

**Metabolisme de biomolècules****2013/2014**

Codi: 101915

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	FB	1	2

**Professor de contacte**

Nom: Jordi Ortiz de Pablo

Correu electrònic: Jordi.Ortiz@uab.cat

**Utilització d'idiomes**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

Malgrat que no hi ha prerequisits oficials, és molt recomanable haver superat les assignatures Estructura i funció de biomolècules i Química orgànica.

És convenient repassar els temes següents del programa de batxillerat:

- Reaccions químiques d'oxidació-reducció i substitucions nucleofíliques
- Metabolisme cel·lular: Glucòlisi, cicle de Krebs i síntesi d'ATP

**Objectius**

En el context de la matèria bàsica Bioquímica, l'assignatura Metabolisme de biomolècules està centrada en el coneixement de les fonts, formes d'emmagatzematge i utilització d'energia i nutrients per les cèl·lules de l'organisme humà. S'estudien les vies catabòliques i anabòliques de carbohidrats, lípids, aminoàcids i nucleòtids, i la seva regulació hormonal. Es fa èmfasi en els mecanismes de regulació metabòlica, diferenciant estats de bona alimentació i de 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 poder aprofundir en temes concrets durant la resta dels estudis de grau amb l'ajuda dels llibres de text, en particular en assignatures com Biologia molecular de la cèl·lula, Fisiologia de sistemes, Farmacologia, Bioquímica clínica i Bases biològiques de la patologia. La lectura crítica de la bibliografia i les discussions tutoritzades han de servir per descriure processos moleculars causants de patologies emprant una terminologia bioquímica correcta.

**Competències**

- Ciències Biomèdiques
- Demostrar que es coneixen els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques com cal per a seguir adequadament la bibliografia biomèdica.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen conceptual i experimentalment les bases moleculars i cel·lulars rellevants en patologies humanes i animals.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de

- postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Llegir i criticar articles científics originals i de revisió en el camp de la biomedicina, i ser capaç d'avaluar i escollir les descripcions metodològiques adequades per al treball de laboratori biomèdic.
- Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

## Resultats d'aprenentatge

1. Comprendre el metabolisme cel·lular i l'expressió gènica relacionant l'activitat dels diferents compartiments cel·lulars i del seu control per acció d'hormones, neurotransmissors i factors de creixement.
2. Comprendre i criticar articles científics de bioquímica
3. Definir les alteracions de l'equilibri redox cel·lular i estrès oxidatiu provocat per radicals lliures.
4. Descriure correctament les bases estructurals i termodinàmiques de la bioenergètica cel·lular i del transport a través de membranes.
5. Descriure correctament les principals vies metabòliques i els seus mecanismes de control i integració.
6. Descriure els components de la cadena de transport electrònic, el seu acoblament amb la fosforilació oxidativa i l'obtenció d'energia metabòlica.
7. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques d'aminoàcids, proteïnes, glúcids, lípids i membranes biològiques, nucleòtids i àcids nucleics.
8. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
9. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
10. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
11. Explicar els principals mecanismes moleculars responsables de transducció de senyals.
12. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
13. Identificar els principis que regeixen les transferències d'electrons i el seu paper en el metabolisme.
14. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
15. Identificar les principals alteracions del metabolisme de glúcids, lípids, aminoàcids i nucleòtids, i les seves implicacions patològiques.
16. Identificar processos moleculars que puguin ser causa o conseqüència de processos patològics.
17. Inferir correlacions fisiològiques i clíniques del metabolisme intermediari en casos de dejuni, fatiga muscular, diabetis i càncer.
18. Interpretar els paràmetres que defineixen la unió de lligands a macromolècules.
19. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
20. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
21. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i els seus llibres de text i consulta.

## Continguts

Tema 1. Introducció al metabolisme.

Bioenergètica. Mecanismes moleculars de la comunicació intercel·lular. Interacció entre hormona i receptor. Principals vies de senyalització intracel·lular. Control del metabolisme energètic.

Tema 2. Fase comuna del metabolisme oxidatiu.

Metabolisme energètic mitocondrial. Cicle dels àcids tricarboxílics. Transferències d'electrons. Síntesi d'ATP. Radicals lliures.

**Tema 3. Estructura i metabolisme dels hidrats de carboni.**

Característiques, origen i funció dels carbohidrats. Digestió i absorció de carbohidrats. Glucòlisi. Gluconeogènesi. Metabolisme del glucògen. Ruta de les pentoses fosfat. Alteracions comunes en la regulació del metabolisme dels carbohidrats.

**Tema 4. Estructura i metabolisme dels lípids.**

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.

**Tema 5. Metabolisme dels compostos nitrogenats.**

Metabolisme dels aminoàcids. Cicle de la urea. Metabolisme dels nucleòtids. Derivats d'aminoàcids i nucleòtids.

**Tema 6. Integració i control del metabolisme.**

Particularitats metabòliques d'alguns teixits. Interrelacions entre els teixits durant el cicle alimentació-dejú. Interrelacions entre els teixits en diversos estats nutricionals o hormonals. Diabetis. Obesitat. Exercici físic.

**Metodologia**

La metodologia docent constarà de classes teòriques, de seminaris d'autoaprenentatge tutoritzat on es discutiran casos pràctics i clínics, i de pràctiques de laboratori. El material docent principal per aquestes activitats se subministrarà a través del campus virtual de la UAB.

Les classes teòriques s'impartiran en forma de classes magistrals pel grup sencer, 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 seran tutoritzats en grups més reduïts per discutir casos d'aplicació pràctica o clínica. Aquesta activitat s'anomenarà "Seminaris d'autoaprenentatge tutoritzat" ja que els alumnes disposaran d'un guió amb preguntes que hauran de resoldre prèviament a la classe, on les discutiran amb els seus companys fent el tutor de moderador.

