

20





T/3

# BIOQUÍMICA



Curs  
2008-09

Ensenyament de Farmàcia

 UNIVERSITAT DE BARCELONA 	<b>Pla docent de l'assignatura</b>  <b>BIQUÍMICA</b>
---	--

### Dades generals de l'assignatura

**Nom de l'assignatura:** Bioquímica

**Codi de l'assignatura:** 243003

**Curs acadèmic:** 2008-2009

**Coordinació:** ROSA GIMENEZ CLAUDIO

**Departament:** Dept. Bioquímica i Biologia Molecular (Farmàcia)

**Crèdits:** 6



### Recomanacions

Interessa que l'alumne tingui un nivell bàsic de Biologia Cel·lular i de Química.

#### Altres recomanacions

- Es recomana l'assistència regular a les classes de teoria i seminaris en el grup on l'alumne ha de ser avaluat.
- És important revisar regularment la carpeta del dossier electrònic corresponent on es publiquen informacions, proves d'autoavaluació i exercicis d'interès per a l'alumne,
- També es recomana un bon nivell d'anglès.

### Competències que es desenvolupen en l'assignatura

#### Competències genèriques:

- Capacitat d'aplicar el pensament lògic, crític i creatiu en el seu treball.
- Capacitat de cercar, d'obtenir, d'organitzar i d'interpretar informació en el camp de la Bioquímica i matèries relacionades.

- Capacitat d'autoavaluació i reconeixement de la necessitat de la millora personal continua.
- Capacitat de treball de forma autònoma i en equip amb iniciativa.
- Capacitat per expressar i presentar adequadament els seus treballs.

### **Competències específiques:**

- Conèixer la composició i estructura de les proteïnes i la relació d'aquestes estructures amb les seves funcions biològiques.
- Conèixer les característiques generals dels enzims i aprendre els conceptes i la metodologia bàsica per a treballar amb cinètica enzimàtica.
- Aprendre les bases moleculars de les principals vies de transducció de senyals hormonals implicades en el metabolisme cel·lular.
- Conèixer les principals vies metabòliques i la seva regulació, i identificar les principals molècules relacionades amb malalties o disfuncions metabòliques d'interès en la salut humana.

## **Objectius d'aprenentatge de l'assignatura**

### **Referits a coneixements**

- Proporcionar coneixements bioquímics bàsics de l'estructura i la funció de les biomolècules, així com del metabolisme cel·lular, que permetin a l'alumnat entendre, en un futur, els efectes dels medicaments i de determinats tòxics en la salut d'un individu. S'hi estudien els mecanismes enzimàtics, els receptors i el control metabòlic, les vitamines i els coenzims, i la bioquímica comparada, és a dir, l'estudi de les diferències bioquímiques entre els organismes.
- Adquirir coneixements i criteris teórico-pràctics sobre les diferents etapes del metabolisme.

### **Referits a habilitats, destreses**

- Adquirir habilitats en la recerca, la selecció i l'aplicació de les noves tècniques bioquímiques en la producció, l'elaboració de medicaments i en l'anàlisi d'altres substàncies que puguin interferir en la salut, tenint en compte que la principal finalitat és millorar la qualitat dels productes i la salut dels individus.

## Referits a actituds, valors i normes

- Promoure l'anàlisi crítica en l'avaluació de problemes o en el desenvolupament de determinades tècniques i en la presa de decisions.

