

**Bioquímica Metabólica**

Código: 103597  
Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502442 Medicina	FB	1	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: Roser Masgrau Juanola  
Correo electrónico: Roser.Masgrau@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: No  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

El inglés será optativo en una sexta parte de grupos de prácticas

**Equipo docente**

José Aguilera Ávila  
José Miguel Lizcano de Vega  
Jordi Ortiz de Pablo  
Enrique Claro Izaguirre  
Francisco Blanco Vaca  
Montserrat Solé Piñol  
Jose Manuel Lopez Blanco  
Victor Jose Yuste Mateos  
Alberto Fernández de Arriba  
Belen Ramos Josemaria  
Maria Antonia Baltrons Soler  
Roser Masgrau Juanola  
Alfredo Jesús Miñano Molina

**Prerequisitos**

Aunque no hay prerrequisitos oficiales, es muy recomendable haber superado la asignatura de Bioquímica Estructural y Biología Molecular.

En cualquier caso, es conveniente repasar los siguientes temas de bachillerato:

- Las funciones químicas orgánicas y sus reacciones.

- Las reacciones químicas de oxidación-reducción y sustituciones nucleofílicas.
- Temas generales de metabolismo.

## Objetivos y contextualización

La asignatura de Bioquímica Metabólica se centra en el conocimiento de las fuentes, formas de almacenamiento y utilización de energía y nutrientes en el organismo humano, distinguiendo las diferentes especializaciones metabólicas. Se estudian las principales vías catabólicas y anabólicas y su regulación. Se hace énfasis en las interrelaciones del metabolismo de glúcidos, lípidos, aminoácidos y nucleótidos, en los mecanismos de regulación hormonal durante el ciclo alimentación-ayuno, y se discuten alteraciones bioquímicas presentes en patologías metabólicas comunes.

Se pretende que el alumnado alcance una comprensión global del metabolismo humano que integre sus principales mecanismos, funciones y regulación. Esta comprensión le tendrá que servir de base para profundizar, con la ayuda de los libros de texto, en temas concretos durante el resto de los estudios de grado, en particular, en asignaturas como Fisiología, Farmacología o Bioquímica Clínica.

## Competencias

- Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación.
- Demostrar habilidades investigadoras a nivel básico.
- Demostrar que comprende la estructura y función de los aparatos y sistemas del organismo humano normal en las diferentes etapas de la vida y en los dos sexos.
- Demostrar que comprende la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- Demostrar que comprende las ciencias básicas y los principios en los que se fundamentan.
- Demostrar que comprende los mecanismos de las alteraciones de la estructura y de la función de los aparatos y sistemas del organismo en situación de enfermedad.
- Demostrar que conoce los fundamentos y los procesos físicos, bioquímicos y biológicos que permiten comprender el funcionamiento del organismo y sus alteraciones.
- Demostrar, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo y orientado a la investigación.
- Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
- Mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional.
- Valorar críticamente y utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.

## Resultados de aprendizaje

1. Comunicarse de manera clara, tanto oral como escrita, con otros profesionales y con los medios de comunicación.
2. Demostrar habilidades investigadoras a nivel básico.
3. Demostrar, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo y orientado a la investigación.
4. Describir el papel de las biomoléculas que participan en los procesos vitales del organismo humano.
5. Describir las bases moleculares de la estructura de las macromoléculas biológicas y de cómo esta estructura condiciona su Actividad.
6. Describir los mecanismos, regulación y funciones de las principales vías metabólicas del organismo humano.
7. Explicar el significado molecular de la estructura y función de los aparatos y sistemas del organismo humano.
8. Explicar los mecanismos y relacionar los procesos moleculares que pueden ser causa o consecuencia de manifestaciones patológicas del organismo.

9. Formular hipótesis y recoger y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas siguiendo el método científico.
10. Identificar las bases químicas que permiten comprender el funcionamiento del organismo, tanto a nivel celular como tisular.
11. Identificar las herramientas bioquímicas que permiten mejorar la medicina.
12. Identificar las reglas que rigen las transferencias de energía en los procesos químicos del organismo humano.
13. Identificar los mecanismos de transformación enzimática de biomoléculas.
14. Identificar los procesos básicos de la vida en los diversos niveles de organización: molecular, celular, tisular, de órgano, y del individuo.
15. Mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
16. Relacionar las alteraciones de la estructura y función de las biomoléculas con alteraciones estructurales y funcionales de aparatos y sistemas del organismo humano.
17. Relacionar los mecanismos moleculares que pueden generar manifestaciones patológicas del organismo.
18. Relacionar los procesos moleculares y celulares que pueden ser causa o consecuencia de manifestaciones patológicas del organismo.
19. Utilizar correctamente la terminología bioquímica.
20. Utilizar las fuentes bibliográficas y bases de datos específicas en Bioquímica para adquirir la información necesaria que permita, de forma autónoma, desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos.
21. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en la actividad profesional.

