

**Bioquímica Metabòlica**

Codi: 103597

Crèdits: 7

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2502442 Medicina	FB	1	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Jose Ramon Bayascas Ramirez

Correu electrònic: JoseRamon.Bayascas@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Altres indicacions sobre les llengües**

L'anglès serà optatiu a una sisena part de grups de pràctiques

**Equip docent**

José Aguilera Ávila

José Miguel Lizcano de Vega

Jordi Ortiz de Pablo

Enrique Claro Izaguirre

Francisco Blanco Vaca

Jose Manuel Lopez Blanco

Victor Jose Yuste Mateos

Alberto Fernández de Arriba

Laura Rubio Ferrarons

Cristina Fabregas Ordoñez

Nora Diéguez Martínez

Sally Hamdon

Anna del Ser Badia

Maria Antonia Baltrons Soler

Roser Masgrau Juanola

Alfredo Jesús Miñano Molina

**Equip docent extern a la UAB**

Montse Solé Piñol

Rebeca Blanch

## Prerequisits

Malgrat que no hi ha prerequisits oficials, és molt recomanable haver superat l'assignatura "Bioquímica Estructural i Biologia Molecular".

En qualsevol cas, és convenient repassar els següents temes de batxillerat:

- Funcions químiques orgàniques i les seves reaccions
- Reaccions químiques d'oxidació-reducció i substitucions nucleofíliques
- Temes generals de metabolisme

## Objectius

L'assignatura Bioquímica Metabòlica se centra en el coneixement de les fonts, formes d'emmagatzematge i utilització d'energia i nutrients en l'organisme humà, distingint les diferents especialitzacions metabòliques. S'estudien les principals vies catabòliques i anabòliques i la seva regulació. Es fa èmfasi en les interrelacions del metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids, en els mecanismes de regulació hormonal durant el cicle alimentació-dejú, i es discuteixen alteracions bioquímiques presents en patologies metabòliques comunes.

Es pretén que l'alumne assoleixi una comprensió global del metabolisme humà que integri els seus principals mecanismes, funcions i regulació. Aquesta comprensió li haurà de servir de base per aprofundir en temes concrets durant la resta dels estudis de grau amb l'ajuda dels llibres de text, en particular en assignatures com Fisiologia, Farmacologia o Bioquímica Clínica.

## Competències

- Comunicar-se de manera clara, tant oral com escrita, amb altres professionals i amb els mitjans de comunicació.
- Demostrar que comprèn els mecanismes de les alteracions de l'estructura i de la funció dels aparells i sistemes de l'organisme en situació de malaltia.
- Demostrar que comprèn l'estructura i funció dels aparells i sistemes de l'organisme humà normal en les diferents etapes de la vida i en els dos sexes.
- Demostrar que comprèn la importància i les limitacions del pensament científic en l'estudi, la prevenció i el maneig de les malalties.
- Demostrar que comprèn les ciències bàsiques i els principis en els que es fonamenten.
- Demostrar que coneix els fonaments i els processos físics, bioquímics i biològics que permeten comprendre el funcionament de l'organisme i les seves alteracions.
- Demostrar un nivell bàsic d'habilitats de recerca.
- Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la recerca.
- Formular hipòtesis i recollir i valorar de manera crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.
- Mantenir i actualitzar la seva competència professional, prestant una importància especial a l'aprenentatge autònom de nous coneixements i tècniques i a la motivació per la qualitat.
- Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional.
- Valorar críticament i utilitzar les fonts d'informació clínica i biomèdica per obtenir, organitzar, interpretar i comunicar la informació científica i sanitària.

## Resultats d'aprenentatge

1. Comunicar-se de manera clara, tant oral com escrita, amb altres professionals i amb els mitjans de comunicació.
2. Demostrar un nivell bàsic d'habilitats de recerca.

