

## PROGRAMA DE BIOQUÍMICA. LLICENCIATURA DE BIOLOGIA. CURS 2008-2009

### PRIMER SEMESTRE

#### **PART I**                      **CONCEPTES BÀSICS**

##### **Tema 1. Conceptes bàsics.**

Concepte general de bioquímica. Elements químics presents als éssers vius. Jerarquia estructural de les biomolècules. Tipus d'enllaços entre molècules. Importància biològica de les interaccions febles. Origen, especialització i selecció de les biomolècules. Concepte de pH i pK.

#### **PART II**                      **ESTRUCTURA I FUNCIO DE LES BIOMOLÈCULES**

##### **Tema 2. Proteïnes: funcions i estructura primària.**

Tipus de proteïnes i funcions. Estructura i propietats dels aminoàcids. Classificació. Pèptids i enllaç peptídic. Composició i seqüència d'aminoàcids de les proteïnes.

##### **Tema 3. Estructura tridimensional de proteïnes.**

Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix  $\alpha$  i fulla plegada  $\beta$ . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Plegament de proteïnes: factors que el determinen; chaperones i prions. Estructura quaternària. Predicció de l'estructura proteica.

##### **Tema 4. Glúcids.**

Tipus de glúcids i funcions. Monosacàrids, descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids. Glicoproteïnes i glicolípids.

##### **Tema 5. Àcids nucleics. Nivells d'estructuració.**

Naturalesa i funció. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària: RNA de transferència i superenrotllament del DNA. Complexes DNA-proteïnes: organització dels cromosomes.

##### **Tema 6. Aïllament i caracterització de macromolècules.**

Mètodes de separació: centrifugació, cromatografia, electroforesi. Mètodes espectroscòpics i les seves aplicacions. Determinació d'estructures tridimensionals. Mètodes immunològics.

##### **Tema 7. 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 8. Funció i evolució de proteïnes: proteïnes transportadores d'oxigen.**

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

##### **Tema 9. Enzims, cinètica enzimàtica i regulació.**

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

##### **Tema 10. Lípids i membranes biològiques.**

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

### SEGON SEMESTRE

#### **PART III.**                      **METABOLISME INTERMEDIARI**

##### **Tema 11. Conceptes bàsics del metabolisme.**

Concepte de metabolisme i ruta metabòlica. Fases del metabolisme. Energia lliure als processos biològics. Reaccions acoblades. Paper de l'ATP i altres compostos fosforilats en el metabolisme. Oxidoreduccions en els processos bioquímics. Paper dels transportadors d'electrons al metabolisme. Control i compartimentació de les rutes metabòliques. Mètodes experimentals per a l'estudi del metabolisme.

### **Tema 12. Biosenyalització.**

Hormones, neurotransmissors i altres missatgers primaris. Receptors de membrana i intracel·lulars. Mecanismes moleculars de transducció de senyals. Integració d'efectes a nivell citoplasmàtic i nuclear.

### **Tema 13. Metabolisme de glúcids.**

Degradació de la glucosa: glicòlisi i via de les pentoses fosfat. Fermentacions. Gluconeogènesi. Síntesi i degradació de glicogen. Utilització d'altres glúcids. Coordinació en el control del metabolisme de la glucosa i del glicogen: importància de l'especialització metabòlica dels teixits.

### **Tema 14. Rutes centrals del metabolisme oxidatiu.**

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

### **Tema 15. Transport electrònic i fosforilació oxidativa.**

Cadena de transport electrònic mitocondrial. Procedència i ús dels substrats reduïts. Acoblament quimiosmòtic: ATP sintasa i fosforilació oxidativa. Sistemes de transport mitocondrial. Regulació de la fosforilació oxidativa. Balanç energètic del metabolisme oxidatiu (exemple de la glucosa).

### **Tema 16. Fotosíntesi.**

Procés bàsic de la fotosíntesi. Pigments fotosintètics. Absorció de l'energia de la llum. Transport electrònic i fotofosforilació. Assimilació del CO<sub>2</sub> i biosíntesi fotosintètica de glúcids (cicle de Calvin). Regulació de la fotosíntesi. Fotorespiració i cicle C<sub>4</sub>.