## Contenido

### BLOQUES TEMÁTICOS DE TEORÍA Y SEMINARIOS:

Tema 1. Introducción al metabolismo y su regulación. Bioquímica de la señalización celular  
Conceptos básicos de bioenergética y del control del metabolismo energético. Principales vías de señalización inter y intracelular (5 horas de teoría y 2 horas de seminarios especializados).

Tema 2. Fase común del metabolismo oxidativo

Metabolismo energético mitocondrial: la piruvato deshidrogenasa, el ciclo de los ácidos tricarbónicos y la fosforilación oxidativa. Radicales libres del oxígeno. (4 horas de teoría y 4 horas de seminarios especializados).

Tema 3. Estructura y metabolismo de los hidratos de carbono

Estructura, características, origen y función de los carbohidratos. Digestión y absorción de carbohidratos. Glucólisis. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Ruta de las pentosas fosfato. (6 horas de teoría y 4 horas de seminarios especializados).

Tema 4. Estructura y metabolismo de los lípidos

Estructura y características de los lípidos. Obtención de energía a partir de ácidos grasos. Síntesis de ácidos grasos y triacilglicéridos. Metabolismo de lípidos con función estructural. Metabolismo del colesterol.

Transporte de lípidos en sangre por lipoproteínas (6 horas de teoría y 4 horas de seminarios especializados). Al terminar el tema se realizará una práctica de aula sobre dislipidemias (2 horas).

Tema 5. Metabolismo de los compuestos nitrogenados

Metabolismo de los aminoácidos. Ciclo de la urea. Metabolismo de derivados de aminoácidos: derivados nitrogenados no nucleotídicos y nucleotídicos (4 horas de teoría y 2 horas de seminarios especializados).

Tema 6. Integración y control del metabolismo

Particularidades metabólicas de algunos tejidos. Interrelaciones entre los tejidos durante el ciclo alimentación-ayuno. Interrelaciones entre los tejidos en diversos estados nutricionales u hormonales (2 horas de teoría y 4 horas de seminarios especializados).

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Control del metabolismo de carbohidratos: determinación de la actividad piruvato quinasa y de la glucosa en suero (1 sesión: 4 horas).
- Determinación de lípidos séricos: colesterol total y colesterol HDL (1 sesión: 4 horas)
- Determinación de las actividades transaminasa ALT y AST hepáticas (1 sesión: 4 horas)

## Metodología

La metodología docente constará de clases de teoría (TE), seminarios especializados donde se discutirán casos prácticos y clínicos (SEM), prácticas de laboratorio (PLAB) y una práctica de aula (PAUL), todas ellas actividades dirigidas. El material docente principal para estas actividades se suministrará a través de la plataforma Moodle de la UAB.

Las clases de teoría (27) se impartirán en forma de sesiones de una hora en las que los profesores comentarán también el material disponible para otras actividades, incluidos los materiales para el autoaprendizaje.

Los seminarios especializados se realizaran en grupos reducidos en 20 sesiones de 1 hora y donde se plantearan preguntas y/o casos clínicos y/o problemas que se discutirán entre los alumnos y el tutor, que actuará de moderador.

Para las prácticas de laboratorio (3 sesiones de 4 horas) se realizaran protocolos experimentales siguiendo un guión y los alumnos dispondrán de un listado de preguntas, que se tendrán que resolver.

La práctica de aula sobre dislipemias (1 sesión de 2 horas) será impartida por el Jefe del Servicio de Bioquímica Clínica del Hospital de la Santa Creu y Sant Pau

Por último, después de haber trabajado los contenidos en una actividad de autoaprendizaje y tras concertar cita con los profesores, los alumnos podrán disponer de tutorías específicas.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
PRÁCTICAS DE AULA (PAUL)	2	0,08	4, 6, 5, 7, 8, 14, 10, 11, 17, 18, 16, 19
PRÁCTICAS DE LABORATORIO (PLAB)	12	0,48	2, 6, 8, 9, 13, 10, 11, 15, 17, 18, 19, 21
SEMINARIOS (SEM)	20	0,8	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
TEORÍA (TE)	27	1,08	2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 17, 18, 16, 19, 21
Tipo: Supervisadas			
ACTIVIDADES PROPUESTAS A TRAVÉS DEL MOODLE, PREPARACIÓN DE LAS SEM, TUTORIAS	17,5	0,7	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
Tipo: Autónomas			
ESTUDIO PERSONAL / ELABORACIÓN DE TRABAJOS	88	3,52	3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21

