

Bioquímica II

Código: 100876
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	2	1

Contacto

Nombre: Josep Antoni Biosca Vaque

Correo electrónico: josep.biosca@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

Otras observaciones sobre los idiomas

Las clases de teoría y problemas serán en catalán, pero la mayor parte del material gráfico y la bibliografía estarán en inglés o castellano.

Prerequisitos

No hay prerequisitos oficiales. Sin embargo, se supone que el estudiante ha adquirido los conocimientos impartidos en las asignaturas de primer curso del grado de Bioquímica, en particular los contenidos de las de Química Orgánica de los Procesos Bioquímicos, Microbiología, Histología, Biología Celular y muy especialmente de Bioquímica I, como por ejemplo los referidos a principios de bioenergética, enzimología, estructura y función de glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.

Objetivos y contextualización

La asignatura Bioquímica II constituye la segunda parte de la materia "Bioquímica" del Grado de Bioquímica. En la asignatura Bioquímica II se estudian los aspectos básicos de las vías metabólicas, los cambios energéticos asociados, su significado fisiológico, sus interconexiones y respuesta a señales biológicas desde un punto de vista básico y general, como corresponde a una asignatura de segundo curso. El objetivo general de la asignatura es proporcionar a los alumnos los fundamentos de los aspectos metabólicos necesarios para el seguimiento de muchas materias del Grado de Bioquímica.

Objetivos concretos de la asignatura:

- 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 biológicas.
- Describir los transportadores de metabolitos a través de las membranas.
- Describir las vías centrales del metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos.

- Conocer los componentes de las cadenas 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 los mecanismos que las regulan de manera coordinada y de los cambios en diversas situaciones fisiopatológicas.
- Saber cómo aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas cualitativos y cuantitativos.
- Saber manejar la bibliografía y aplicar los recursos informáticos para la búsqueda de información.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
- Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
- Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Describir las rutas metabólicas, sus interconexiones y su significado fisiológico, así como comprender los mecanismos que regulan su actividad para satisfacer las demandas fisiológicas
- Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de tejidos y órganos de animales y plantas
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Manejar bibliografía e interpretar la información de las principales bases de datos biológicos, así como saber usar las herramientas informáticas básicas

Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Actuar en el ámbito de conocimiento propio evaluando las desigualdades por razón de sexo/género.
3. Actuar en el ámbito de conocimiento propio valorando el impacto social, económico y medioambiental.
4. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
5. Colaborar con otros compañeros de trabajo
6. Describir correctamente las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas
7. Describir el metabolismo de glúcidios, lípidos, aminoácidos y nucleótidos
8. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
9. Identificar las principales vías metabólicas y sus mecanismos de control e integración
10. Identificar los componentes de la cadena de transporte electrónico, su acoplamiento con la fosforilación oxidativa y la obtención de energía metabólica
11. Identificar los mecanismos moleculares responsables de transducción de señales
12. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
13. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
14. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
15. Manejar bibliografía y bases de datos para la preparación de Seminarios

Contenido

Teoría.

Tema 1. Conceptos básicos del metabolismo.

Necesidades energéticas de los seres vivos. Leyes de la Termodinámica. Energía libre en los procesos biológicos. Fuentes de energía y carbono de los seres vivos. Metabolismo y rutas metabólicas. Fases del metabolismo. Concepto de homeostasis. Cambios de energía libre de las reacciones químicas. Reacciones acopladas. Papel de la ATP y otros compuestos fosforilados en el metabolismo. Transferencias energéticas en el metabolismo. Oxido-reducciones en los procesos bioquímicos. Papel de los transportadores de electrones en el metabolismo. Control y compartimentación de las rutas metabólicas. Métodos experimentales para el estudio del metabolismo.

Tema 2. Bioseñalización.

Características de los procesos de transducción de señal. Hormonas, neurotransmisores, factores de crecimiento y otros mensajeros primarios. Receptores de membrana e intracelulares. Mecanismos moleculares de transducción de señales. Integración de efectos a nivel citoplasmático y nuclear.

Tema 3. Metabolismo de glúcidos.

Los transportadores de glucosa. Degradación de la glucosa: glicólisis. Fermentaciones. Gluconeogénesis. Ciclo de Cori. Regulación de la glicólisis y la gluconeogénesis. Vía de las pentosas fosfato.