3. Demostrar, en l'activitat professional, un punt de vista crític, creatiu i orientat a la recerca.
4. Descriure el paper de les biomolècules que participen en els processos vitals de l'organisme humà.
5. Descriure els mecanismes, la regulació i les funcions de les principals vies metabòliques de l'organisme humà.
6. Descriure les bases moleculars de l'estructura de les macromolècules biològiques i com aquesta estructura en condiona l'activitat.
7. Explicar el significat molecular de l'estructura i la funció dels aparells i els sistemes de l'organisme humà.
8. Explicar els mecanismes i relacionar els processos moleculars que poden ser causa o conseqüència de manifestacions patològiques de l'organisme.
9. Formular hipòtesis i recollir i valorar de manera crítica la informació per a la resolució de problemes seguint el mètode científic.
10. Identificar els mecanismes de transformació enzimàtica de biomolècules.
11. Identificar els processos bàsics de la vida en els diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan i de l'individu.
12. Identificar les bases químiques que permeten comprendre el funcionament de l'organisme, tant a nivell cel·lular com tissular.
13. Identificar les eines bioquímiques que permeten millorar la medicina.
14. Identificar les regles que regeixen les transferències d'energia en els processos químics de l'organisme humà.
15. Mantenir i actualitzar la seva competència professional, prestant una importància especial a l'aprenentatge autònom de nous coneixements i tècniques i a la motivació per la qualitat.
16. Relacionar els mecanismes moleculars que poden generar manifestacions patològiques de l'organisme.
17. Relacionar els processos moleculars i cel·lulars que poden ser causa o conseqüència de manifestacions patològiques de l'organisme.
18. Relacionar les alteracions de l'estructura i la funció de les biomolècules amb alteracions estructurals i funcionals d'aparells i sistemes de l'organisme humà.
19. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica.
20. Utilitzar les fonts bibliogràfiques i les bases de dades específiques de bioquímica per adquirir la informació necessària que permeti, de manera autònoma, desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.
21. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació en l'activitat professional.

## Continguts

### BLOCS TEMÀTICS DE TEORIA I SEMINARIS:

Tema 1. Introducció al metabolisme i la seva regulació. Bioquímica de la senyalització cel·lular (5 hores)  
 Conceptes bàsics de Bioenergètica. Control del metabolisme energètic. Mecanismes moleculars de la comunicació intercel·lular. Principals vies de senyalització intracel·lular.

En acabar el tema, es faran 2 sessions de seminaris especialitzats (4 hores)

Tema 2. Fase comuna del metabolisme oxidatiu (4 hores)

Metabolisme energètic mitocondrial. Cicle dels àcids tricarboxílics. Transferències d'electrons. Síntesi d'ATP. Radicals lliures. En acabar el tema, es farà 1 sessió de seminaris especialitzats (2 hores)

Tema 3. Estructura i metabolisme dels hidrats de carboni (6 hores)

Característiques, origen i funció dels carbohidrats. Digestió i absorció de carbohidrats. Glucòlisi. Gluconeogènesi. Metabolisme del glucogen. Ruta de les pentoses fosfat. Alteracions comunes en la regulació del metabolisme dels carbohidrats. En acabar el tema, es faran 2 sessions de seminaris especialitzats (4 hores)

Tema 4. Estructura i metabolisme dels lípids (6 hores)

Reserva energètica. Obtenció d'energia a partir d'àcids grassos. Síntesi d'àcids grassos i triacilglicèrids. Metabolisme de lípids amb funció estructural. Metabolisme del colesterol. Transport de lípids en sang per lipoproteïnes. Alteracions comunes en la regulació del metabolisme lipídic. En acabar el tema, es faran 2 sessions de seminaris especialitzats (4 hores)

Tema 5. Metabolisme dels compostos nitrogenats (4 hores)

Metabolisme dels aminoàcids. Cicle de la urea. Metabolisme de derivats dels aminoàcids: derivats nitrogenats no nucleotídics i nucleòtids. En acabar el tema, es farà 1 sessió de seminaris especialitzats (2 hores)

Tema 6. Integració i control del metabolisme (2 hores)

Particularitats metabòliques d'alguns teixits. Interrelacions entre els teixits durant el cicle alimentació-dejú. Interrelacions entre els teixits en diversos estats nutricionals o hormonals. En acabar el tema, es faran 2 sessions de seminaris especialitzats (4 hores)

## PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Canvis metabòlics associats al dejuni: Efectes sobre l'activitat piruvat quinasa i la quantitat de glicogen al fetge (1 sessió; 4 hores)
- Determinació de lípids sèrics: colesterol total i colesterol HDL (1 sessió; 4 hores)
- Determinació de les activitats transaminasa ALT i AST hepàtiques (1 sessió; 4 hores)

## PRÀCTICA D'AULA

- Dislipèmies: presentació d'un cas clínic (1 sessió; 2 hores)

## Metodologia

La metodologia docent constarà de classes de teoria (TE), de seminaris especialitzats on es discutiran casos pràctics i clínics (SEM), de pràctiques de laboratori (PLAB) i una pràctica d'aula (PAUL), totes elles activitats dirigides. El material docent principal per aquestes activitats se subministrarà a través de la plataforma Moodle de la UAB.

Les classes de teoria (27 hores) s'impartiran en forma de sessions d'una hora en les quals els professors comentaran també el material disponible per les altres activitats, incloent materials per l'autoaprenentatge.