## Blocs temàtics de l'assignatura

### 1. Bloc 1 Química estructural dels components de la matèria viva i la relació entre funció biològica i estructura

#### 1.1. Aminoàcids, pèptids i proteïnes

Característiques estructurals dels aminoàcids. Els aminoàcids com a bases i com a àcids. Enllaç peptídic. Estructura primària de les proteïnes

#### 1.2. Estructura tridimensional de les proteïnes

Estructura secundària, terciària i quaternària. Dominis. Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Desnaturalització i plegament

#### 1.3. Proteïnes: relació estructura-funció

Models de la mioglobina i l'hemoglobina. Centre d'unió de l'oxigen: grup hemo i el seu ambient apolar. Residus crítics en la funció. L'hemoglobina com a exemple de proteïna al·lostèrica. Tipus d'hemoglobina: fetal, adulta

#### 1.4. Activitat catalítica i cinètica enzimàtica

Característiques generals dels enzims. Termodinàmica de les reaccions catalitzades per enzims. Centre actiu. Complex enzim-substrat. Catàlisi enzimàtica: model de Michaelis-Menten. Paràmetres cinètics,  $K_m$ ,  $V_{m\max}$  i  $K_{cat}$ . Representació de Lineweaver-Burk. Isoenzims. Enzims multifuncionals. Complexos enzimàtics. Classificació dels enzims. Cofactors

#### 1.5. Regulació de l'activitat enzimàtica

Inhibició enzimàtica: tipus. Enzims al·lostèrics. Regulació per modificació covalent (fosforilació, acetilació, prenilació). Regulació per proteòlisi. Regulació a nivell de síntesi

### 2. Bloc 2 Metabolisme: vies de síntesi i de degradació

#### 2.1. Biosenyaltització

Senyal hormonal: tipus d'hormones. Hormones com a sensors de l'activitat metabòlica, modificadors del metabolisme. Transducció del senyal hormonal:

receptors de membrana i nuclears. Proteïnes G. Segons missatgers: AMPc, calci, fosfatidilinositol, diacilglicerol. Cascades de fosforilació

## 2.2. Introducció al metabolisme

Concepte de catabolisme i anabolisme. Conceptes generals de regulació de les vies metabòliques: inhibició per retroacció (feed-back). Molècules que participen en la transferència d'energia. L'ATP com a moneda energètica. Compartimentació subcel·lular. Metabolisme diferencial en funció dels teixits

## 2.3. Glicòlisi

Transportadors de glucosa. Etapes. Estequiometria. Regulació. Altres sucres: fructosa, galactosa. Destins del piruvat

## 2.4. Acetil-CoA i cicle de l'àcid cítric

Conversió del piruvat en acetil-CoA. La piruvat-deshidrogenasa i la seva regulació. Etapes del cicle de l'àcid cítric. Regulació. Funció del cicle.

Reaccions anapleròtiques. Cicle del glioxilat

## 2.5. Cadena de transport electrònic i fosforilació oxidativa

Potencial redox i canvis d'energia lliure. Cadena de transport electrònic: complexos. ATPasa mitocondrial i fosforilació oxidativa. Acoblament entre la cadena de transport electrònic i la fosforilació oxidativa (hipòtesi quimiosmòtica de Mitchell). Desacobllants fisiològics. Regulació de la fosforilació oxidativa. La membrana mitocondrial com a barrera: llançadores de NADH, ATP/ADP- translocasa i transportadors

## 2.6. Ruta de les pentoses fosfats

Branca oxidativa: producció de ribulosa-5-fosfat i NADPH. Branca no oxidativa. Interconversió entre intermediaris glicolítics i pentoses-5-fosfat. Regulació. Flux de glucosa-6-fosfat en funció de les necessitats de NADPH, ribosa-5-fosfat i ATP

## 2.7. Gluconeogènesi

Substrats gluconeogènics. Etapes distintives entre glicòlisi i gluconeogènesi. Regulació coordinada entre glicòlisi i gluconeogènesi. Cicles de substrat.