Tema 4. Metabolismo del glucógeno y coordinación en el control del metabolismo glucídico.

Síntesis y degradación de glucógeno. Coordinación en el control del metabolismo de la glucosa y del glucógeno. Metabolismo de otros glúcidos y otras vías del metabolismo de la glucosa.

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. Naturaleza amfibólica del ciclo: conexiones con vías biosintéticas. Reacciones anapleróticas. Ciclo del glicoxilato.

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 desacopladoras y termogénesis. Fotosíntesis: Transporte electrónico y fotofosforilación. Comparación entre la fotosíntesis y la fosforilación oxidativa. Regulación de la fotosíntesis. Fotorrespiración y ciclo C4.

Tema 7. Metabolismo de los lípidos.

Utilización de los triacilgliceroles en los animales. Metabolismo de las lipoproteínas. Descripción y regulación de la ruta de oxidación de los ácidos grasos. Cetogénesis. Biosíntesis de los ácidos grasos: Activación del acetil-CoA y ácido graso sintasa. Alargamiento de la cadena carbonada y formación de insaturaciones a los ácidos grasos. Biosíntesis de los triacilgliceroles y de los fosfolípidos. Metabolismo del colesterol y de sus derivados.

Tema 8. Metabolismo de compuestos nitrogenados: Metabolismo de los aminoácidos.

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. Metabolismo del hemo. Síntesis de aminas de interés biológico.

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

Características generales del metabolismo de los nucleótidos púricos y pirimidínicos. Síntesis de desoxirribonucleótidos: Regulación de la ribonucleótido reductasa. Aplicaciones biomédicas de análogos de la glutamina y 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 varios estados nutricionales, el ejercicio y efectos del estrés. Alteraciones metabólicas en la diabetes y la obesidad. 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 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 son utilizadas en varias etapas del metabolismo, su regulación en respuesta a la activación de diferentes vías de señalización y la importancia en diversas condiciones fisiopatológicas. 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.

Entrega de trabajos por el Campus Virtual:

Se propondrán dos trabajos a través del Campus Virtual, que deberán ser resueltos por los equipos (de tres / cuatro personas) de alumnos formados al inicio del curso. Los trabajos deberán ser entregados antes de una fecha concreta a través del Campus Virtual.

Metodología

La asignatura de Bioquímica consta de clases teóricas, clases de resolución de casos prácticos y problemas, entrega de trabajos por el Campus Virtual y tutorías.

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor en forma de clases magistrales presenciales y en forma de clases grabadas. 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.

Clases de problemas:

Se pretende que estas clases sirvan para consolidar los contenidos trabajados previamente 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.

Para las clases de problemas los alumnos se dividirán en dos grupos (A y B) las listas de los cuales se harán públicas a comienzos de curso. El alumno debe consultar a qué grupo pertenece y asistir a las clases correspondientes a su grupo.

Habrá 10 sesiones de problemas por cada grupo, que se dedicarán a la resolución de casos prácticos y problemas experimentales relacionados con los contenidos del programa de teoría. Los enunciados de los problemas serán publicados en el Campus Virtual a lo largo del curso y a medida que se vayan resolviendo.

En un número limitado de sesiones repartidas a lo largo del semestre, el profesor expondrá los principios experimentales y de cálculo necesarios para trabajar los problemas, explicando las pautas para su resolución y, si fuera necesario, impartiendo una parte complementaria de teoría para facilitar su resolución. Al final de cada sesión el profesor indicará los problemas que se han de llevar resueltos para la siguiente. Los estudiantes trabajarán los problemas fuera del horario de clase, en grupos de trabajo de tres a cuatro personas que se organizarán a principios del semestre y se mantendrán a lo largo del curso. Al inicio de cada sesión, cada grupo de trabajo llevará los problemas resueltos, que se discutirán y corregirán con la participación de todos los estudiantes, de manera que cada uno de los problemas será resuelto por uno de los diferentes grupos de trabajo escogido al azar. Antes de iniciar la resolución del problema, el grupo escogido entregará el documento con la resolución que proponen (una sola entrega por grupo de tres a cuatro personas). El profesor velará para que todos los grupos tengan la oportunidad de explicar públicamente sus propuestas de resolución de problemas a lo largo del semestre. Como se indica en el apartado de evaluación, la resolución pública de los problemas se tendrá en cuenta en la calificación final.

