

Bioquímica

Código: 100938
Créditos ECTS: 9

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500253 Biotecnología	FB	1	A

Contacto

Nombre: Victoria Nogués Bara
Correo electrónico: Victoria.Nogues@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

Xavier Parés Casasampera
Mohammed Moussaoui

Prerequisitos

Al ser una asignatura de primer curso del plan de estudios, no hay prerequisites. 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 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 intermediario de glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados, su regulación y coordinación.
- Saber cómo aplicar los conocimientos estudiados para resolver problemas cualitativos y cuantitativos.

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 α y hoja plegada β . 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 CO₂ 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 homeóstasis de glucosa).