Cicle de Cori. Cicle d'alanina-glucosa

## 2.8. Metabolisme del glucogen

Estructura i funció del glucogen. Degradació del glucogen: la glucogen-fosforilasa i la seva regulació. Síntesi del glucogen: la glucogen-sintasa i la

seva regulació. Regulació coordinada del metabolisme del glucogen en resposta a senyals hormonals

#### 2.9. Degradació dels àcids grassos

Obtenció d'àcids grassos lliures a partir de triacilglicèrids. Activació i transport al mitocondri. Etapes de la beta-oxidació. Rendiment energètic. Regulació de la degradació d'àcids grassos. Degradació d'àcids grassos insaturats. Cossos cetònics: síntesi i utilització

#### 2.10. Síntesi d'àcids grassos

Fonts de NADPH i acetil-CoA. Síntesi de malonil-CoA. Àcid gras-sintasa. Regulació coordinada de la síntesi i degradació d'àcids grassos. La síntesi de triacilglicèrols i la seva regulació hormonal

#### 2.11. Metabolisme del colesterol i lipoproteïnes

Síntesi de colesterol. Etapes. Regulació: importància de la HMG-CoA-reductasa. Síntesi i transport de lipoproteïnes. Homeòstasi del colesterol. Receptor de les LDL

#### 2.12. Metabolisme d'aminoàcids i cicle de la urea

Transaminació i desaminació oxidativa. Carbamil-fosfat-sintasa i el cicle de la urea. Etapes i regulació del cicle. Destí dels àtoms de carboni: aminoàcids gluconeogènics i cetogènics

#### 2.13. Biosíntesi i degradació de nucleòtids

Biosíntesi i degradació de nucleòtids de purina. Biosíntesi i degradació de nucleòtids de pirimidina i la seva regulació.

#### 2.14. Integració del metabolisme

Connexions clau entre les diverses rutes metabòliques: glucosa-6-P; piruvat; acetil-CoA. Perfils metabòlics dels òrgans més importants: fetge, cervell, teixit adipós i múscul. Adaptacions metabòliques a la dieta.

### **3. Programa de seminaris**

- 3.1. - Determinació de les constants cinètiques de diferents enzims (2 hores)
- 3.2. - Purificació d'una proteïna i determinació de la seqüència d'una proteïna (2 hores)
- 3.3. - Malalties relacionades amb alteracions en la conformació de determinades proteïnes: ADA i encefalopatia espongiforme (2 hores)

#### **4. Programa de classes pràctiques**

- 4.1. Separació cromatogràfica de proteïnes i determinació de la concentració de proteïna en les fraccions obtingudes.
- 4.2. Determinació de les constants cinètiques  $K_m$  i  $V_{m\grave{a}x}$  d'un enzim.
- 4.3. Separació electroforètica de les proteïnes de les fraccions obtingudes en el procés cromatogràfic de la pràctica anterior.

#### **Metodologia i organització general de l'assignatura**

Les classes teòriques es complementen amb seminaris, on la resolució de problemes permet aprofundir en certs aspectes de la classe teòrica. A més a més, es fa ús de tècniques audiovisuals i ordinadors. Per tal de fomentar la curiositat científica de l'alumnat durant els seminaris es comentaran notícies actuals que tinguin relació amb el contingut de l'assignatura.

Les classes pràctiques han de permetre en el futur resoldre determinades qüestions bioquímiques a partir de l'obtenció de dades experimentals i conèixer les eines bàsiques de l'experimentació bioquímica.

Els objectius concrets s'assoliran utilitzant la metodologia exposada amb la distribució següent:

- 1) Classes teòriques, magistrals (aproximadament un 76 % de les hores presencials).
- 2) Classes pràctiques (24 % de les hores presencials).
- 3) Activitat complementària (no presencials): preparació de temes concrets relacionats amb el programa que són assignats prèviament a alguns alumnes pel professorat.

#### **Avaluació acreditativa dels aprenentatges de l'assignatura**

##### **Avaluació continuada**

- L'avaluació continuada s'aplicarà per defecte a tots el alumnes.