Entrega de trabajos por el Campus Virtual:

Periódicamente se propondrán a través del Campus Virtual un conjunto de preguntas que los alumnos deberán resolver antes de una fecha concreta.

Esta actividad pretende trabajar el trabajo en grupo, mediante la organización del alumnado en grupos detrabajo en los que todos los miembros deberán participar activamente en la resolución de las preguntas que se planteen.

La metodología de esta actividad será la siguiente:

- Al principio del curso los alumnos se organizarán en grupos de cuatro personas, inscribiéndose a través del campus virtual antes de la fecha indicada por el profesor.
- Los grupos trabajarán las cuestiones indicadas para esta actividad fuera del horario de clase.
- Los trabajos se entregarán a través del campus virtual. La calificación obtenida será aplicable a todos los miembros del grupo de trabajo al que pertenezca el alumno.

Los enunciados de las entregas se publicarán a través del campus virtual donde también se indicarán las fechas de entrega. El archivo deberá estar en formato pdf, no pudiendo superar el tamaño de archivo máximo permitido por la plataforma. Hay que recordar que esta aplicación no permite la entrega de archivos más allá del plazo establecido.

Tutorías

Se realizarán tutorías individuales a petición de los alumnos. En caso de que el número de solicitudes fuera muy elevado, sobre todo de cara a los exámenes parciales, se podría realizar una tutoría de aula antes de cada parcial de teoría (dos en total), 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. Estas sesiones no serán expositivas ni en ellas se avanzará materia del temario oficial, sino que serán sesiones de debate y discusión.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	4, 5, 11, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 14, 15
Clases de teoría	35	1,4	1, 2, 3, 11, 6, 7, 10, 9, 12, 13, 14, 15

Tutorías	6	0,24	11, 6, 7, 10, 9, 12, 15
<hr/>			
Tipo: Supervisadas			
<hr/>			
Entrega de trabajos por Campus Virtual	12	0,48	4, 11, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 14, 15
<hr/>			
Tipo: Autónomas			
<hr/>			
Estudio - trabajo autónomo	72	2,88	

Evaluación

Evaluación:

La evaluación de esta asignatura tendrá el formato de continuada. El objetivo de la evaluación continua es el de incentivar el esfuerzo del alumno a lo largo de todo el temario, permitiendo evaluar su grado de seguimiento y comprensión de la materia.

Teoría (70% de la nota global)

Evaluación individual mediante:

Dos pruebas parciales con preguntas de tipo test y preguntas cortas, que serán eliminatorias si su calificación es igual o superior a 4 (de 10). El peso de cada prueba será del 35% de la nota global.

Una prueba de recuperación de los parciales de teoría con preguntas de tipo test y preguntas cortas, correspondientes al primer o segundo parciales. Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

El alumnado que haya obtenido una nota inferior a 4,0 (sobre 10) en el examen anterior de alguno o de los dos parciales deberá realizar el examen de recuperación del parcial(es) correspondiente(s) (primer parcial, segundo parcial o ambos).

Con ocasión de la prueba de recuperación de los parciales de teoría será posible examinarse para mejorar la nota de alguno o de los dos parciales. En este caso, se entiende que se renuncia a la nota anterior y se considerará como calificación del parcial la obtenida en el segundo examen.

El peso total de la evaluación de teoría será del 70% de la nota global.

Evaluación por Campus virtual: (10% de la nota global)

Periódicamente (2 veces durante el curso), se propondrán un conjunto de preguntas que deberán resolverse antes de una fecha concreta. Los trabajos elaborados en grupos de 4 personas se entregarán a través del Campus Virtual. Para la valoración se tendrá en cuenta no sólo la resolución correcta del trabajo sino también su planteamiento y presentación. Todo el grupo recibirá la misma calificación. Si se considera necesario el profesor podrá solicitar que se rellene de manera individual un cuestionario referente al trabajo del grupo. Aunque los resultados de este cuestionario no tendrán de entrada un peso específico en la calificación de la asignatura, en caso de detectar valoraciones negativas de una persona por parte del resto de miembros de su grupo que demuestren que no ha participado en el trabajo, la calificación obtenida por el grupo no se le aplicará o bien se le podrá reducir. El peso total de la evaluación por Campus virtual será del 10% de la nota global.

