

**Bioquímica**

Codi: 100999  
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500502 Microbiologia	FB	1	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Pablo Fernandez Millan

Correu electrònic: Pablo.Fernandez@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits oficials. Tot i això, es pressuposen coneixements bàsics de Química i Biologia Cel·lular (per exemple, els adquirits en assignatures de Biologia o Ciències de la Vida de 1er i 2n de batxillerat). Es recomana l'assistència al curs propedèutic de Química.

**Objectius**

A l'assignatura Bioquímica s'estudien en una primera part les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic i general, fent èmfasi en les proteïnes, i especialment en els enzims. En una segona part els conceptes s'aplicaran de manera dinàmica per entendre la bioenergètica, la biosenyaltització i, des d'un punt de vista general, les rutes principals del metabolisme. L'objectiu general de l'assignatura és proporcionar els fonaments dels aspectes i conceptes moleculars i metabòlics necessaris per al seguiment de moltes matèries del Grau de Microbiologia.

Objectius concrets de l'assignatura:

- Comprendre els trets estructurals fonamentals de les molècules biològiques, sabent-ne extreure conclusions sobre la seva estabilitat, la seva funcionalitat i la seva capacitat per la replicació d'estructures.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i la seva regulació.
- Descriure els mecanismes generals mitjançant els quals els éssers vius obtenen i transformen l'energia de l'entorn.
- Conèixer els mecanismes moleculars principals de transducció de senyals.
- Descriure les rutes principals del metabolisme intermediari de glúcids, lípids i compostos nitrogenats, la seva regulació i coordinació.
- Saber com aplicar els coneixements estudiats per a resoldre problemes qualitius i quantitius.

**Competències**

- Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
- Identificar i resoldre problemes.
- Interpretar, a escala molecular, mecanismes i processos microbians.

- Reconèixer els diferents nivells d'organització dels éssers vius, especialment d'animals i plantes, la seva diversitat i les bases de la regulació de les seves funcions vitals, i identificar mecanismes d'adaptació a l'entorn.
- Saber comunicar oralment i per escrit.
- Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir un coneixement sòlid de les principals vies metabòliques.
2. Conèixer les bases moleculars de l'organització dels éssers vius.
3. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació amb l'entorn social.
4. Dominar els conceptes de la catàlisi enzimàtica i de la bioenergètica.
5. Identificar els mecanismes que regulen les funcions vitals dels éssers vius.
6. Identificar i resoldre problemes.
7. Identificar les funcions biològiques bàsiques de les biomolècules.
8. Reconèixer l'estructura química i les propietats fisicoquímiques de les biomolècules.
9. Resoldre problemes sobre propietats fisicoquímiques i funcions de les biomolècules.
10. Saber comunicar oralment i per escrit.
11. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional.

## Continguts

### TEORIA

#### CONCEPTES BÀSICS

Tema 1. Conceptes bàsics.

Bioquímica: definició i objectius. Elements químics dels éssers vius. Tipus d'enllaços a les biomolècules. Energia lliure. Importància biològica de les interaccions febles. Estructura i propietats de l'Aigua. Concepte de pH i pKa.

#### ESTRUCTURA I FUNCIO DE LES BIOMOLÈCULES

Tema 2. Aminoàcids i enllaç peptídic.

Tipus de proteïnes i funcions. Classificació i propietats dels Aminoàcids. Enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids: estructura primària de les proteïnes. Comparació de seqüències. Evolució proteica

Tema 3. Proteïnes.

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Estructura secundària: hèlix alfa, fulla beta, girs beta. Estructura terciària: proteïnes fibroses i proteïnes globulars. Estructura quaternària. Plegament de proteïnes i factors que el determinen. Malalties conformacionals

Tema 4. Glúcids.

Monosacàrids: aldoses, cetoses, tipus d'isòmers. Enllaç glicosídic. Disacàrids. Polisacàrids. Glicoconjugats: proteoglicans, glicoproteïnes i glicolípid. Els glúcids com a molècules amb informació. El codi dels sucres.

Tema 5. Àcids nucleics.

Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària del DNA: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària dels àcids nucleics: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Organització del cromosoma

Tema 6. Funció i evolució de proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.