En acabar cada tema, els alumnes assistiran a seminaris especialitzats en grups reduïts per comentar dubtes i discutir casos d'aplicació pràctica o clínica. En aquesta activitat (10 sessions de 2 hores), els alumnes disposaran d'un guió amb preguntes que hauran de resoldre en grup i les discutiran amb els seus companys i el tutor, que actuarà de moderador.

Per les pràctiques de laboratori (3 sessions de 4 hores) es seguirà un guió i els alumnes disposaran d'un llistat de preguntes que hauran de resoldre al mateix laboratori.

La pràctica d'aula sobre dislipèmies (1 sessió de 2 hores) serà impartida pel Cap del Servei de Bioquímica Clínica de l'Hospital de la Santa Creu y Sant Pau

Per últim, després d'haver preparat els materials impartits com a activitat d'autoaprenentatge i prèvia cita concertada amb els professors, els alumnes podran disposar de tutories específiques.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
PRÀCTIQUES D'AULA (PAUL)	2	0,08	4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19
PRÀCTIQUES DE LABORATORI (PLAB)	12	0,48	2, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 21
SEMINARIS (SEM)	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

TEORIA (TE)	27	1,08	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21
Tipus: Supervisades			
PRESENTACIÓ / EXPOSICIÓ ORAL DE TREBALLS	17,5	0,7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Tipus: Autònomes			
ESTUDI PERSONAL / ELABORACIÓ DE TREBALLS	88	3,52	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

## Avaluació

La nota mitjana de l'assignatura es calcula a partir de les qualificacions obtingudes a 7 activitats avaluable:

- 5 exàmens curts d'avaluació continuada que es faran en horari de SESP, amb un pes total del 50% de la nota final (10% cadascun)
- 1 examen final de caràcter global, amb un pes total del 45% de la nota final
- Assistència i aprofitament de les pràctiques de laboratori i d'aula, 5% de la nota final

### FORMAT DELS EXAMENS

En tots els casos els exàmens seran avaluacions escrites mitjançant proves objectives que poden ser de dues tipologies avaluatives -ítems de selecció múltiple i/o proves d'assaig- destinades a reflectir l'assoliment de competències i el reconeixement de conceptes.

Els 5 exàmens d'avaluació continuada, que es realitzaran durant el curs en horari de SESP, constaran d'una prova d'assaig de preguntes restringides i/o sis ítems de selecció múltiple.

L'examen final global constarà de 5 proves d'assaig de preguntes restringides i 30 ítems de selecció múltiple.

### REQUISITS PER APROVAR

Per aprovar l'assignatura caldrà que la nota final sigui igual o superior a 5 sobre 10.

### PROVA DE RECUPERACIÓ

Uns dies després de la revisió de l'examen final es farà una prova global de recuperació, del mateix format que l'examen final, que tindrà per objectiu re-avaluar la nota dels alumnes que hagin suspès l'assignatura. Els alumnes suspesos podran sotmetre's a aquesta prova, la nota de la qual serà la nota definitiva. S'entén que els alumnes que, havent aprovat l'assignatura per curs, decideixin presentar-se a aquesta prova, renunciïn a la nota obtinguda per curs i obtindran com a nota de l'assignatura la qualificació d'aquesta prova de recuperació.

Els estudiants que no realitzin cap prova d'avaluació o que, no havent-hi aprovat mitjançant l'avaluació continuada i l'examen final, no es presentin a l'examen de recuperació seran considerats com No avaluables.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a pràctiques de laboratori i pràctica d'aula	5% de la	0,5	0,02	2, 3, 8, 9, 13, 15, 16, 17

	nota final			
Examen Final: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	45% de la nota final	5,5	0,22	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen curt 1 d'avaluació continuada: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen curt 2 d'avaluació continuada: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen curt 3 d'avaluació continuada: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen curt 4 d'avaluació continuada: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen curt 5 d'avaluació continuada: Avaluacions escrites mitjançant proves objectives: ítems de selecció / proves d'assaig	10% de la nota final	0,5	0,02	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

## Bibliografia

1. Es recomana treballar habitualment amb un d'aquests dos llibres:

Denise S. Ferrier: Lippincott's Illustrated Reviews: Bioquímica, 6<sup>a</sup> ed. Editorial Wolters Kluwer, 2014.

John W. Baynes, Marek H. Dominiczak: Bioquímica Médica, 4<sup>a</sup> ed. Editorial Elsevier, 2015.

2. Llibres de referència:

D.L. Nelson, M.M. Cox: Lehninger. Principios de Bioquímica, 6<sup>a</sup> ed. Editorial Omega, 2014.

Lubert Stryer, Jeremy Berg, John Tymoczko: Bioquímica, 7<sup>a</sup> ed. Editorial Reverté, 2013.