

Bioquímica

Código: 100999
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500502 Microbiología	FB	1	1

Contacto

Nombre: Pablo Fernandez Millan

Correo electrónico: Pablo.Fernandez@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

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales. A pesar de ello, se presuponen conocimientos básicos de Química y Biología Celular (por ejemplo, aquellos adquiridos en las asignaturas de Biología o Ciencias de la Vida de 1º y 2º de bachillerato). Se recomienda la asistencia al curso propedéutico de Química.

Objetivos y contextualización

En la asignatura de Bioquímica se estudia en una primera parte las características estructurales y funcionales de las biomoléculas desde un punto de vista básico y general, haciendo énfasis en las proteínas, y especialmente en las enzimas. En la segunda parte los conceptos se aplicarán de manera dinámica para entender la bioenergética, la bioseñalización y, desde un punto de vista general, las rutas principales del metabolismo. El objetivo de la asignatura es proporcionar los fundamentos de los aspectos moleculares y metabólicos necesarios para el seguimiento de muchas materias del Grado de Microbiología.

Los objetivos concretos de la asignatura son:

- Comprender los rasgos estructurales fundamentales de las moléculas biológicas, sabiendo extraer conclusiones sobre su estabilidad, su funcionalidad y su capacidad para la replicación de estructuras.
- Comprender los conceptos de cinética de la acción enzimática en el contexto del estudio 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 la traducción de señales.
- Describir las rutas principales del metabolismo intermediario de glúcidos, lípidos y compuestos nitrogenados, su regulación y coordinación.
- Saber como aplicar los conocimientos estudiados para resolver problemas cualitativos y cuantitativos.

Competencias

- Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación al entorno social.
- Identificar y resolver problemas.
- Interpretar a nivel molecular mecanismos y procesos microbianos.

- Reconocer los distintos niveles de organización de los seres vivos, en especial de animales y plantas, la diversidad y las bases de la regulación de sus funciones vitales de los organismos e identificar mecanismos de adaptación al entorno.
- Saber comunicar oralmente y por escrito.
- Saber trabajar individualmente, en grupo, en equipos de carácter multidisciplinar y en un contexto internacional.

Resultados de aprendizaje

1. Adquirir un sólido conocimiento de las principales vías metabólicas.
2. Conocer las bases moleculares de la organización de los seres vivos.
3. Desarrollar el razonamiento crítico en el ámbito de estudio y en relación al entorno social.
4. Dominar los conceptos de la catálisis enzimática y la bioenergética.
5. Identificar las funciones biológicas básicas de las biomoléculas.
6. Identificar los mecanismos que regulan las funciones vitales de los seres vivos.
7. Identificar y resolver problemas.
8. Reconocer la estructura química y las propiedades físico-químicas de las biomoléculas.
9. Resolver problemas sobre propiedades fisicoquímicas y funciones de las biomoléculas.
10. Saber comunicar oralmente y por escrito.
11. Saber trabajar individualmente, en grupo, en equipos de carácter multidisciplinar y en un contexto internacional.

Contenido

TEORIA

CONCEPTOS BÁSICOS

Tema 1. Conceptos básicos.

Bioquímica: definición y objetivos. Elementos químicos de los seres vivos. Tipos de enlaces a las biomoléculas. Energía libre. Importancia biológica de las interacciones débiles. Estructura y propiedades del agua. Concepto de pH y pKa.

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LAS BIOMOLÉCULAS

Tema 2. Aminoácidos y el enlace peptídico.

Tipos de proteínas y funciones. Clasificación y propiedades de los Aminoácidos. Enlace peptídico. Composición y secuencia de aminoácidos: estructura primaria de las proteínas. Comparación de secuencias. Evolución proteica

Tema 3. Proteínas.

Niveles de estructuración de las proteínas. Estructura secundaria: hélice alfa, hoja beta, giros beta. Estructura terciaria: proteínas fibrosas y proteínas globulares. Estructura cuaternaria. Plegamiento de proteínas y factores que el determinen. Enfermedades conformacionales

Tema 4. Glúcidos.

Monosacáridos: aldosas, cetosas, tipos de isómeros. Enlace glicosídico. Disacáridos. Polisacáridos. Glicoconjugados: proteoglicanos, glicoproteínas y glicolípidos. Los glúcidos como moléculas con información. El código de los azúcares.

Tema 5. Ácidos nucleicos.

Nucleótidos. Estructura primaria de los ácidos nucleicos. Estructura secundaria del DNA: modelo de Watson y Crick y estructuras alternativas. Estructura terciaria de los ácidos nucleicos: RNA de transferencia y superenrollamiento del DNA. Organización del cromosoma

Tema 6. Función y evolución de proteínas: proteínas transportadores de oxígeno.