Emmagatzematge d'oxigen: mioglobina. Transport d'oxigen: hemoglobina. Al·losterisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Exemples d'evolució proteica. Diferents formes d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

Tema 7. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques. Mecanismes enzimàtics. Velocitat inicial. Cinètica enzimàtica. Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·losterisme, modificació covalent. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

Tema 8. Lípids i membranes biològiques.

Tipus de lípids i funcions. Estructura i funció de les lipoproteïnes. Membranes biològiques

## METABOLISME

Tema 9. Introducció al metabolisme.

Metabolisme: concepte, organització i tipus. Reaccions bioquímiques i termodinàmica: energia lliure als processos biològics. ATP i altres compostos rics en energia. Reaccions biològiques d'oxidació-reducció i transportadors d'electrons. Regulació dels processos metabòlics.

Tema 10. Biosenyallització.

Propietats dels mecanismes de transducció de senyal. Sistemes de transducció de senyal en eucariotes: principals tipus de receptors. Introducció a la transducció de senyal en procariotes.

Tema 11. Metabolisme de glúcids.

Glicòlisi. Fermentació làctica i alcohòlica. Via de les pentoses fosfat. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen. Regulació del metabolisme glucídic.

Tema 12. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.

Producció d'acetil-CoA. Cicle de l'àcid cítric. Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat.

Tema 13. Transduccions d'energia: fosforilació oxidativa i fotosíntesi.

Acoblament quimiosmòtic. Cadena de transport electrònic mitocondrial i fosforilació oxidativa. Cadena de transport fotosintètica i fotofosforilació. Assimilació de CO<sub>2</sub> (cicle de Calvin). Introducció a cadenes respiratòries i fotosistemes bacterians.

Tema 14. Nocions de catabolisme de Lípids i de Compostos Nitrogenats.

Mobilització dels triacilglicerols i lipoproteïnes. Beta-oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Cicle del nitrogen. Cicle de la urea.

## PROBLEMES

A les sessions de problemes es treballen els següents temes del programa de Teoria, principalment des d'un punt de vista numèric/quantitatiu:

- pH i sistemes amortidors (Bloc 1),
- Mètodes bàsics de purificació i caracterització de macromolècules (Bloc 2).
- Cinètica enzimàtica (Bloc 3),
- Energia lliure i constant d'equilibri (Bloc 4),

- Potencial de reducció i reaccions redox (Bloc 5).

La col·lecció d'enunciats es lliurarà al començament del curs a través del Campus Virtual de l'assignatura.

## Metodologia

L'activitat formativa s'imparteix en dues modalitats: classes de teoria i classes de problemes. Cadascuna d'elles té la seva metodologia específica. Aquestes activitats podran ser complementades amb sessions de tutoria que es programarien opcionalment.

### Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material gràfic (presentacions de classe) que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura amb antelació a l'inici de cadascun dels temes del curs. Aquestes sessions expositives constituïran la part més important de l'apartat de teoria. És recomanable que els estudiants disposin del material publicat al CV en forma impresa per tal de poder seguir les classes amb més comoditat.

### Classes de problemes

Al llarg del curs es dedicaran 10 hores a sessions de classe de problemes.

El grup es dividirà en dos subgrups, les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades per al seu grup.

A l'inici del semestre es lliurarà a través del Campus Virtual el dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que es resoldran durant el curs. El dossier contindrà 5 blocs d'acord amb el temari de problemes, els exercicis seran resolts i discutits durant les sessions de problemes.

### Tutories

El professor estarà disponible per a consultes i tutories individuals o en grups reduïts d'alumnes que tindran lloc a hores prèviament convingudes amb el professor. Eventualment, es podrà oferir als alumnes la possibilitat de realitzar, per exemple abans d'una avaluació, alguna sessió de tutoria d'aula en la que es resoldran dubtes i es revisarà un recull-model de preguntes tipus test, prèviament lliurat al Campus Virtual de l'assignatura per tal de familiaritzar i assessorar a l'alumne en la resolució d'aquest tipus d'examens. Les sessions de tutoria no seran en cap cas expositives.

### Material disponible al Campus Virtual de l'assignatura

#### Guia docent

Calendari de les activitats docents (classes d'aula, tutories, avaluacions, ...)

