

Bioquímica II

Código: 100876
Créditos ECTS: 6

2024/2025

Titulación	Tipo	Curso
2500252 Bioquímica	FB	2

Contacto

Nombre: Josep Antoni Biosca Vaque

Correo electrónico: josep.biosca@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

No hay prerrequisitos 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 glúidos, 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 glúidos, 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.

Actividades formativas y Metodología

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

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 por el profesor en forma de clases magistrales. Las presentaciones utilizadas por el profesor en clase 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. Se aconseja que los alumnos consulten de forma regular los libros recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente con el fin de consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase.

Clases de problemas:

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.

Para las clases de problemas los alumnos se dividirán en dos grupos (A y B) cuyas listas se harán públicas al principio del 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. Se entregarán a través del Campus Virtual los enunciados de los 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 su resolución. A través de la herramienta del Campus Virtual se indicarán los problemas que se resolverán en cada sesión. 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. En cada sesión, cada uno de los problemas serán resueltos por uno de los diferentes grupos de trabajo, escogido al azar. Después de cada sesión, los grupos de alumnos que hayan expuesto la solución de los problemas entregarán la resolución final que será depositada en el aula Moodle. Durante algunas clases de problemas, se plantearán enunciados que serán resueltos al momento. El profesor velará por 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.

El alumno enviará las respuestas al profesor mediante la herramienta de entrega de archivos del Campus Virtual. El archivo deberá ser en formato pdf, no pudiendo superar el tamaño de fichero máximo permitido por la plataforma. Hay que recordar que esta aplicación no permite la entrega de archivos más allá del plazo establecido.

Esta actividad pretende trabajar la competencia del trabajo en equipo, mediante la organización del alumnado en grupos de trabajo en los que todos los miembros deberán participar activamente en la resolución de las cuestiones.

La metodología de esta actividad será la siguiente:

- Al inicio del curso los alumnos se organizarán en grupos de tres/cuatro personas, inscribiendo los grupos a través del Campus Virtual antes de la fecha límite 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.

Tutorías

Se realizarán tutorías individuales a petición de los alumnos. En el caso de que el número de solicitudes fuera extremadamente elevada, 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 adelantará 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.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

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 o prueba de evaluación única	70%	6	0,24	1, 2, 3, 11, 6, 7, 10, 9, 12, 13

Esta asignatura contempla dos modalidades de evaluación: continuada y única.

Evaluación continuada.

El objetivo de la evaluación continuada es el de incentivar el esfuerzo del alumnado 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 con espacio de respuesta limitado, que serán eliminatorias si su calificación es igual o superior a 4 (sobre una nota máxima 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 con espacio de respuesta limitado, correspondientes al primero y/o segundo parciales. 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(s) correspondiente(s) (primer parcial, segundo parcial o ambos). Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades cuyo peso 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 peso total de la evaluación de teoría será del 70% de la nota global.

Evaluación por el 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 3 o 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 donde se deberán resolver problemas relacionados con los tratados previamente a 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 examen de recuperación de problemas se hará simultáneamente con 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 deberá 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 hará en grupos de 3-4 alumnos. 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.

Evaluación única.

Teoría (70% de la nota global)

Evaluación individual mediante:

Una prueba final, que se realizará simultáneamente con el segundo examen parcial de la asignatura, en la que la materia será la de toda la asignatura. En esta prueba habrá preguntas de tipo test y preguntas con espacio de respuesta limitado. El peso de esta prueba será del 70% de la nota global.

Entregas por el Campus virtual: (10% de la nota global).

El contenido y normas de este apartado, es el mismo que el descrito en el epígrafe de la evaluación continuada.

Problemas (20% de la nota global).

Habrá una prueba donde se deberán resolver problemas relacionados con los tratados previamente a 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 alumnado que haya elegido la evaluación única deberá resolver un problema suplementario que será formulado (y entregado) a través de la herramienta del Campus virtual, que tendrá un peso del 5% de la nota global.

En todos los casos se tendrá en cuenta además de los conocimientos, la adquisición de competencias de comunicación escrita.

Prueba de recuperación de teoría y/o problemas.

El alumnado que haya obtenido una nota inferior a 4,0 (sobre 10) en la prueba de evaluación única, en la parte de teoría y/o de problemas, deberá realizar el examen de recuperación correspondiente: teoría y/o problemas.

Evaluación global de la asignatura.

En caso de evaluación continuada, la evaluación global de la asignatura incluirá las calificaciones de las dos pruebas parciales de teoría, la de problemas, así como la entrega de trabajos en grupo. Sobre un total de 10 puntos, habrá que obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

En el caso de evaluación única, la evaluación global de la asignatura incluirá la calificación de la prueba final de teoría y la de problemas, así como la entrega de trabajos en grupo. Sobre un total de 10 puntos, habrá que obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como por enfermedad, defunción 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.

Los tres apartados (Teoría, Problemas y Trabajos por Campus virtual) son inseparables, de manera que el alumno debe participar, y ser evaluado, en los tres con el fin de superar la materia.

Bibliografía

Bibliografía básica (por orden alfabético)

Appling, Dean Ramsay, Spencer J Anthony-Cahill, and Christopher K Mathews. *Biochemistry: Concepts and Connections / Dean R. Appling; Spencer J. Anthony-Cahill; Christopher K. Mathews*. Second edition. Harlow, England: Pearson Education Limited, 2019. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/avjcib/alma991010703421106709

Berg, Jeremy M. (Jeremy Mark) et al. *Biochemistry / Jeremy M. Berg, Gregory J. Gatto, Jr., Justin K. Hines, Jutta Beneken Heller, John L. Tymoczko, Lubert Stryer*. Tenth edition. New York: Macmillan Learning, 2023. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010858237106709

Nelson, David L. (David Lee) et al. *Lehninger Principles of Biochemistry / David L. Nelson, Michael M. Cox, Aaron A. Hoskins*. 8th edition. New York, NY: Macmillan International Higher Education., 2021. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1pvhgf7/alma991010843034906709

Voet, Donald, Judith G Voet, and Charlotte W Pratt. *Voet's Principles of Biochemistry / Donald Voet, Judith G. Voet, Charlotte W. Pratt*. Global edition. Singapore: John Wiley & Sons, 2018. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010604568306709

Bibliografía especializada

Frayn, K. N. (Keith N.), and Rhys D. (Rhys David) Evans. *Human Metabolism: A Regulatory Perspective / Keith N. Frayn and Rhys D. Evans*. Fourth edition. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, 2019. Print.

https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1gfv7p7/alma991010834534806709

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>

JSME y CHEMSKETCH.

[JSME](#) i [CHEMSKETCH](#). Dos programas que permiten dibujar las estructuras de compuestos químicos.

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	321	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(PAUL) Prácticas de aula	322	Catalán	primer cuatrimestre	tarde
(TE) Teoría	32	Catalán	primer cuatrimestre	tarde