### **Tema 17. Metabolisme dels lípids.**

Utilització dels triacilglicerols als animals. Metabolisme de les lipoproteïnes. Descripció i regulació de la ruta d'oxidació dels àcids grassos. Cetogènesi. Descripció i regulació de la ruta de biosíntesi dels àcids grassos. Biosíntesi dels triacilglicerols i dels fosfolípids. Metabolisme del colesterol.

### **Tema 18. Metabolisme de compostos nitrogenats.**

Cicle del nitrogen. Característiques generals de la síntesi i degradació d'aminoàcids. Destí dels àtoms de carboni dels aminoàcids. Eliminació de l'amoniac i cicle de la urea. Característiques generals del metabolisme dels nucleòtids. Aplicacions biomèdiques d'anàlegs de nucleòtids: SIDA, càncer.

## **PART IV.**

## **INFORMACIÓ GENÈTICA**

### **Tema 19. Replicació del DNA.**

Replicació semiconservadora del DNA. Descripció de la replicació en els organismes procarïotes. Replicació en organismes eucariotes. Reparació del DNA.

### **Tema 20. Transcripció.**

Diferents classes de RNA. Mecanisme de la transcripció en els organismes procarïòtics. Processament del RNA. Transcripció i processament en organismes eucariòtics. Transcripció inversa RNA a DNA.

### **Tema 21. El codi genètic i la síntesi de proteïnes.**

Codi genètic. Síntesi de proteïnes a procarïotes i a eucariotes. Modificacions post-traducció de les proteïnes. Senyals per a la localització intracel·lular de les proteïnes.

### **Tema 22. Regulació de l'expressió gènica.**

Principis comuns de la regulació de l'expressió gènica. Mecanismes específics de regulació a procarïotes i a eucariotes.

## **BIBLIOGRAFIA (per ordre alfabètic)**

- Mathews, C.K., van Holde K.E i Ahern, K. G. "Bioquímica" (2002) 3ª ed. Ed. Addison/Wesley.
- McKee, T i McKee, J.R. "Bioquímica. La base molecular de la vida" (2003). McGraw-Hill-Interamericana, Madrid.
- Nelson, D.L. i Cox, M.M. "Lehninger Principles of Biochemistry" (2008) 5<sup>th</sup> ed. W.H. Freeman & Co. Traduïda la 4ª ed: "Principios de Bioquímica" (2005). Ed. Omega, Barcelona.
- Stryer, L, Berg, J.M., Tymoczko, J.L. "Bioquímica" (2003) 5ªed. Ed. Reverté, Barcelona.

**Accés al material de l'assignatura al Campus Virtual:** cliqueu a Estudiants UAB → Intranet i Campus Virtual

## PROFESSORAT DE L'ASSIGNATURA

### Docència de teoria

Grup 1: Dr. Josep Vendrell, Dr. Xavier Parés i Dra. Assumpció Bosch

Grup 2: Dra. Rosario Fernández, Dra. Ester Boix i Dr. Carles Arús

Grup 3: Dr. Xavier Parés, Dra. Ester Boix i Dr. Carles Arús

Grup 4: Dr. Emili Itarte, Dr. Jaume Piñol i Dra. Assumpció Bosch

(subratllat el professor encarregat de cada grup)

### Docència de problemes

Els problemes de Bioquímica estan distribuïts en dos períodes ubicats al mig de cada semestre, durant els quals es farà una classe **setmanal**:

- 1<sup>er</sup> semestre: 7 dies; grups A: tots els *dimarts*, des del 4 de novembre al 16 de desembre; grups B: tots els *dijous* des del 30 de octubre al 18 de desembre.
- 2<sup>on</sup> semestre: 8 dies; grups A: tots els *dimarts*, des del 24 de març al 19 de maig; grups B: des del 26 de març al 21 de maig.

Per les classes de problemes cadascun dels grups de teoria es desdoblarà en dos subgrups (A i B), de manera que hi haurà un total de 8 subgrups. El quadre complet que conté els professors de cada subgrup, el calendari detallat i les aules assignades es penjaran al Campus Virtual.

