

Bioquímica

Código: 102522
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OB	3	2

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: 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: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Mohammed Moussaoui
Alicia Roque Cordova

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales. Sin embargo, se supone que el estudiante ha adquirido los conocimientos impartidos en la asignatura de primer curso de Fundamentos de Biología Molecular y Celular, sobre todo los referentes a enzimología y a la estructura y función de glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Objetivos y contextualización

Contextualización y objetivos

La asignatura Bioquímica continúa y complementa una parte de los contenidos dados en la asignatura "Fundamentos de Biología Molecular y Celular". En la asignatura Bioquímica estudian los aspectos básicos de las vías metabólicas, los cambios energéticos asociados, su significado fisiológico, sus interconexiones y su respuesta a señales biológicas desde un punto de vista básico y general.

El objetivo general de la asignatura es proporcionar una visión general del metabolismo en los seres vivos, así como su regulación

Objetivos concretos de la asignatura:

- Describir los mecanismos generales mediante los cuales los seres vivos obtienen y transforman la energía del entorno.
- Conocer los mecanismos moleculares principales de transducción de señales biológicas.
- Describir las vías centrales del metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.

- Conocer los componentes de la cadena de transporte electrónico, el acoplamiento con la fosforilación oxidativa o la fotofosforilación, y la obtención de energía metabólica.
- Dar una visión general de las interconexiones entre las vías metabólicas, así como de los mecanismos que las regulan de manera coordinada y de los cambios en diversas situaciones fisiopatológicas.
- Saber cómo aplicar los conocimientos estudiados para resolver problemas cualitativos y cuantitativos.

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- 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.
- 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 la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Aplicar los métodos básicos de la tecnología del DNA recombinante.
3. Aprender de forma autónoma.
4. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
5. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
6. Describir las metodologías básicas de la tecnología del DNA recombinante para su aplicación a la expresión de proteínas recombinantes.
7. Describir los procesos y reacciones que tienen lugar en sistemas biológicos.
8. Estudiar la catálisis enzimática mediante métodos de modelización.
9. Explicar las bases moleculares de la organización de los seres vivos.
10. Gestionar la organización y planificación de tareas.
11. Gestionar, analizar y sintetizar información.
12. Identificar los mecanismos que regulan las funciones vitales de los seres vivos.
13. Identificar los riesgos asociados a la manipulación de muestras y reactivos biológicos.
14. 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.
15. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
16. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
17. Proponer ideas y soluciones creativas.
18. Razonar de forma crítica.
19. Resolver problemas y tomar decisiones.
20. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.

21. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.
22. Utilizar las estrategias adecuadas para una manipulación y eliminación segura de material biológico.
23. Valorar la peligrosidad de muestras y reactivos biológicos en un marco concreto.

Contenido

TEORÍA

Tema 1. Conceptos básicos del metabolismo.

Concepto de metabolismo y ruta metabólica. Métodos experimentales para el estudio del metabolismo. Fases del metabolismo. Energía libre de los procesos biológicos. Reacciones acopladas. Papel del ATP y otros compuestos fosforilados en el metabolismo. Oxido-reducciones en los procesos bioquímicos. Papel de los transportadores de electrones en el metabolismo.

Tema 2. Conceptos básicos de regulación metabólica.

Regulación de la actividad enzimática. Enzimas alostéricas. Regulación por modificación covalente. Aspectos generales de la regulación de la expresión génica. Control y compartimentación de las rutas metabólicas.

Tema 3. Bioseñalización.

Hormonas, neurotransmisores y otros mensajeros primarios. Receptores de membrana e intracelulares. Mecanismos moleculares de transducción de señales. Integración de efectos a nivel citoplasmático y nuclear.

Tema 4. Metabolismo de glúcidos.

Degradación de la glucosa: glicólisis y vía de las pentosas fosfato. Fermentaciones. Gluconeogénesis. Síntesis y degradación de glucógeno. Utilización de otros glúcidos. Coordinación en el control del metabolismo de la glucosa y del glucógeno: importancia de la especialización metabólica de los tejidos.

Tema 5. Rutas centrales del metabolismo oxidativo.

Vías metabólicas que conducen a la formación de acetil-CoA. El complejo de la piruvato deshidrogenasa Ciclo del ácido cítrico. Rendimiento energético y regulación. Reacciones anapleróticas. Naturaleza anfibia del ciclo: conexiones con vías biosintéticas. Ciclo del glioxilato.

Tema 6. 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). Proteínas desacoblantes y termogénesis.

