. Freeman and Co.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. *Lehninger-Principles of Biochemistry* (2017). 7th edition. Macmillan Learning.
- Stryer, L., Berg, J.M. Tymoczko, J.L. *Bioquímica con aplicaciones clínicas* (2013). Ed. Reverté. traducido de la 7<sup>a</sup> edición (2012). W.H. Freeman and Co.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G.L. and Stryer, L. *Biochemistry* (2015). 8th edition. Macmillan Learning, W.H. Freeman and Co.
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. and Stryer L. *Bioquímica. Curso básico* (2014). Ed. Reverté. traducido de la 2<sup>a</sup> edición (2013). W.H. Freeman and Co.
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. and Stryer, L. *Biochemistry: A Short Course* (2016). 3rd edition. Macmillan Learning, W.H. Freeman and Co.

- Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. *Principles of Biochemistry* (2012). 4th edition. Wiley

enlaces web:

actualizados en el campus virtual