### Adreces de correu electrònic institucionals i despatxos dels professors:

Carles.Arús@uab.cat (C2/ 217)

Emili.Itarte@uab.cat (C2/343)

Ester.Boix@uab.cat (C2/423.2)

JosepAntoni.Perez@uab.cat (IBB/016)

Assumpcio.Bosch@uab.cat (H530)

Jaume.Piñol@uab.cat (IBB/016)

Carme.Espunya@uab.cat (C2/423.1)

Xavier.Pares@uab.cat (C2/327)

Rosario.Fernandez@uab.cat (CB/125)

Josep.Vendrell@uab.cat (C2/219)

Coordinadora de l'assignatura: Assumpció Bosch

Professora responsable de problemes: Rosario Fernández

Professor responsable de pràctiques: Alicia Roque (aroquec@yahoo.com)

## NORMES DE FUNCIONAMENT I AVALUACIÓ DEL CAMPUS VIRTUAL DE BIOQUÍMICA

### Preguntes tipus test.

Per a un bon seguiment de l'assignatura es recomana participar en les avaluacions parcials fetes mitjançant el Campus Virtual. La participació al Campus Virtual es puntuarà, i la nota corresponent s'addicionarà a la nota final obtinguda.

Per a participar-hi, els estudiants que ho desitgin podran contestar de manera raonada però breu quines són les respostes correctes a 5 blocs de preguntes (cadascun amb 10 preguntes tipus test) que estaran a la seva disposició per un període de temps limitat (des d'aproximadament la fi de la docència dels temes del bloc fins a cinc dies després). Els documents que continguin les preguntes seran publicats pels professors mitjançant l'eina "lliurament de treballs"; la mateixa eina servirà per a fer el lliurament de les respostes i per fer el seguiment de les qualificacions. Només s'acceptarà una única tramesa de respostes per estudiant i bloc. L'avaluació de les respostes raonades es tindrà en compte en el càlcul de la nota final del campus virtual. Les respostes correctes de cada bloc es publicaran dins la carpeta Material docent del Campus Virtual després del tancament del període de lliurament.

El temari es dividirà en els cinc blocs següents:

Bloc 1: Temes 1-5

Bloc 2: Temes 6-10

Bloc 3: Temes 11-13

Bloc 4: Temes 14-17

Bloc 5: Temes 18-22

La nota màxima global de la participació al Campus virtual serà de **1 punt** addicional a la nota. No hi haurà puntuacions negatives. La nota del Campus Virtual (CV) es conservarà, si s'escau, per la convocatòria de setembre, però no per cursos posteriors. No hi haurà revisions de l'avaluació del Campus Virtual.

### Eina d'autoevaluació

La utilització d'aquesta eina està supeditada a la seva implementació al Campus Virtual. S'informarà oportunament quan estigui disponible.

### Eina Fòrum del Campus Virtual.

A l'apartat Fòrum hi haurà unes carpetes a disposició dels estudiants dels quatre grups pel bescanvi lliure d'informació i per la resolució de dubtes. En el fòrum no hi intervindran normalment els professors. Si us voleu dirigir a ells, feu-ho mitjançant la pestanya "tutories" del Campus Virtual o directament per correu electrònic si així us ho han indicat.

## **NORMES PER A L'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA.**

La qualificació final de l'assignatura (QF) englobarà les notes obtingudes en les avaluacions de teoria (T), problemes (P) i pràctiques (Pc). Totes les qualificacions, bé siguin d'avaluacions parcials o de finals, es faran sobre 10.

En el cas dels estudiants que hagin decidit participar en el campus virtual, la nota vindrà modificada per un factor additiu de valor màxim de 1 punt. La qualificació de campus virtual (CV) servirà pel càlcul de la nota de juny i, si cal, de la de setembre.