Almacenamiento de oxígeno: mioglobina. Transporte de oxígeno: hemoglobina. Alosterismo y cooperatividad de la hemoglobina. Ejemplo de evolución proteica. Diferentes formas de hemoglobina: adaptación fisiológica y patología molecular.

Tema 7. Enzimas, cinética enzimática y regulación.

Naturaleza y función. Clasificación y nomenclatura de las enzimas. Efectos de los catalizadores en las reacciones químicas. Mecanismos enzimáticos. Velocidad inicial. Cinética enzimática. Cofactores enzimáticos. Inhibición enzimática. Regulación de la actividad enzimática: alosterismo, modificación covalente. Aplicaciones biomédicas y biotecnológicas.

Tema 8. Lípidos y membranas biológicas.

Tipos de lípidos y funciones. Estructura y función de las lipoproteínas. Membranas biológicas

METABOLISME

Tema 9. Introducción al metabolismo.

Metabolismo: concepto, organización y tipos. Reacciones bioquímicas y termodinámica: energía libre en los procesos biológicos. ATP y otros compuestos ricos en energía. Reacciones biológicas de oxidación-reducción y transportadores de electrones. Regulación de los procesos metabólicos.

Tema 10. Bioseñalización.

Propiedades de los mecanismos de transducción de señal. Sistemas de transducción de señal en eucariotas: principales tipos de receptores. Introducción a la transducción de señal en procariotas.

Tema 11. Metabolismo de los glúcidos.

Glucólisis. Fermentación láctica y alcohólica. Vía de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Síntesis y degradación de glucogeno. Regulación del metabolismo glucídico.

Tema 12. Rutas centrales del metabolismo oxidativo.

Producción de acetil-CoA. Ciclo del ácido cítrico. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glioxilato.

Tema 13. Transducciones de energía: fosforilación oxidativa y fotosíntesis.

Acoplamiento quimiosmótico. Cadena de transporte electrónico mitocondrial y fosforilación oxidativa. Cadena de transporte fotosintética y fotofosforilación. Asimilación de CO₂ (ciclo de Calvin). Introducción a cadenas respiratorias fotosistemas bacterianos.

Tema 14. Nociones de catabolismo de Lípidos y de Compuestos Nitrogenados.

Movilización de los triacilglicerol y lipoproteínas. Beta-oxidación de los ácidos grasos. Cetogénesis. Ciclo del nitrógeno. Ciclo de la urea.

PROBLEMAS

En las sesiones de problemas se trabajan los siguientes temas del programa de Teoría, principalmente desde un punto de vista numérico/cuantitativo:

- pH y sistemas amortiguadores (Bloque 1),
- Métodos básicos de purificación y caracterización de macromoléculas (Bloque 2)
- Cinética enzimática (Bloque 3),

- Energía libre y constante de equilibrio (Bloque 4),
- Potencial de reducción y reacciones redox (Bloque 5).

La colección de enunciados se entregará al comienzo del curso a través del Campus Virtual de la asignatura.

Metodología

La actividad formativa se imparte en dos modalidades: clases de teoría y clases de problemas. Cada una de ellas tiene su metodología específica. Estas actividades pueden ser complementadas con sesiones de tutoría que se programarían opcionalmente.

Clases de teoría.

El profesor/a explicará el contenido del temario con el apoyo del material gráfico (presentaciones de clase) que estará a disposición de los estudiantes en el Campus Virtual de la asignatura con antelación en el inicio de cada uno de temas del curso. Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría. Es recomendable que los estudiantes dispongan del material publicado en el CV de modo impreso para poder seguir las clases con más comodidad.

Clases de problemas.

A lo largo del curso se dedicarán 10 horas a sesiones de clase de problemas.

El grupo se dividirá en dos subgrupos, las listas de los cuales se harán públicas al principio de cursos. Los estudiantes asistirán a las sesiones programadas para su grupo.

Al inicio del semestre se entregará a través del Campus Virtual el dossier de los enunciados de los problemas de la asignatura que se resolverán durante el curso. El dossier contendrá 5 bloques de acuerdo con el temario de problemas, los ejercicios serán resueltos y discutidos durante las sesiones de problemas.

