

**Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular**

Codi: 102493

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2502444 Química	FB	1	1

**Professor/a de contacte**

Nom: Lleonard Barrios Sanromà

Correu electrònic: Lleonard.Barrios@uab.cat

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

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent**

Josep Antoni Biosca Vaqué

Ester Boix Borràs

Nerea Gaztelumendi Corcoles

**Prerequisits**

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant conegui:

- 1) Les biomolècules i les seves funcions
- 2) L'estructura i funcions bàsiques dels orgànuls cel·lulars

**Objectius**

L'assignatura Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular, s'imparteix en el 1er semestre del 1er curs del Grau de Química.

**Objectius de l'assignatura:**

- 1) Comprendre els trets estructurals fonamentals de les biomolècules.
- 2) Conèixer els mecanismes d'expressió i transmissió de la informació genètica
- 3) Conèixer els mètodes d'anàlisi i manipulació de biomolècules així com les tècniques bàsiques en bioquímica i biologia molecular.
- 4) Descriure l'estructura i ultraestructura cel·lular.
- 5) Conèixer les funcions dels orgànuls i les altres estructures cel·lulars, relacionar-les i comprendre que el seu funcionament coordinat és essencial per que les cèl·lules puguin desenvolupar les seves tasques.

6) Conèixer els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, la seva importància pel correcte funcionament d'un organisme i entendre les bases cel·lulars concretes de determinades patologies associades a errors de funcionament de les cèl·lules.

## Competències

- "Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques; identificar-ne el significat i relacionar les dades amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades."
- Aplicar els coneixements químics a la resolució de problemes de naturalesa quantitativa o qualitativa en àmbits familiars i professionals.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, els principis, les teories i els fets fonamentals de les diferents àrees de la química.
- Emprar correctament la llengua anglesa en l'àmbit de la química.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Manejar instruments i material estàndard en laboratoris químics d'anàlisi i síntesi.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer i analitzar problemes químics i plantejar respostes o treballs adequats per a resoldre'ls.
- Tenir destresa per al càlcul numèric.
- Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
- Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els coneixements de biologia a la resolució de problemes de la química biològica.
2. Aprendre de manera autònoma.
3. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
4. Descriure correctament les característiques estructurals i funcionals bàsiques de les biomolècules.
5. Descriure els mecanismes moleculars responsables de la replicació i transcripció del DNA, així com la traducció de mRNA i la regulació de l'expressió gènica.
6. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, així com les bases cel·lulars de les patologies associades a errors de funcionament.
7. Dominar les tècniques bàsiques de manipulació i anàlisi d'àcids nucleics.
8. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
9. Identificar motius i dominis estructurals proteics i les seves relacions funcionals i evolutives.
10. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
11. Interpretar els resultats dels experiments realitzats al laboratori de biologia.
12. Raonar de forma crítica.
13. Realitzar consultes bibliogràfiques en l'àmbit de la biologia en llengua anglesa.
14. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
15. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular i els coneixements que aquestes permeten obtenir, manejar eines de laboratori i fer cultius cel·lulars
16. Seleccionar els enfocaments experimentals més apropiats per estudiar l'estructura i la funció de biomolècules
17. Tenir destresa per al càlcul numèric.
18. Treballar en equip i cuidar les relacions interpersonals de treball.
19. Utilitzar la informàtica per al tractament i presentació d'informació.
20. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular per desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

## Continguts

## **PROGRAMA DE CLASSES DE TEORIA**

### **PROGRAMA DE TEORIA DE LA PART DE BIOQUÍMICA I BIOLOGIA MOLECULAR**

**Tema 1: Organització molecular dels éssers vius** :Concepte general de Bioquímica. Elements químics a la matèria viva. Jerarquia estructural de les biomolècules. Importància biològica de l'aigua. Interaccions no covalents en medi aquós.

