

| Titulació          | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------|-------|------|----------|
| 2500252 Bioquímica | FB    | 1    | 2        |

## Professor de contacte

Nom: María Rosario Fernández Gallegos

Correu electrònic: Rosario.Fernandez@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

Encara que majoritàriament s'imparteix en espanyol, algunes parts de l'assignatura, i alguns materials es presentaran en català.

## Prerequisits

No hi ha prerequisits oficials. Tot i això, se suposa que l'estudiant ha adquirit els coneixements impartits a les assignatures del primer semestre, en particular els continguts de Fonaments de Química General, Biologia Cel·lular, i especialment Tècniques Instrumentals Bàsiques, com per exemple els referits a grups funcionals químics, equilibri químic, termodinàmica bàsica, compartimentació cel·lular i membranes biològiques, tècniques d'anàlisi i purificació de proteïnes i àcids nucleics.

## Objectius

L'assignatura Bioquímica I constitueix la primera part de la matèria "Bioquímica" del Grau de Bioquímica i en ella s'estudien les característiques estructurals i funcionals de les biomolècules des d'un punt de vista bàsic, com correspon a una assignatura de primer curs, però també amb la profunditat necessària exigida pel fet que els coneixements aquí adquirits, en especial allò que fa referència a estructura i funció d'enzims i a conceptes de bioenergètica, seran utilitzats en la segona part de la matèria, anomenada Bioquímica II, que s'impartirà en el tercer semestre. De la mateixa manera, els conceptes sobre estructura i funció de biomolècules són bàsics per al seguiment de la majoria de matèries del Grau de Bioquímica.

Objectius de l'assignatura:

- Comprendre, amb base en els coneixements de Química prèviament adquirits, 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.
- Consolidar les bases conceptuals sobre processos bioenergètics que facin possible l'assimilació de la segona part de la matèria Bioquímica, dedicada a estudiar el metabolisme.
- Comprendre els conceptes de cinètica de l'acció enzimàtica en el context de l'estudi de les reaccions biològiques i de les seves interrelacions metabòliques, i aplicar aquest coneixement a l'anàlisi de casos pràctics.

Aplicar el coneixement adquirit sobre les propietats físico/químiques de les biomolècules en el disseny de processos de purificació i caracterització d'aquestes.

## Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Definir l'estructura i la funció de les proteïnes i descriure les bases bioquímiques i moleculars del seu plegament, el trànsit intracel·lular, la modificació posttraduccional i el recanvi.
- Demostrar que es comprenen i s'apliquen els mecanismes de catàlisi biològica basats en l'estructura dels catalitzadors biològics i les reaccions químiques.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Identificar l'estructura molecular i explicar la reactivitat de les diferents biomolècules: carbohidrats, lípids, proteïnes i àcids nucleics.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Tenir capacitat d'autoavaluació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Calcular i interpretar els paràmetres cinètics i termodinàmics que defineixen les reaccions enzimàtiques.
3. Descriure els mecanismes catalítics de les reaccions enzimàtiques i els seus mecanismes d'inhibició i regulació.
4. Descriure les característiques estructurals i funcionals bàsiques d'aminoàcids, proteïnes, glúcids, lípids i membranes biològiques, nucleòtids i àcids nucleics.
5. Descriure l'estructura, la funció i la regulació de proteïnes implicades en el transport d'oxigen i exemplificar-ne les deficiències implicades en patologies.
6. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
7. Identificar motius i dominis estructurals proteics i les seves relacions funcionals i evolutives.
8. Interpretar els paràmetres que defineixen la unió de lligands a macromolècules.
9. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
10. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
11. Seleccionar els enfocaments experimentals més apropiats per estudiar l'estructura i la funció de biomolècules.
12. Tenir capacitat d'autoavaluació.
13. Utilitzar correctament la terminologia bioquímica i els seus llibres de text i consulta.

## Continguts

### TEORIA

#### Tema 1. ELEMENTS, MOLÈCULES I ENTORN FÍSIC DELS ÉSSERS VIUS.

Elements químics presents als éssers vius. Biomolècules. Nivells d'organització estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós. Ionització de l'aigua, equilibri iònic i sistemes amortidors.

#### Tema 2. PRINCIPIS DE BIOENERGÈTICA.

Les transformacions d'energia a éssers vius i les lleis de la Termodinàmica. Energia lliure i constant d'equilibri. Reaccions acoblades. Transferència de grups fosfat, i paper del ATP. Reaccions d'oxidacióreducció.