Problemas (20% de la nota global)

1-Evaluación individual:

Habrá una prueba en la que se deberán resolver problemas relacionados con los tratados previamente en las clases de problemas. Esta prueba se hará poco después de finalizadas las clases de problemas.

El día de la prueba de recuperación de los parciales de teoría, el alumnado que no haya obtenido una nota igual o superior a 4,0 (sobre 10) en la prueba de problemas tendrá que realizar el examen de recuperación de problemas.

El peso de la evaluación individual de problemas será del 15% de la nota global.

2- Evaluación en equipo:

En el transcurso de las clases de problemas habrá que trabajar en equipo para resolver los problemas, que se expondrán en clase y se evaluarán. Esta actividad se llevará a cabo en grupos de 3-4 alumnos y el peso de la prueba será del 5% de la nota global.

Por tanto, el peso total de la evaluación de problemas será del 20% de la nota global. En todos los casos se tendrá en cuenta además de los conocimientos, la adquisición de competencias de comunicación escrita.

Los tres apartados (Teoría, Problemas y Trabajos por Campus Virtual) son inseparables, por lo que el alumno debe participar, y ser evaluado, en los tres para superar la materia.

Para superar la asignatura es necesario obtener una calificación global final igual o superior a 5,0 (sobre 10). Aparte, las notas de los parciales de teoría y de problemas, han de ser iguales o superiores a cuatro.

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 profesor o al Coordinador de Grado, tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en otro fecha.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de problemas	20%	3	0,12	5, 11, 6, 7, 10, 9, 12, 15
Evaluación de trabajos por Campus Virtual	10%	6	0,24	4, 11, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 14, 15
Pruebas parciales de teoría	70%	6	0,24	1, 2, 3, 11, 6, 7, 10, 9, 12, 13

Bibliografía

Bibliografía

Bibliografía básica (por orden alfabético)

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Gatto, G. J. i Stryer, L. "Biochemistry" (2019). 9^a ed. W.H. Freeman, New York. Edició traduïda: "Bioquímica" (2013). 7^a ed. Ed. Reverté. Traduït de la 7^a ed. anglesa de l'any 2012. Accés des de la UAB:

http://www.ingebook.com.are.uab.cat/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=7705

Mathews, C. K., van Holde, K. E., Appling, D., Anthony-Cahill, S. "Biochemistry" (2013), 4^a ed. Pearson Education. Upper Saddle River. Edició traduïda: "Bioquímica" (2013), 4^a ed. Pearson Educación. Accés des de la UAB: http://www.ingebook.com.are.uab.cat/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3938

Nelson, D.L. and Cox, M.M. "Lehninger Principles of Biochemistry" (2017). 7^a ed. Freeman, New York. Nelson, D.L. i Cox, M.M. Edició traduïda: "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2014) 6^a. ed. Ed. Omega. Traduït de la 6^a ed. anglesa de l'any 2013.

Voet D., Voet J.G. i Pratt C.W "Voet's Principles of Biochemistry" (2018). 5th Edition, Global Edition (2018).
Edició traduïda: Voet D., Voet J.G. i Pratt C.W. "Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular" (2016)
4^a ed. Ed. Médica Panamericana. Traduït de la 4^a ed. anglesa de l'any 2013. Accés des de la UAB:
<https://www-medicapanamericana-com.are.uab.cat/VisorEbookV2/Ebook/9786079356972#%22Pagina%22%22>

Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura

Presentaciones utilizadas por el profesor a clases de teoría.

Enunciados de los problemas a trabajar a las clases de problemas.

Software

Programas

Algunos de los programas que se utilizarán durante el curso, son:

COPASI.

COPASI es un programa para la simulación y análisis de redes bioquímicas y de su dinámica.

<http://copasi.org/>

PYMOL.

Es un programa de visualización molecular.

<https://pymol.org>

CHEMBIODRAW.

Software que permite dibujar estructuras biológicas y estructuras de compuestos químicos.