**Tema 2: Proteïnes: Estructura primària i funcions biològiques**: Tipus de proteïnes i funcions. Estructura química, propietats i classificació dels aminoàcids. Pèptids i enllaç peptídic.

**Tema 3: Estructura tridimensional de les proteïnes**: Nivells d'estructuració de les proteïnes. Descripció de l'hèlix  $\alpha$  i fulles  $\beta$ . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària.

**Tema 4: Catalitzadors biològics**: Naturalesa i funció. Classificació i nomenclatura. Bases de l'acció enzimàtica. Mecanismes generals de catàlisi enzimàtica. Cinètica enzimàtica. Cofactors. Regulació de l'activitat enzimàtica.

**Tema 5: Glúcids**: Tipus de glúcids i les seves funcions. Monosacàrids: descripció i propietats. Enllaç glicosídic. Oligosacàrids. Polisacàrids estructurals i de reserva. Glicoconjugats: glicoproteïnes, proteoglicans i glicolípid.

**Tema 6: Lípid**: Tipus de lípids i funcions. Lípids d'emmagatzematge. Lípids estructurals de membrana. Altres estructures lipídiques.

**Tema 7: Àcids nucleics**: Tipus d'àcids nucleics i funcions. Nucleòtids. Estructura primària dels àcids nucleics. Estructura secundària: model de Watson i Crick i estructures alternatives. Estructura terciària. Complexes DNA-proteïna: organització del cromosoma.

**Tema 8. Conceptes bàsics de Biologia Molecular**. Replicació del DNA. Transcripció del DNA. Processament del RNA. Regulació de l'expressió gènica. Traducció: el codi genètic, el ribosoma i mecanisme de la síntesi de proteïnes.

### **PROGRAMA DE TEORIA DE LA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR**

**Tema 9**: Membrana plasmàtica, estructura i mecanismes de transport. Unions cel·lulars.

**Tema 10**: Els Sistema Membranós Intern. Transport vesicular cel·lular. Reticle endoplasmàtic, síntesi i modificació de lípids i proteïnes. Aparell de Golgi, estructura i modificacions de les proteïnes. Selecció i distribució de proteïnes pel transport vesicular. Lisosomes i endosomes.

**Tema 11**: Mitocondris, estructura i funcionament. Peroxisomes, diversitat, estructura i funcionament.

**Tema 12**: Elements del citoesquelet i el seu paper en el funcionament cel·lular i el manteniment dels teixits. Microfilaments, estructura i funció. Microtúbuls, estructura i funció. Filaments intermedis, estructura i funció.

**Tema 13**: Estructura nuclear i transport nucli-citoplasma. Cicle cel·lular i el seu control. Mort cel·lular. Càncer. Meiosi i recombinació.

## **PROBLEMES**

### **Problemes de la part de Bioquímica i Biologia Molecular**

El contingut d'aquest apartat consta de dues parts: en una primera es tractaran els aspectes més rellevants per la purificació i caracterització de proteïnes i en una segona es resoldran problemes concentrats en aspectes determinats: sistemes amortidors, mètodes de purificació i anàlisi de macromolècules i cinètica enzimàtica. Els enunciats dels problemes es lliuraran en forma de dossier al començament del semestre.

### **Problemes de la part de Biologia Cel·lular**

Els problemes es lliuraran via campus virtual 15 dies abans de les sessions de problemes en forma de dossier. Els alumnes hauran d'intentar resoldre'ls, de forma autònoma, prèviament a les sessions de problemes. A les sessions de problemes es farà la correcció dels problemes.

## **PRÀCTIQUES DE LABORATORI**

### **Pràctiques de la part de Bioquímica i Biologia Molecular.**

Es farà una sessió de laboratori de quatre hores:

Separació de proteïnes per filtració en gel i per electroforesi.

### **Pràctiques de la part de Biologia Cel·lular.**

Es faran dues sessions de dues hores:

Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula vegetal.

Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula animal.

