

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: Ester Boix Borrás

Correu electrònic: ester.boix@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

Teresa Anglada Pons

Marta Martín Flix

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials per cursar aquesta assignatura, és recomanable que l'alumnat tingui coneixements previs de:

1. Les biomolècules i les seves funcions
2. L'estructura de la cèl·lula eucariota animal i vegetal i les funcions bàsiques dels seus compartiments i orgànuls

A més a més, tenint en compte que les fonts d'informació més actualitzades en l'àmbit de la Biologia Molecular i Cel·lular estan en anglès, és molt recomanable que l'alumnat que cursi aquesta assignatura tingui un coneixement bàsic d'aquest idioma.

Objectius

L'assignatura Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular, és una assignatura de 1er semestre del 1er curs del Grau de Química.

Objectius de l'assignatura:

- 1) Comprendre les característiques 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) Explicar l'estructura i ultraestructura cel·lular.

- 5) Descriure 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) Comprendre els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, la seva importància pel correcte funcionament d'un organisme i identificar les bases cel·lulars concretes de determinades patologies associades a errors en el 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 α i fulles β . Proteïnes fibroses. Proteïnes globulars. Estructura quaternària.

Tema 4. Catalitzadors biològics: Naturalesa i funció. Bases de l'acció enzimàtica. Cinètica enzimàtica. 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. Lípids: 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 i traducció.

PROGRAMA DE TEORIA DE LA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR

Tema 9. Membrana plasmàtica, estructura i mecanismes de transport.

Tema 10. Citosol. Compartiments intracel·lulars. Metabolisme i tràfic intracel·lular de proteïnes

Tema 11. Nucli. Estructura nuclear i transport nucli-citoplasma.

Tema 12. 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 13. Mitocondris, estructura i funcionament.

Tema 14. Citoesquelet. 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. Unions cel·lulars.

Tema 15. Cicle cel·lular i el seu control. Divisió cel·lular mitòtica i meiótica.

PROBLEMES (pràctiques d'Aula)

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

El dossier de problemes es posarà a disposició de l'alumnat a través de l'aula *Moodle* del Campus Virtual d'aquesta assignatura abans de les sessions de pràctiques d'aula. L'alumnat haurà de treballar els problemes del dossier, de forma autònoma, abans d'assistir a la classe de pràctiques d'aula, on es corregiran. A cada sessió, els problemes plantejats estaran relacionats amb els conceptes teòrics tractats a classe a les sessions immediatament precedents.

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 cadascuna:

- 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 AL 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 de Fonaments de Biologia Molecular i Cel·lular consta de classes Teòriques, classes de Pràctiques d'Aula, i classes de Pràctiques al Laboratori. La metodologia docent que es seguirà en aquestes activitats formatives es descriu a continuació:

Classes de Teoria

Les classes magistrals teòriques s'acompanyaran amb material visual de suport en format *power point* preparat pel professorat. Aquest material de suport estarà a disposició de l'alumnat a l'aula *Moodle* del Campus Virtual d'aquesta assignatura per tal de que se'l puguin descarregar i puguin utilitzar-lo com a base per prendre notes durant les classes. En alguns temes també es projectaran vídeos o animacions per facilitar la comprensió de determinats processos.

Classes de pràctiques d'Aula

En les classes pràctiques d'aula es resoldran problemes experimentals relacionats amb els continguts de les classes de teoria. En aquestes classes, cada grup de teoria es dividirà en dos subgrups de 30 estudiants aproximadament, les llistes dels quals es faran públiques a començament de curs. L'alumnat assistirà a les sessions programades pel seu grup.

Les classes de pràctiques d'Aula estan dissenyades per a què l'alumnat treballi 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.

En la part de Biologia Cel·lular els alumnes (treballant en els mateixos grups establerts per les pràctiques d'Aula de la part de Bioquímica i Biologia Molecular) hauran deresoldre de forma autònoma els problemes que, posteriorment, es corregiran a les sessions de problemes.

Classes de pràctiques al laboratori

Les classes de pràctiques al laboratori estan dissenyades per a que els 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" tindrà una durada total de 4 hores i les dues següents "Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula vegetal." i "Introducció a la utilització del microscopi òptic. Estudi de la cèl·lula animal" tindran una durada de dues hores cadascuna.

Per poder assistir a pràctiques cal que l'alumnat justifiqui haver superat les proves de seguretat i de bioseguretat que trobarà al Campus Virtual i ser coneixedor i acceptar les normes de funcionament dels laboratoris de la Facultat de Ciències i de Biociències.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	36	1,44	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 16
Classes pràctiques al laboratori	8	0,32	8, 10, 11, 12, 15, 18
Classes pràctiques d'aula	8	0,32	1, 3, 11, 12, 16, 18, 19, 20
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	78,5	3,14	2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 20
Resolució de problemes	12	0,48	1, 2, 3, 8, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20

Avaluació

AVALUACIÓ

Per a 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 i s'avaluarà mitjançant:

- Primer examen parcial teòric. Representarà el 35% de la nota final i s'avaluaran els continguts de Biologia Molecular de l'assignatura. L'examen inclourà preguntes tipus test i preguntes de resposta curta.

Segon examen parcial teòric. Representarà el 35% de la nota final i s'avaluaran els continguts de Biologia Cel·lular de l'assignatura. L'examen inclourà preguntes tipus test i / o esquemes o preguntes de resposta curta.