Tutorías

El profesor estará disponible para consultas y tutorías individuales o en grupos reducidos de alumnos que tendrán lugar a las horas previamente concertadas con el profesor. Eventualmente, se podrá ofrecer a los alumnos la posibilidad de realizar, por ejemplo antes de una evaluación alguna sesión de tutoría de aula en la cual se resuelvan dudas y se revisará un modelo de preguntas tipo test, anteriormente depositado en el Campus Virtual de la asignatura para familiarizar y asesorar al alumno en la resolución de estos tipos de examen. Las sesiones de tutoría no serán en ningún caso expositivas.

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura

Guía docente

Calendario de las actividades docentes (clases de aula, tutorías, evaluaciones, ...)

Presentaciones utilizadas por el profesor en clases de teoría

Dossier con enunciados de problemas y material complementario

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	3, 4, 7, 9, 10
Clases de teoría	35	1,4	1, 2, 3, 4, 6, 5, 8
Tipo: Supervisadas			

Tutorías	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 7, 5, 8, 9, 10
Tipo: Autónomas			
Estudiar	65	2,6	1, 2, 4, 6, 5, 8, 11
Resolver problemas	28	1,12	3, 4, 7, 9, 10, 11

Evaluación

La evaluación de la asignatura tendrá el formato de continuada mediante dos pruebas parciales correspondientes cada una a aproximadamente la mitad del temario de teoría y de problemas, y un examen de recuperación.

Teoría: Evaluación individual mediante dos pruebas parciales (evaluaciones 1 y 2 en el calendario) con 30 preguntas tipo test. Hará falta conseguir una nota igual o superior a 3.5 en cada parcial para poder liberar la parte correspondiente del temario. El peso de la evaluación de teoría en la calificación final será el 75% del total.

Problemas: Evaluación individual mediante dos pruebas parciales (evaluaciones 1 y 2 en el calendario) en cada una de las pruebas se resolverán varios problemas previamente no vistos en clase. Hará falta conseguir una nota igual o superior a 3.5 en cada parcial para poder liberar la parte correspondiente del temario. El peso de la evaluación de teoría en la calificación final será el 25% del total.

Examen de recuperación: Los alumnos que no superen una o dos partes de la asignatura (teoría/problemas) podrán recuperar estas partes en el examen de recuperación previsto en el calendario. Para participar en la recuperación el alumno/a deberá haber estado evaluado en el conjunto de actividades el peso del las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de calificación final de la asignatura o módulo. Por tanto el alumno/a obtendrá la calificación de "No evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% de la calificación final.

Mejora de Nota: Aquellos alumnos que habiendo superado las pruebas parciales de teoría y/o problemas quieran mejorar su calificación podrán optar a presentarse al examen de recuperación de los dos parciales. El que se presenta a esta prueba renuncia a la calificación obtenida anteriormente en el parcial correspondiente.

Para superar la asignatura es necesario cumplir las siguientes condicionantes:

Obtener una calificación final de teoría (75%) y problemas (25%) igual o superior a 5,0: $NOTA\ FINAL = (Nota\ media\ Teoría \times 0,75) + (Nota\ media\ Problemas \times 0,25)$.

No tener en ninguna parte, ni problemas ni teoría, una calificación inferior a 3,5

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Primer examen parcial de problemas	12,5%	2	0,08	3, 4, 6, 7, 8, 10, 11
Primer examen parcial de teoría	37,5%	3	0,12	2, 3, 4, 6, 7, 5, 8, 10
Segundo examen de problemas	12,5%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11
Segundo examen de teoría	37,5%	3	0,12	1, 2, 6, 7, 9, 10

Bibliografía

TEORIA (por orden alfabético)

- Feduchi E., Blasco I., Romero C. & Yáñez E. (2011) Bioquímica. Conceptos esenciales. 1ª ed. Ed. Médica Panamericana
- McKee, T. y McKee, J.R. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. (2014). 5a ed. Mc Graw Hill Editores. <http://global.oup.com/us/companion.websites/9780199316700/>
- Murray, R.K. et al. Harper Bioquímica Ilustrada. (2013) 29a ed. Mc Graw Hill Editores..
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger-Principios de Bioquímica. (2014) 6a ed. Ed. Omega..
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger-Principles of Biochemistry. (2017) 7a ed. Ed. W.H. Freeman.
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. Stryer L. Bioquímica. Curso básico. (2014) Ed. Reverté.
- Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. Principles of Biochemistry. (2012) 4a ed. Wiley.

PROBLEMAS

- Textos como Lehninger, Mathews, Stryer contienen problemas al final de cada capítulo
- Stephenson F.H. (2012) Cálculo en Biología molecular y Biotecnología. 2ª ed. Ed. Elsevier España

ENLACES WEB

Consultar Campus Virtual de la asignatura.