### **Avaluació continuada de problemes.**

Es faran 3 avaluacions continuades de problemes per semestre durant les hores de classe de problemes. L'estudiant que aprovi els problemes amb l'avaluació continuada no caldrà que faci els exàmens de problemes de gener/febrer i/o juny. En cas que suspengui l'avaluació continuada, o no la faci, té la possibilitat de fer els corresponents exàmens de gener/febrer i juny i/o setembre. La matèria aprovada mitjançant l'avaluació continuada, o els corresponents exàmens, queda alliberada i la nota es conserva fins setembre del mateix curs.

### **Examen parcial de teoria i problemes al gener/febrer.**

Els estudiants es podran presentar a un examen parcial durant el període d'exàmens de gener/febrer. La presentació a aquest examen no esgota convocatòries però sí que pot eliminar matèria per l'examen de juny o setembre. La matèria d'examen al gener/febrer serà la corresponent a la primera part de l'assignatura, impartida des del 23 de setembre de 2008 fins al 15 de gener de 2009. L'examen estarà dividit en dues parts: teoria (T1) i problemes (P1).

### **Examen de teoria i problemes al mes de juny.**

Al mes de juny l'estudiant té dues opcions:

- Els estudiants que en l'examen de la primera part tinguin un mínim de 3,0 de teoria (T1) podran triar entre examinar-se de tota la teoria (T) o únicament de la corresponent a la segona part de l'assignatura (T2), impartida entre el 16 de febrer i el 29 de maig de 2009. Anàlogament, els estudiants que en l'examen de la primera part tinguin un mínim de 3,0 de problemes o tinguin aprovada l'avaluació continuada (P1) podran triar entre examinar-se dels problemes de tota l'assignatura (P) o únicament dels corresponents a la segona part (P2).
- Els estudiants que optin només per l'examen final i els que en l'examen de la primera part de l'assignatura hagin obtingut menys de 3,0 de teoria (T1) hauran d'examinar-se de tota la teoria. En aquest darrer cas, hauran de contestar les preguntes de tot l'examen final, obtenint una nota de teoria (T) que com a màxim podrà ser de 10. En qualsevol situació, per poder obtenir una nota

final és obligatori haver-se avaluat de problemes, bé mitjançant avaluació continuada, o mitjançant exàmens.

Els estudiants podran presentar-se a qualsevol examen per millorar nota, sempre que no hagin obtingut ja qualificació final de juny o setembre a Acta. Sempre es conservarà la millor de les notes obtingudes.

### **Examen final de teoria i problemes al mes de setembre.**

El estudiants suspesos o no presentats al Juny es podran examinar de la matèria de teoria i problemes impartida durant el curs o bé conservar les notes de teoria i/o problemes de Febrer o Juny (es guarden les notes parcials i finals de teoria i problemes de juny fins setembre, així com també les notes d'avaluació continuada de problemes).

### **Càlcul de les qualificacions de teoria i problemes:**

a) *A partir de parcials:*

$$\text{Nota de teoria} = T = (T1 \times 0,4) + (T2 \times 0,6)$$

$$\text{Nota de problemes} = P = (P1 + P2) / 2$$

En el cas de la teoria, la fórmula contempla el fet que el pes de la segona part de l'assignatura és superior al de la primera part.

b) *Als finals de juny i setembre:*

La nota de teoria (T) i de problemes (P) serà la obtinguda en els corresponents exàmens.

### **Qualificació de les pràctiques.**

L'assistència a les pràctiques és obligatòria. Segons la qualitat del treball fet al laboratori i la resolució dels qüestionaris de pràctiques s'obté una qualificació (Pc) que com a màxim podrà ser de 10. La qualificació de pràctiques servirà per el càlcul de la nota de juny i, si cal, de la de setembre. La qualificació de pràctiques es l'única que es conserva en cas necessari per cursos posteriors.

### **Càlcul de la qualificació final:**

Per poder obtenir una qualificació final (QF) de l'assignatura cal que l'estudiant s'hagi presentat a les tres parts obligatòries de la mateixa: teoria (T), problemes (P) i pràctiques (Pc); la participació al Campus Virtual (CV) és voluntària.

$$QF = (T \times 0,75) + (P \times 0,15) + (Pc \times 0,1) + (CV \times 0,1)$$

*Per a aprovar l'assignatura cal que  $QF \geq 5$*