#### Tema 3. PROTEÏNES: ESTRUCTURA PRIMÀRIA I FUNCIONS BIOLÒGIQUES.

Classes de proteïnes i les seves funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids; estereoisomeria i comportament àcid base. Pèptids i enllaç peptídic. Anàlisi de la composició d'aminoàcids i de la seqüència de les proteïnes.

#### **Tema 4. ESTRUCTURA TRIDIMENSIONAL DE LES PROTEÏNES.**

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix  $\alpha$  i les fulles  $\beta$ . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Plegament proteic: factors que el determinen. Chaperones moleculars. Introducció a les malalties conformacionals. Predicció de l'estructura proteica. Estructura quaternària. Determinació de l'estructura tridimensional de macromolècules mitjançant ressonància magnètica nuclear i difracció de raigs X.

#### **Tema 5. RELACIÓ ESTRUCTURAFUNCIÓ I EVOLUCIÓ DE PROTEÏNES**

Emmagatzematge i transport d'oxigen: mioglobina i hemoglobina. La mioglobina i l'hemoglobina com exemples d'evolució proteica. Ús de les seqüències de proteïnes per a l'anàlisi de relacions evolutives. Al·lostèrisme i cooperativitat de l'hemoglobina. Diferents formes de d'hemoglobina: adaptació fisiològica i patologia molecular.

#### **Tema 6. CATALITZADORS BIOLÒGICS**

Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura dels enzims. Efectes dels catalitzadors en les reaccions químiques: mecanismes generals. Descripció de mecanismes enzimàtics. Concepte de velocitat inicial. Cinètica enzimàtica: model de MichaelisMenten. Cofactors enzimàtics. Inhibició enzimàtica. Regulació de l'activitat enzimàtica: al·lostèrisme, modificació covalent i canvis en la concentració d'enzim. Aplicacions biomèdiques i biotecnològiques.

#### **Tema 7. GLÚCIDS**

Tipus de glúcids i les seves funcions. Monosacàrids: descripció i propietats. Derivats de monosacàrids. Enllaç glucosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids estructurals i de reserva. Glucoconjugats: glucoproteïnes, proteoglicans i glicolípid. Els glúcids com molècules informatives.

#### **Tema 8. ÀCIDS NUCLEICS**

Naturalesa i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: superplegament del DNA i RNA de transferència. Complexes DNAproteïnes: organització del cromosoma.

#### **Tema 9. DNA RECOMBINANT**

Materials i metodologia de clonatge del DNA. Construcció de biblioteques de DNA. Selecció i recerca de seqüències de DNA: hibridació. Seqüenciació del DNA. Projectes genoma. Algunes aplicacions de l'enginyeria genètica. Genòmica i proteòmica.

#### **Tema 10. LÍPIDS I MEMBRANES BIOLÒGIQUES**

Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge. Lípids estructurals de membrana. Altres lípids amb activitat biològica específica. Lipoproteïnes. Estructura i propietats de les membranes biològiques.

#### **PROBLEMES**

El contingut d'aquest apartat, que es lliurarà en forma de dossier el començament del semestre, consisteix en una quantitat determinada d'enunciats de problemes relacionats amb els temes desenvolupats a Teoria. Les pròpies característiques de les diverses parts del temari de Teoria fan que els enunciats dels problemes es concentrin en alguns aspectes determinats que són: equilibri químic i sistemes amortidors, energia lliure i constant d'equilibri, mètodes de purificació i d'anàlisi de macromolècules i cinètica enzimàtica.

#### **Metodologia**

Les activitats formatives estan repartides en dos apartats: classes de teoria i classes de problemes, cadascuna d'elles amb la seva metodologia específica.

### Classes de teoria

El professor/a explicarà el contingut del temari amb el suport de material audiovisual que estarà a disposició dels estudiants al Campus Virtual de l'assignatura amb antelació al 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. Sota el guiatge del professor/a mitjançant comunicació a través del Campus Virtual, els coneixement d'algunes parts escollides del temari poden ser cercats i estudiats mitjançant aprenentatge autònom per part dels estudiant en grups reduïts de 45 alumnes.