Presentacions utilitzades pel professor a classes de teoria

Dossier amb enunciats de problemes i material complementari

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	10	0,4	3, 4, 6, 9, 10
Classes de teoria	35	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Tipus: Supervisades			

Tutories en grup	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi	65	2,6	1, 2, 4, 5, 7, 8, 11
Resolució de problemes	28	1,12	3, 4, 6, 9, 10, 11

## Avaluació

### AVALUACIÓ CONTINUADA

L'avaluació de l'assignatura tindrà el format de continuada mitjançant dues proves parcials, corresponents cadascuna a aproximadament la meitat del temari de teoria i de problemes, i un examen de recuperació.

**Teoria:** Avaluació individual mitjançant dues proves parcials (avaluacions 1 i 2 al calendari) amb 30 preguntes de tipus test. Caldrà aconseguir una nota igual o superior a 3,5 en cada parcial per poder alliberar la part corresponent del temari. El pes de l'avaluació de teoria en la qualificació final serà el 75% del total.

**Problemes:** Avaluació individual mitjançant dues proves parcials (avaluacions 1 i 2 al calendari), en cadascuna de les proves parcials es resoldran dos problemes prèviament no tractats a classe. Caldrà aconseguir una nota igual o superior a 3,5 en cada parcial per poder alliberar la part corresponent del temari. El pes de l'avaluació de problemes en la qualificació final serà el 25% del total.

**Examen de recuperació:** Els alumnes que no superin una o les dues parts de l'assignatura (teoria i/o problemes) podran recuperar aquestes parts a l'examen de recuperació previst en el calendari. Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

**Millora de nota:** Aquells alumnes que havent superat les proves parcials de teoria i/o problemes vulguin millorar la seva qualificació podran optar a presentar-se a l'examen de recuperació dels dos parcials. El qui es presenti a aquesta prova renúncia a la qualificació obtinguda anteriorment en el corresponent parcial.

Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final de Teoria (75%) + Problemes (25%) igual o superior a 5,0:  $NOTA\ FINAL = (Nota\ mitjana\ Teoria \times 0,75) + (Nota\ mitjana\ Problemes \times 0,25)$ . A més a més cap part (teoria o problemes) podrà ser inferior a 3,5

### Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Primera prova parcial de problemes	12,5%	2	0,08	3, 4, 5, 6, 8, 10, 11
Primera prova parcial de teoria	37,5%	3	0,12	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Segona prova parcial de problemes	12,5%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11
Segona prova parcial de teoria	37,5%	3	0,12	1, 2, 5, 6, 9, 10

## Bibliografia

TEORIA (per ordre alfabètic)

- Feduchi E., Blasco I., Romero C. & Yáñez E. (2011) Bioquímica. Conceptos esenciales. 1ª ed. Ed. Médica Panamericana
- McKee, T. y McKee, J.R. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. (2014). 5a ed. Mc Graw Hill Editores. Traduit de la 5a ed. en anglès de l'any 2013.  
<http://global.oup.com/us/companion.websites/9780199316700/>
- Murray, R.K. et al. Harper Bioquímica Ilustrada. (2013) 29a ed. Mc Graw Hill Editores. Traduit de la 29a ed. en anglès de l'any 2012.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger-Principios de Bioquímica. (2014) 6a ed. Ed. Omega. Traduit de la 6a ed. en anglès de l'any 2012.
- Nelson, D.L. and Cox, M.M. Lehninger-Principles of Biochemistry. (2017) 7a ed. Ed. W.H. Freeman.
- Tymoczko, J.L., Berg, J.M. Stryer L. Bioquímica. Curso básico. (2014) Ed. Reverté. Traduit de la 2a ed. en anglès de l'any 2013.
- Voet D., Voet J.G. and Pratt C.W. Principles of Biochemistry. (2012) 4a ed. Wiley.

#### PROBLEMES

- Textos com Lehninger, Mathews, Stryer contenen problemes al final de cada capítol.
- Stephenson F.H. (2012) Cálculo en Biología molecular y Biotecnología. 2ª ed. Ed. Elsevier España

#### ENLLAÇOS WEB

Consultar Campus Virtual de l'assignatura.