### **ADVERTIMENT SOBRE SEGURETAT EN EL LABORATORI:**

**L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.**

## **Metodologia**

L'assignatura Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular consta de classes magistrals teòriques amb utilització de mitjans audiovisuals, de classes pràctiques al laboratori i de classes de problemes.

La matèria es divideix en una 1<sup>a</sup> part centrada en la Bioquímica i Biologia Molecular, i una segona centrada en la Biologia Cel·lular.

Les classes magistrals teòriques es realitzaran utilitzant material audiovisual preparat pel professor, material que els alumnes tindran a la seva disposició en el Campus Virtual de la UAB abans de les sessions.

En les classes de problemes, cada grup de teoria serà dividit en dos subgrups de 30 estudiants aproximadament, les llistes dels quals es faran públiques a començaments de curs. Els estudiants assistiran a les sessions programades pel seu grup.

Les classes de problemes, estan dissenyades per a que els alumnes treballin en grups reduïts, i adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític.

En la part corresponent a Bioquímica i Biologia Molecular es tractarà la metodologia per la purificació i caracterització de proteïnes i problemes de sistemes amortidors i de cinètica enzimàtica. Les classes de problemes, estan dissenyades per a que els alumnes treballin en grups reduïts, i adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític.

En la part de Biologia Cel·lular els alumnes, treballant en els mateixos grups (formats a la part de Bioquímica i Biologia Molecular) hauran resoldre de forma autònoma els problemes que posteriorment es corregiran a les sessions de problemes.

Les classes pràctiques estan dissenyades per a que el alumnes aprenguin a utilitzar instrumental de laboratori i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran un total de 3 sessions de pràctiques, la primera (separació de proteïnes per filtració en gel i per electroforesis en SDS) de 4 hores i les dues següents (Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula vegetal. Estudi de la cèl·lula animal) de dues hores cadascuna.

## **Activitats formatives**

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de Problemes	8	0,32	1, 8, 11, 12, 16, 17, 18, 19
Classes teòriques	36	1,44	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Classes pràctiques	8	0,32	2, 8, 11, 12, 15, 18
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi Autònom	84	3,36	2, 12, 13, 18

## Avaluació

Per aprovar l'assignatura es requereix que la nota de teoria + la nota de problemes + la nota de pràctiques sumin un mínim de 5 punts de 10 possibles.

Les activitats d'avaluació programades són:

**TEORIA:** La part teòrica representa el 70% de la nota final. Per aprovar l'assignatura cal que d'aquesta part la mitjana dels 4 exàmens parcials o de la recuperació sigui superior a 3,5

**Primer examen parcial teòric.** Representarà el 17.5% de la nota final. S'avaluarà la primera meitat de la part de Biologia Molecular.

**Segon examen parcial teòric.** Representarà el 17.5% de la nota final. S'avaluarà la segona meitat de la part de Biologia Molecular

**Tercer examen parcial teòric.** Representarà el 17.5% de la nota final. S'avaluarà la primera meitat de la part de Biologia Cel·lular.

**Quart examen parcial teòric.** Representarà el 17.5% de la nota final. S'avaluarà la segona meitat de la part de Biologia Cel·lular.

**Examen de recuperació de teoria.** Aquest examen servirà per recuperar les parts dels exàmens parcials que siguin necessàries.

**PROBLEMES:** La part de problemes representa un 20% de la nota final.

1) **Problemes de la part de Biologia Molecular.** Representarà el 10% de la nota final. Els problemes d'aquesta part s'avaluaran mitjançant un examen que es farà el dia del segon examen parcial de teoria. Hi haurà un examen de recuperació el mateix dia de l'examen de recuperació de teoria.

2) **Problemes de la part de Biologia Cel·lular.** Representarà el 10% de la nota final. Aquesta part s'avaluarà en un examen de problemes el dia del segon examen parcial de teoria de la part de Biologia Cel·lular.