## Evaluación

La nota media de la asignatura se calcula a partir de las calificaciones obtenidas en 6 actividades evaluativas:

- 4 exámenes cortos de evaluación continuada que se realizarán en horario de SEM, con un peso total del 45% de la nota final
- 1 examen final de carácter global, con un peso total del 50 % de la nota final
- Asistencia y aprovechamiento de las prácticas de laboratorio y aula, con un peso final del 5% de la nota

### FORMATO DE LOS EXÁMENES

En todos los casos los exámenes serán evaluaciones escritas que consistirán en pruebas objetivas que pueden ser de dos tipologías evaluativas -ítems de selección múltiple y/o pruebas de ensayo- destinadas a reflejar la consecución de competencias y el reconocimiento de conceptos.

#### REQUISITOS PARA APROBAR

Para aprobar la asignatura la nota del examen final deberá ser igual o superior a 4,5 sobre 10 y la nota final, resultado de todas las actividades de evaluación o del examen de recuperación, deberá ser igual o superior a 5 sobre 10.

#### PRUEBA DE RECUPERACIÓN

Unos días después de la revisión del examen final, se realizará una prueba global de recuperación, con el mismo formato que el examen final, que tendrá como objetivo reevaluar la nota de los alumnos que hayan suspendido la asignatura. Los estudiantes suspendidos podrán someterse a esta prueba, cuya nota será la nota definitiva. Se entiende que los alumnos que, habiendo aprobado la asignatura, decidan presentarse a esta prueba renuncian a la nota alcanzada y obtendrán como nota de la asignatura la calificación de esta prueba de recuperación.

Los estudiantes que no realicen ninguna prueba de evaluación o que, no habiendo aprobado mediante la evaluación continua y el examen final, no se presenten al examen de recuperación serán considerados como no evaluables.

### Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Asistencia a prácticas de laboratorio y práctica aula	5% de la nota final	0,5	0,02	2, 3, 8, 9, 11, 15, 17, 18
Examen Final: Evaluaciones escritas mediante pruebas objetivas: ítems de selección / pruebas de ensayo	50 % de la nota final	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
Examen corto 1 de evaluación continuada: Evaluaciones escritas mediante pruebas objetivas: ítems de selección / pruebas de ensayo	15 % de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
Examen corto 2 de evaluación continuada: Evaluaciones escritas mediante pruebas objetivas: ítems de selección / pruebas de ensayo	11% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
Examen corto 3 de evaluación continuada: Evaluaciones escritas mediante pruebas objetivas: ítems de selección / pruebas de ensayo	11 % de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21
Examen corto 4 de evaluación continuada: evaluaciones escritas mediante pruebas objetivas: ítems de selección / pruebas de ensayo	8 % de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 6, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 10, 11, 12, 15, 17, 18, 16, 19, 20, 21

### Bibliografía

Se recomienda trabajar habitualmente con uno de los siguientes libros. En subrallado se indican los libros disponibles como e-books gratuito en las webs de las bibliotecas de la UAB:

Libros básicos:

- Denise S. Ferrier: Lippincott's Illustrated Reviews: Bioquímica, 6ª ed. Editorial Wolters Kluwer, 2014. John W.
- Baynes, Marek H. Dominiczak: Bioquímica Médica, 4ª ed. Editorial Elsevier, 2015.

Libros de complejidad intermedia:

- Mathews CK, Van Holde KE, Appling DE., Spencer JA-C. Bioquímica, 4ª ed. Ed Pearson, 2013 (Biochemistry, 4th edition, Pearson, 2012).
- Lieberman M., Marks AD. Bioquímica médica básica. Un enfoque clínico. 4a edición, Wolters Kluwer, 2013 (LIBERMAN M, PEET A. Basic medical biochemistry. A clinical approach, 5th edition, Wolters Kluwer, 2017).

Libros muy completos:

- D.L. Nelson, M.M. Cox: Lehninger. Principios de Bioquímica, 6ª ed. Editorial Omega, 2014.
- Voet D., Voet J.G., Pratt C.H. Fundamentos de Bioquímica. 4ª ed. Ed Panamericana, 2016 (Fundamentals of Biochemistry, 4th edition, Willey, 2015)

La bibliografía digital complementaria se indicará para cada tema a través de la plataforma Moodle