

Bioquímica II

Código: 100876
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	2	1

Contacto

Nombre: Emili Itarte Fresquet

Correo electrónico: Emili.Itarte@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 prerequisites 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

- 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
- 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. Aplicar los recursos informáticos para la comunicación, la búsqueda de información, el tratamiento de datos y el cálculo
2. Colaborar con otros compañeros de trabajo
3. Describir correctamente las bases estructurales y termodinámicas de la bioenergética celular y del transporte a través de membranas
4. Describir el metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos
5. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
6. Identificar las principales vías metabólicas y sus mecanismos de control e integración
7. Identificar los componentes de la cadena de transporte electrónico, su acoplamiento con la fosforilación oxidativa y la obtención de energía metabólica
8. Identificar los mecanismos moleculares responsables de transducción de señales
9. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
10. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
11. Manejar bibliografía y bases de datos para la preparación de Seminarios

Contenido

Teoría

Tema 1. Conceptos básicos del metabolismo.

Concepto de metabolismo y ruta metabólica. Métodos experimentales para el estudio del metabolismo. Fases del metabolismo. Transferencias energéticas en el metabolismo. Control y compartimentación de las rutas metabólicas.

Tema 2. Bioseñalización.

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. Reacciones anapleróticas. Naturaleza anfibólica del ciclo: conexiones con vías biosintéticas. Ciclo del glioxilato.

Tema 6. Transporte electrónico, fosforilación oxidativa y fotofosforilación.

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 desacoplantes y termogénesis. Fotosíntesis: Transporte electrónico y fotofosforilación: Comparación con la cadena respiratoria y la fosforilación oxidativa.

Tema 7. Metabolismo de los lípidos.

Utilización de los triacilgliceroles a los animales. Metabolismo de las lipoproteínas. 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 en los ácidos grasos. Biosíntesis de triacilgliceroles y de fosfolípidos. Metabolismo del colesterol y de sus derivados.

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

Características generales del metabolismo de los nucleótidos purínicos y pirimidínicos. Síntesis de desoxirribonucleótidos: Regulación de la ribonucleótido reductasa. Aplicaciones biomédicas de análogos de la glutamina y de nucleótidos.

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 y al ejercicio. 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 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 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.

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. 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. Estas sesiones expositivas constituirán la parte más importante del apartado de teoría. 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.

Habrán 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. Al inicio del semestre se entregará a través del Campus Virtual un dossier con los enunciados de problemas de la asignatura que se irán resolviendo a lo largo de las sesiones.

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 la 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 de las clases de problemas. 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 (antes de cada una de las dos pruebas parciales de teoría) se propondrán a través del Campus Virtual un conjunto de preguntas que los alumnos deberán resolver antes de una fecha concreta.

El alumno enviará las respuestas al profesor mediante la herramienta de entrega de archivos del Campus Virtual. 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 extremadamente elevado, sobre todo de cara a 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.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	1, 2, 8, 3, 4, 5, 7, 6, 9, 10, 11
Clases de teoría	35	1,4	8, 3, 4, 7, 6, 9, 10, 11
Tutorías	6	0,24	8, 3, 4, 7, 6, 9, 11
Tipo: Supervisadas			
Entrega de trabajos por Campus Virtual	12	0,48	1, 8, 3, 4, 5, 7, 6, 9, 10, 11
Tipo: Autónomas			
Estudio - trabajo autónomo	72	2,88	

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, 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 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 deberán 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. El estudiante enviará al profesor la resolución de estas cuestiones mediante la herramienta de entrega de archivos del Campus virtual. La entrega será individual y el peso de cada entrega será del 5% de la nota global.

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:

Habrà 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 peso de esta prueba será del 15% de la nota global.

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.

El peso de la evaluación de problemas en equipo será del 5% de la nota global.

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).

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 otra fecha.

Actividades de evaluación

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

Bibliografía

Bibliografía básica (por orden alfabético)

Berg, JM, Tymoczko, JL, Gatto, GJ y Stryer, L. "Biochemistry" (2015). 8ª ed. WH Freeman, New York. Edición traducida: "Bioquímica" (2013). 7ª ed. Ed. Reverté. Traducido de la 7ª ed. inglesa del año 2012. Ed. WH Freeman. www.whfreeman.com/stryer

Horton, R., Moran, L., Scrimgeour, G., Perry, M. y Rawn, D. "Principios de Bioquímica" (2007). 4ª ed. Ed. Pearson. Traducido de la 4ª ed. inglesa del año 2005, Ed. Pearson. También existe la 5ª edición en inglés: Moran, L., Horton, R., Scrimgeour, G., Perry, M., and Rawn, D. 'Principles of Biochemistry' (2013) Pearson International Edition.

McKee, T y McKee, JR "Bioquímica. Las bases moleculares de la vida" (2014) 5ª ed. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid. Traducido de la 5ª ed. inglesa del año 2013, Ed. Oxford University Press. También existe la 6ª edición en inglés 'Biochemistry. The Molecular Basis of Life' (2015). The Molecular Basis of Life '(2015).

Nelson, DL y Cox, MM "Lehninger-Principios de Bioquímica" (2014) 6ª. ed. Ed. Omega. Traducido de la 6ª ed. inglesa del año 2013. También existe la 7ª edición en inglés (2017). Ed. WH Freeman. www.whfreeman.com/lehninger/

Tymoczko, JL, Berg, JM y Stryer, L. "Bioquímica. Curso básico" (2014). 2ª ed. Ed. Reverté, Barcelona. Traducido de la 2ª ed. inglesa del año 2013.

Voet D., Voet JG y Pratt CW "Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular" (2016) 4ª ed. Ed. Médica Panamericana. Traducido de la 4ª ed. Inglesa del año 2013.

Material disponible al Campus Virtual de l'assignaturaMaterial 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.