### Classes de problemes

A començaments de semestre es lliurarà a través del Campus Virtual un dossier d'enunciats de problemes de l'assignatura que s'aniran resolent al llarg de les sessions. En un nombre limitat de sessions repartides al llarg del semestre, els professors de problemes exposaran els principis experimentals i de càlcul necessaris per treballar els problemes, explicant les pautes per la seva resolució, i impartint al mateix temps una part de la matèria complementària a les classes de teoria. Els estudiants treballaran els problemes fora de l'horari de classe. Les sessions presencials es dedicaran a la resolució de problemes prèviament treballats fora de l'aula. Els estudiants en grups de 3 alumnes discutiran les seves resolucions dels problemes/casos i la defensaran al aula.

### Activitats formatives

| Títol                                                           | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge     |
|-----------------------------------------------------------------|-------|------|------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                                         |       |      |                              |
| Classes de problemes                                            | 8     | 0,32 | 1, 2, 3, 4, 11, 12, 13       |
| Classes de teoria                                               | 37    | 1,48 | 2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 13     |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                                      |       |      |                              |
| Aplicació del coneixement adquirit a la resolució del problemes | 23    | 0,92 | 1, 11                        |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                                         |       |      |                              |
| Cerca de informació i estudi                                    | 73    | 2,92 | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13 |

### Avaluació

#### Teoria

El pes total de l'avaluació de la part teòrica serà del 80% de la nota total de l'assignatura. L'avaluació principal d'aquesta part de l'assignatura tindrà el format d'avaluació continuada amb dues proves parcials, amb una altre prova final que permeti examinar-se del contingut de cadascun dels dos parcials no superats prèviament, o dels dos simultàniament en cas necessari. L'objectiu de l'avaluació continuada és el d'incentivar l'esforç continuat de l'estudiant al llarg de tot el temari, permetent també que prengui consciència del seu grau de seguiment i comprensió de la matèria.

Els alumnes que hagin superat els parcials amb una nota igual o superior a 5,0 sobre 10 punts, poden optar per obtenir la nota de teoria promig dels dos parcials. Aquells que no hagin superat el valor de 5,0 de

qualsevol dels dos parcial s'hauran d'examinar en la data fixada per l'examen final de l'assignatura del parcial o parcials en qüestió, en aquest cas la nota del últim examen parcial fet és la que es prendrà per calcular la nota final.

## Problemes

Els problemes tindran avaluació continuada. El pes de l'avaluació de problemes serà del 20% del total. Aquesta estarà desglossada en dues parts amb igual pes en l'avaluació: 1) resolució de problemes/casos i la seva defensa al aula en grups de 3 persones; 2) Examen de problemes individual (el mateix dia fixat per l'examen de teoria).

## Avaluació global:

Es superarà l'assignatura quan la suma de les diferents parts ponderada pel seu pes específic en l'assignatura iguali o superi un 5,0 sobre 10 punts, excepte si hi ha parcials de teoria amb menys de 5,0 sobre 10 punts. És necessari aprovar els exàmens de teoria per tal de poder superar l'assignatura. Encara que ponderant amb problemes s'iguali o superi 5,0 punts sobre 10 de nota global no s'aprovarà si hi han parcials de teoria suspesos.

Es considerarà "no avaluable" quan el número de proves/treballs/activitats avaluades fets per l'alumne no permeti arribar a una nota global mínima de 5,0, suposant que totes les proves realitzades haguessin obtingut la màxima qualificació.

Els estudiants que no puguin assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara per malaltia, defunció d'un familiar de primer grau ó accident) i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador del curs tindran dret a realitzar una prova oral de recuperació. No es podrà recuperar l'avaluació continuada realitzada durant les sessions de problemes al aula.

## Activitats d'avaluació

| Títol                | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge         |
|----------------------|-----|-------|------|----------------------------------|
| EXAMENS DE PROBLEMES | 20% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 |
| EXAMENS DE TEORIA    | 80% | 6     | 0,24 | 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 13      |

## Bibliografia

### Bibliografia bàsica (per ordre alfabètic)

- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L "Biochemistry" (2011) 7ªed. Ed. W.H. Freeman & Co Ltd.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. Bioquímica. Curso Básico (2014) Ed. Reverté
- McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. Las bases moleculares de la vida" (2014) 5ª ed. Ed. McGrawHill Interamericana.
- Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Lehninger Principles of Biochemistry" (2013) 6th ed. W.H. Freeman & Co.
- Voet,D and Voet, J.G. "Biochemsitry" (2011) 4th ed. John Wiley & Sons Ltd.

### Enllaços web

Els trobareu actualitzats al Campus Virtual de l'assignatura.