Examen de recuperació de teoria. Aquest examen servirà per recuperar les parts dels exàmens parcials que siguin necessàries. Per poder accedir a la recuperació, l'alumnat s'ha d'haver 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.

Per tal que les 2 proves teòriques parcials facin mitjana, la nota mínima de cada part ha de ser superior o igual a 3,5. Si un alumne obté una nota inferior a 3,5 en el primer o en el segon parcial, podrà recuperar-lo el dia de la prova final de recuperació. Per tal que la part teòrica faci mitjana amb la part de pràctiques i problemes (i,

per tant, per aprovar l'assignatura), cal que la mitjana dels 2 exàmens parcials o de l'examen de recuperació sigui igual o superior a 3,5.

- **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 primer 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. Hi haurà un examen de recuperació el mateix dia de l'examen de recuperació de teoria.

- **PRÀCTIQUES DE LABORATORI.** Representaran el 10% de la nota final (5% les pràctiques de Bioquímica i Biologia Molecular i 5% les pràctiques de Biologia Cel·lular). L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria. 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. La nota final de pràctiques s'obtéindrà de la mitjana aritmètica de les notes obtingudes a les pràctiques de Biologia Cel·lular i a les de Bioquímica i Biologia Molecular. La no assistència a pràctiques sense justificar implicarà que l'alumne/a NO pot superar l'assignatura.

ADVERTIMENT SOBRE SEGURETAT EN EL LABORATORI:

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

Altres consideracions generals:

NO AVALUATS: Es considerarà com a no avaluat l'alumnat que realitzi menys d'un 50% de les activitats d'avaluació abans descrites, és a dir que faci una o cap activitat.

- Per tal d'aprovar l'assignatura, la nota final ponderada haurà de ser superior o igual a 5.

- A l'alumnat que no superi la part teòrica de l'assignatura, però superi la part de pràctiques (obtenció d'un mínim de 5 punts sobre 10), se li guardarà aquesta nota durant un període de tres matrícules addicionals (però s'haurà de matricular de nou de TOTA l'assignatura).

- A l'alumnat que no superi la part d'un dels 2 mòduls (Biologia Molecular o Biologia Cel·lular) i sí superi l'altre, (obtenció d'un mínim de 5 punts sobre 10), se li guardarà aquesta nota durant un període de tres matrícules addicionals (però s'haurà de matricular de nou de TOTA l'assignatura).

- L'alumnat que no pugui assistir a una prova d'avaluació individual per causa justificada (com ara un problema de salut, defunció d'un familiar de fins a segon grau, accident, gaudir de la condició d'esportista d'elit i tenir una competició o activitat esportiva d'obligada assistència, etc.) i aporti la documentació oficial corresponent al professorat i a la coordinació de la titulació (certificat mèdic oficial en el que es faci constar explícitament la incapacitat de realitzar un examen, atestat policial, justificació de l'organisme esportiu competent, etc.), tindrà dret a realitzar la prova en una altra data. La coordinació de la titulació vetllarà per la concreció d'aquesta prova, prèvia consulta amb el professorat de l'assignatura.

- Podran presentar-se a l'examen de recuperació per MILLORAR NOTA de la part de teoria l'alumnat que tingui els dos blocs parcials de teoria aprovats i s'examinarà del total de l'assignatura. Per poder-se presentar haurà de renunciar per escrit (correu electrònic) a la nota obtinguda per parcials, avisant al professorat responsable de l'assignatura amb un mínim de tres dies d'antelació a l'examen de recuperació. La nota que es tindrà en compte serà la del darrer examen que l'alumne/a hagi realitzat.

Activitats d'avaluació

Resultats

Títol	Pes	Hores	ECTS	d'aprenentatge
Examen de Problemes de Biologia Cel·lular	10 % de la nota final	0,5	0,02	2, 8, 12, 13, 17, 19
Examen de Problemes de Bioquímica i Biologia Molecular	10 % de la nota global	0,5	0,02	1, 7, 12, 16, 17
Primer Examen Parcial de Teoria. Temari de Bioquímica i Biologia Molecular	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 4, 9, 12
Pràctiques	10 % de la nota final	1,5	0,06	3, 7, 8, 11, 15, 18, 19
Segon Examen Parcial de Teoria. Temari de Biologia Cel·lular.	35% de la nota final	2,5	0,1	2, 3, 5, 6, 10, 12, 14, 20

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. 6th Edition. Garland Science.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. 2012. Biochemistry. 7^a ed. Freeman.

Berg, J.M., Tymoczko, J.L. i Stryer, L. 2013. Bioquímica. 7^a edició, Barcelona. Ed. Reverté . Traducció de la 7^a 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. 2010. Biochemistry. 4^a ed. Wiley.

Voet Pratt 2016. Fundamentos de Bioquímica La vida a nivel molecular. (ebook UAB)

BIBLIOGRAFIA PART DE BIOLOGIA CEL·LULAR

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. 2016. Biología Molecular de la Célula. 6^a 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. 7^a 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. 7^a 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.

Cooper: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=cooper>

Alberts: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4>

Lodish: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mcb>

Pàgina web on es poden veure animacions senzilles que ajuden a entendre molts dels processos cel·lulars bàsics: <http://www.johnkyrk.com/index.esp.html>

Enllaços Web

Els trobareu actualitzats a l'aula Moodle del Campus Virtual de l'assignatura.

Programari

No s'utilitzarà cap programari específic