- Es realitzarà una prova parcial i es podran programar altres activitats d'avaluació específiques per a cada grup. El conjunt d'aquestes activitats contribuirà un 15% a la nota final de l'assignatura.
- Es realitzarà una prova final de tot el temari amb els conceptes desenvolupats a les classes de teoria, seminaris i pràctiques. Aquesta prova puntuarà un 85% en la qualificació final de l'assignatura.
- Les proves seran de tipus test i poden incloure preguntes curtes de raonament.

**Les pràctiques de laboratori** són obligatòries i és indispensable superar-les per poder aprovar l'assignatura. Per a superar-les, s'avaluarà:

- L'assistència a la totalitat del dies programats
  - La presentació dels exercicis i resultats obtinguts que s'entregaran l'últim dia de pràctiques.
  - La participació activa en el desenvolupament del treball i l'actitud de l'alumne en el laboratori.
  - La puntualitat.
  - El compliment de les normes de seguretat de treball en el laboratori.
- L'idioma de les proves coincidiran amb l'idioma en que s'imparteix la matèria, que depèn de cada professor tal com s'especifica en la programació docent. Els exercicis i activitats podran ser elaborats indiferentment en qualsevol dels idiomes oficials.

### **Avaluació única**

- L'alumne pot optar a l'avaluació única que s'aplicarà a aquells alumnes que ho sol·licitin per escrit com a data màxima el 27 de febrer. La butlleta per a sol·licitar-ho estarà disponible a la web de l'ensenyament i caldrà lliurar-la a la secretaria d'estudiants i docència de la Facultat.
- L'avaluació única consistirà en una prova final de tot el temari, tipus test, que també pot incloure preguntes curtes de raonament i que constituirà el 100% de la nota final de l'assignatura.
- Les pràctiques de laboratori són obligatòries i és indispensable superar-les per poder aprovar l'assignatura. Per avaluar les pràctiques s'aplicaran els mateixos criteris descrits en l'apartat de l'avaluació continuada.



- L'idioma de la prova final coincidirà amb l'idioma en que s'imparteix la matèria, que depèn de cada professor tal com s'especifica en la programació docent.

**Avaluació en la segona convocatòria.** Els estudiants que no hagin superat la primera convocatòria, ja sigui a través d'avaluació continuada o mitjançant avaluació única, podran optar a una prova en la segona convocatòria. Aquesta prova serà del mateix tipus que la de l'avaluació única, és a dir, una prova final de tot el temari, tipus test, que també pot incloure preguntes curtes de raonament i que constituirà el 100 % de la nota final de l'assignatura. Per a superar l'assignatura en segona convocatòria també és indispensable que l'alumne hagi fet i superat les pràctiques de laboratori.

## Fonts d'informació bàsiques de l'assignatura

### Libres

J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer, Bioquímica. Traducció de la 6a edició. Barcelona, Ed. Reverté, 2007. ⇨

El trobareu en castellà i en català  
Lloc web d'acompanyament en anglès ⇨

Nelson, D.L., Cox, M.M., Cuchillo, C.M. Principios de bioquímica [de] Lehninger. Quarta edició. Barcelona, Ed. Omega, 2005. ⇨  
Material d'acompanyament a: ⇨

Mathews, C.K.; Van Holde, K.E.; Ahern, K.G. Bioquímica. Tercera edició. Trad. de Biochemistry, 3rd ed. Madrid, Ed. Pearson Educación, 2002. ⇨  
Material d'acompanyament en anglès a: ⇨

Devlin, T.M. Bioquímica. 4a ed. Trad. de: Textbook of biochemistry with clinical correlations. 5th ed. Barcelona: Reverté; 2004. ⇨

McKee, T. Bioquímica. La base molecular de la vida: tercera edició. Madrid McGraw Hill/Interamericana, 2003. ⇨

Campbell, P.N.; Smith, A.D.; Peters, T.J. Bioquímica Ilustrada: Bioquímica y biología molecular en la era posgenómica. 5a. ed. Barcelona: Masson; 2006. ⇨