**PRÀCTIQUES DE LABORATORI.** Representaran el 10% de la nota final. Per qualificar les pràctiques es tindrà en compte l'actitud de l'estudiant al laboratori, així com la valoració dels qüestionaris que hauran de completar al final de cada pràctica. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. Es farà la mitjana de les notes obtingudes a les pràctiques de Biologia Cel·lular i a les de Bioquímica i Biologia Molecular.

### ADVERTIMENT SOBRE SEGURETAT EN EL LABORATORI:

L'estudiant que es vegi involucrat en un incident que pugui tenir conseqüències greus de seguretat podrà ser expulsat del laboratori i suspendre l'assignatura.

**NO AVALUATS:** Es consideraran com a no avaluats els alumnes que realitzin menys d'un 50% de les activitats d'avaluació abans descrites, és a dir que com a màxim en facin una

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de Problemes de Biologia Cel·lular	10 % de la nota final	1	0,04	2, 8, 12, 13, 19
Examen de Problemes de Bioquímica i Biologia Molecular	10 % de la nota global	1	0,04	1, 12, 16, 17
Primer Examen Parcial. Primera part del temari de Bioquímica i Biologia Molecular	17.5% de la nota final	1	0,04	2, 4, 9, 12
Pràctiques	10 % de la nota final	8	0,32	3, 8, 11, 15, 18, 19
Quart examen parcial de Teoria. Darrera part del temari de Biologia Cel·lular.	17.5% de la nota final	1	0,04	6, 10, 14, 20
Segon examen parcial. Darrera part del temari de Bioquímica i Biologia Molecular	17.5% de la nota final	1	0,04	5, 7
Tercer examen parcial. Primera part del temari de Biologia Cel·lular	17.5% de la nota final	1	0,04	10, 12, 14

## Bibliografia

### BIBLIOGRAFIA PART DE BIOQUÍMICA

**Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015.** Molecular Biology of the Cell. 6<sup>th</sup> Edition. Garland Science.

**Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. 2012.** Biochemistry. 7<sup>a</sup> ed. Freeman.

**Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. 2013.** Bioquímica. 7<sup>a</sup> edició, Barcelona. Ed. Reverté . Traducció de la 7<sup>a</sup> edició anglesa.

**Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2012** Biochemistry English 4ed.

**Mathews, Ch.K., van Holde, K.E. 2013.** Bioquímica. Castellà 4ed (accessible com ebook des de biblioteca UAB).

**Nelson, D.L. i Cox, M.M. 2013.** Lehninger Principles of Biochemistry. 6th ed. W.H. Freeman & Co.

**Nelson, D.L. and Cox, M.M. 2015.** Lehninger-Principios de Bioquímica. 6a Ed. Omega.

**Voet, D., Voet, J.G. and Pratt, C.H. 2006.** Fundamentos de Bioquímica. 2a ed. Ed. Panamericana. Traducció de la 2<sup>a</sup> edició anglesa de l'any 2006.

**Voet, D., Voet, J.G. 2010.** Biochemistry. 4<sup>a</sup> ed. Wiley

### BIBLIOGRAFIA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR

**Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2016.** Biología Molecular de la Célula. 6ª Edición. Editorial Omega.

**Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. 2015.** Molecular Biology of the cell. 6th Edition. Editorial Garland Science.

**Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP, . 2016.** Biología Celular y Molecular. 7ª Edition. Editorial Panamericana.

**Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Martin K, . 2016.** Molecular Cell Biology. 8th Edition. Editorial Freeman.

**Karp G. 2014.** Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Mc Graw Hill.

**Karp G. 2018.** Karp's Cell Biology. Global Edition. Editorial Wiley.

**Cooper GM, Hausman RE. 2017.** La Célula. Edición 2017. Marbán Libros S.L. Madrid.

**Cooper GM, Hausman RE. 2018.** The Cell. A molecular approach. 7th Edition. Sinauer - Oxford Eds.

### **Enllaços Web**

Els trobareu actualitzats al campus Virtual de l'assignatura.