Tema 7. Fotosíntesis.

Proceso básico 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 y ciclo C₄.

Tema 8. Metabolismo de los lípidos.

Utilización de los triacilglicerol a los animales. Metabolismo de 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 triacilglicerol y de los fosfolípidos. Metabolismo del colesterol y de sus derivados.

Tema 9. Metabolismo de compuestos nitrogenados: Metabolismo de los aminoácidos y de los nucleótidos.

Ciclo del nitrógeno. Características generales de la síntesis y degradación de aminoácidos. Destino de los átomos de carbono de los aminoácidos. Eliminación del amoníaco y ciclo de la urea. Síntesis de aminos de interés biológico. Formación de creatina y fosfocreatina. Características generales del metabolismo de los nucleótidos púricos y pirimidínicos. Síntesis de desoxirribonucleótidos: Regulación de la ribonucleótido reductasa. Aplicaciones biomédicas de análogos de nucleótidos: SIDA, cáncer.

Tema 10. Integración del metabolismo.

Especialización metabólica de los tejidos. Características metabólicas del hígado, músculo y tejido adiposo. Adaptaciones metabólicas a diversas situaciones fisiopatológicas: Cambios asociados a los diversos estados nutricionales, el ejercicio y efectos del estrés. Alteraciones metabólicas en la diabetes. La obesidad. Anomalías metabólicas en el cáncer. Biotransformación y detoxificación de fármacos.

PROBLEMAS

Los problemas se refieren a algunos aspectos del programa de Teoría. Las propias características de las diversas partes del temario de Teoría hacen que los enunciados de los problemas se puedan concentrar en algunos aspectos determinados como son las reacciones enzimáticas (de oxidación-reducción, transferencia de grupo químico, etc) que constituyen las diversas etapas del metabolismo, su regulación en respuesta al activación de diferentes vías de señalización y la importancia en diversas condiciones fisiopatológicas.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se harán dos sesiones de laboratorio de cuatro horas cada una:

- 1) Proceso de expresión de una proteína heteróloga.
- 2) Proceso de expresión de una proteína heteróloga (análisis de resultados). Determinación de una actividad enzimática mediante el seguimiento de una señal espectrofotométrico. Determinación de los parámetros cinéticos en condiciones de estado estacionario.

Metodología

metodología

Las actividades formativas están repartidas en tres apartados: clases de teoría, clases de problemas y prácticas de laboratorio, cada una de ellas con su metodología específica. Estas actividades serán complementadas por una serie de sesiones de tutoría que se programarán adicionalmente. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en este tipo 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 a disposición de los alumnos en el Campus Virtual de la asignatura con antelación al inicio de cada uno de los temas del curso. Es recomendable que los alumnos dispongan del material publicado en el Campus Virtual en forma impresa para poder seguir las clases con más comodidad. Se aconseja que los alumnos consulten 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 que los alumnos utilicen los enlaces indicados en el Campus Virtual, que contienen vídeos y animaciones relacionados con lo explicado en clase.

Clases de problemas

A lo largo del curso se dedicarán 7 horas en sesiones de clases de problemas.

Los enunciados de los problemas se entregarán a través del Campus Virtual con antelación a la clase de problemas en la que se vayan a tratar. Se pretende que estas clases sirvan para consolidar los contenidos

previamente trabajados en las clases de teoría y también para que el alumno se familiarice con algunas de las estrategias experimentales utilizadas en bioquímica, con la interpretación de datos científicos y la resolución de problemas basados en situaciones experimentales reales

Prácticas de laboratorio

Cada grupo de mañana y tarde se subdividirá en subgrupos, las listas de los que serán anunciadas con antelación. Para asegurar el buen funcionamiento de las sesiones prácticas, sólo se aceptarán cambios (en los grupos) que estén claramente justificados y sean aceptados previamente por los profesores de prácticas. Como regla general no se aceptan otros que los que supongan el cambio de un estudiante por otro de un grupo diferente.

Hay que comparecer a las prácticas con bata de laboratorio, gafas de protección contra salpicaduras, el protocolo de prácticas (disponible en el Campus Virtual) impreso y previamente leído y una libreta para anotar las observaciones realizadas y los datos obtenidos.

Las prácticas, así como su evaluación, se llevarán a cabo en grupos de dos personas. Después de cada sesión se deberá entregar un cuestionario con los resultados del experimento y las respuestas a las preguntas planteadas. La asistencia a las prácticas es obligatoria, excepto en los casos en que haya una causa justificada documentalmente.