Les pràctiques de laboratori constaran d'un guió i d'un llistat de preguntes que els alumnes hauran de resoldre amb posterioritat a la pràctica

Adicionalment els alumnes podran disposar de tutories específiques

**Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
"Seminaris d'autoaprenentatge tutoritzat" d'exposició de casos pràctics o clínics	17	0,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21
Classes teòriques	27	1,08	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 15, 17
Practiques de laboratori	6	0,24	5, 9, 14, 17, 20
Tipus: Supervisades			
Preparació de casos pràctics o clínics	17	0,68	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21
Tutories	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21

Tipus: Autònomes				
Estudi personal	71	2,84	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21	

## Avaluació

L'alumne s'examinarà obligatòriament d'un examen final, i disposarà d'exercicis voluntaris d'avaluació continuada. La nota de l'examen final suposarà entre el 50 % i el 100% de la nota de l'assignatura, quedant fixat aquest percentatge en funció de les notes que l'alumne hagi aconseguit prèviament als exercicis d'avaluació continuada (veure Càlcul de les notes). Les avaluacions podran contenir preguntes relatives a totes les activitats dutes a terme a l'assignatura. El "no presentat" reflectirà la no assistència a l'examen final obligatori.

**FORMAT DE LES AVALUACIONS:** Els exercicis d'avaluació continuada es realitzaran regularment durant el curs en horari de Seminaris d'autoaprenentatge tutoritzat, sense necessitat d'avís previ per part dels professors. L'avaluació es farà principalment mitjançant proves escrites destinades a reflectir l'assoliment de competències, a més del reconeixement de conceptes mitjançant tests multiresposta. Tanmateix es podrà avaluar activitats orals i d'exposició i la participació activa de l'alumne en les activitats de l'assignatura. El format de l'examen final constarà de preguntes de test i preguntes escrites. Les preguntes de test seran de 4 opcions, podent haver-hi 1, 2 o 3 opcions certes. Les penalitzacions per marcar una opció incorrecta variaran en funció de quantes opcions correctes hi hagi a la mateixa pregunta (format "multiresposta parcial"). Les preguntes escrites tindran un espai limitat per contestar. Respostes escrites que demostrin manca de coneixement exigible podran justificar una disminució de la nota.

**REQUISITS PER APROVAR:** Per aprovar l'assignatura caldrà que la nota final de l'assignatura sigui igual o superior a 5 sobre 10. Serà també imprescindible obtenir almenys 4 sobre 10 punts a l'examen final.

**CÀLCUL DE LES NOTES:** A fi de que l'avaluació continuada sigui voluntària i serveixi d'estímul a l'estudi, les notes obtingudes per cada alumne en aquests exercicis s'utilitzaran de forma que només permetin augmentar la nota final. Així doncs, pel càlcul de la nota de l'assignatura de cada alumne s'utilitzarà només les notes dels exercicis d'avaluació continuada que superin la nota obtinguda a l'examen final. No tindran cap valor els exercicis d'avaluació continuada amb nota igual o inferior a la nota de l'examen final. Per tant, els alumnes que no realitzin cap exercici d'avaluació continuada tindran com a nota de l'assignatura la mateixa nota de l'examen final. El valor percentual de cada exercici d'avaluació continuada es calcularà tenint en compte el nombre total d'exercicis demanats pels professors, i la limitació de que el màxim valor de l'avaluació continuada no pot superar el 50% de la nota de l'assignatura. Per exemple, si els professors demanen 5 exercicis en total, cadascun valdria un 10%; si es demanen 6, cadascun valdria 8% i si es demanen 7, cadascun valdria 7%. Previ consens del professorat de l'assignatura, podrà variar-se el pes relatiu de l'examen final i de l'avaluació continuada, atenent casos particulars.

**PROVA DE RECUPERACIÓ:** El mateix dia assignat per a la revisió de l'examen final, i un cop acabada aquesta revisió, tindrà lloc una prova de recuperació que tindrà per objectiu reevaluar la nota dels alumnes que hagin suspès l'assignatura. Els alumnes suspesos podran sotmetre's voluntàriament a aquesta prova, la nota de la qual substituirà a l'obtinguda a l'examen final i serà inapel·lable.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada de casos pràctics i clínics feta als seminaris d'autoaprenentatge tutoritzat	En funció de l'èxit de l'alumne, fins un valor màxim del 50% de l'assignatura	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21
Examen final	Depen del resultat de l'avaluació	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,

continuada, amb un valor mínim del  
50% de l'assignatura

10, 11, 13, 15,  
16, 17, 18, 21

## **Bibliografia**

LEHNINGER. PRINCIPIOS DE BIOQUIMICA. Nelson D.L., Cox M.M. Ed. Omega, 5ª ed. 2009

BIOQUIMICA. LIBRO DE TEXTO CON APLICACIONES CLINICAS. Devlin T.M. Vols I i II. Ed. Reverté, 4ª ed. 2004

BIOQUIMICA. Stryer L., Berg J.M., Tymoczko J.L. Ed. Reverté, 6ª ed. 2007 (versió en català)

BIOQUÍMICA MÉDICA. Baynes J.W., Dominiczak M.H. Elsevier, 3ª ed. 2011

BIOQUIMICA. Mathews C.K., Van Holde K.E., Ahern K. G. Addison-Wesley, 3ª ed. 2002

FUNDAMENTOS DE BIOQUÍMICA. Voet D., Voet J.G., Pratt C.W. Ed. Panamericana, 2ª ed. 2007

BIOQUIMICA. TEXTO Y ATLAS. Koolman J., Röhm K.H. Ed. Médica Panamericana, 4ª ed. 2012