ADVERTENCIA SOBRE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

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.

tutorías

El objetivo de estas sesiones es el de resolver dudas, repasar conceptos básicos no explicados en clase y orientar sobre las fuentes de información consultadas. Estas sesiones no serán expositivas ni en ellas se avanzará materia del temario oficial, sino que serán sesiones de debate y discusión. Se realizará una sesión de tutoría del grupo clase antes de las pruebas parciales 1 y 2 y, a petición de los alumnos, tutorías individuales. En caso de que el número de solicitudes sea elevado se realizarán, de manera adicional, tutorías de aula que se anunciarán oportunamente a través del Campus Virtual.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de resolución de problemas	7	0,28	2, 3, 4, 5, 7, 6, 8, 10, 11, 16, 18, 19, 21
Clases de teoría	36	1,44	2, 3, 4, 7, 6, 10, 11, 12, 16, 18
clases de prácticas en el laboratorio	8	0,32	1, 3, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23
Tipo: Supervisadas			
Tutorías en grupo	2	0,08	4, 7, 10, 11, 17, 18
Tipo: Autónomas			
Estudio	46	1,84	3, 4, 7, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 18
Realización memoria de prácticas	10	0,4	3, 4, 8, 10, 11, 16, 17, 18, 19, 21
resolución de problemas	17	0,68	3, 4, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 18, 19, 21

Evaluación

teoría

Evaluación individual mediante:

- Dos pruebas parciales con preguntas y respuestas cortas. No hay condiciones para presentarse a ninguna de las pruebas programadas. El peso total de las pruebas parciales será el 70% de la nota final. El peso de cada prueba parcial será proporcional al número de clases que entran en la prueba.

problemas

Evaluación individual mediante:

- Una prueba en la que se propondrán problemas correspondientes a toda la asignatura y que se hará el mismo día que el segundo examen parcial. El peso de la evaluación de problemas será del 15% de la nota final.

prácticas

Evaluación grupal mediante:

- Presentación de los resultados obtenidos durante las prácticas y resolución del cuestionario propuesto. También se tendrá en cuenta la actitud y el comportamiento durante el laboratorio.

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. En caso de inasistencia justificada a alguna de las sesiones de prácticas y de no tener opción de realizarla en un grupo diferente al asignado, no se considerará esta sesión en el cálculo de la nota de prácticas.

El peso de la evaluación de prácticas será del 15% del total.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10 y la calificación mínima de 3.5 en cada una de las pruebas parciales y en la de resolución de problemas. Si en alguna de estas pruebas la calificación es inferior a 3,5, la calificación final máxima será de 3,5 puntos sobre 10.

Prueba de recuperación.

Para participar en la recuperación, el 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 o módulo. Por lo tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final. El día de la prueba de recuperación, habrá una prueba de recuperación del primer parcial, otra del segundo parcial y otra de problemas. El alumnado puede presentarse a cualquiera de ellas. En el caso de querer mejorar la calificación, el alumnado también se podrá presentar en cualquiera de las pruebas: la realización de esta nueva prueba (o pruebas) supone la renuncia a la primera calificación.

En el cálculo de la nota de curso hecha a partir del examen de recuperación, cada uno de los parciales contará la parte proporcional de la nota global. En los parciales que no se hayan recuperado se utilizará la nota obtenida en primera instancia. Si en alguna de estas pruebas la calificación es inferior a 3,5, la calificación final máxima será de 3,5 puntos sobre 10.

otras consideraciones

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como por enfermedad, fallecimiento de un familiar de primer grado o accidente) y aporten la documentación oficial correspondiente al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otra fecha.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
--------	------	-------	------	---------------------------

Examen de problemas	15%	2	0,08	4, 7, 9, 12, 17, 18, 19
Presencia en el laboratorio y elaboración de la memoria	15%	18	0,72	1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
Realización de dos exámenes parciales	70%	4	0,16	4, 7, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 19

Bibliografía

Bibliografía básica (por orden alfabético):

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, Jr., Stryer, L "Biochemistry" (2015). 8ª ed. Freeman, New York.
- Mathews, C.K., van Holde, K.E., Appling, D.R. and Anthony-Cahill, S.J., J.R. "Biochemistry" (2013) 4ª ed. Pearson Education. Upper Saddle River.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger Principles of Biochemistry" (2017). 7ª ed. Freeman, New York.
- Voet D. and Voet J.G. "Biochemistry" (2011) 4ª ed. John Wiley and sons.

Enlaces web

Actualizados en la web de la asignatura