

Biologia cel·lular

2012/2013

Codi: 100778

Crèdits ECTS: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2501922 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	983 Graduat en Nanociència i Nanotecnologia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Marta Martín Flix

Correu electrònic: Marta.Martin@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

En ser una assignatura del primer semestre del pla d'estudis, no existeixen prerequisits per cursar l'assignatura de Biologia Cel·lular. Malgrat això, per garantir el bon seguiment de l'assignatura per part de l'alumne i l'assoliment dels resultats d'aprenentatge plantejats, es recomana que l'alumne tingui uns coneixements previs bàsics de biologia, i més concretament de l'estructura general de les cèl·lules i de les molècules orgàniques que les componen (proteïnes, àcids nucleics, carbohidrats i lípids) així com de les vies principals del metabolisme cel·lular.

D'altra banda, en una disciplina científica com la Biologia Cel·lular on moltes de les fonts d'informació, o com a mínim les més actualitzades, estan en anglès, és recomanable que els estudiants tinguin un coneixement bàsic d'aquest idioma.

Objectius

L'assignatura Biologia Cel·lular s'imparteix en el 1er semestre del 1er curs del Grau de Nanociència i Nanotecnologia i també en el mateix període d'altres titulacions de la Facultat de Ciències i Biociències. Per tant es pot considerar una assignatura de caràcter bàsic.

Els objectius formatius són que l'estudiant, en finalitzar l'assignatura, sigui capaç de:

1. Reconèixer les principals diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes.
2. Descriure l'estructura, composició i característiques principals de les membranes cel·lulars.
3. Explicar l'organització i composició d'altres elements de la superfície cel·lular.
4. Descriure els processos de transport a través de les membranes cel·lulars.
5. Descriure l'estructura, composició i funció dels diferents compartiments de les cèl·lules eucariotes, així com les relacions existents entre ells.
6. Explicar el paper dels mitocondris i els cloroplasts en la bioenergètica cel·lular.
7. Descriure els sistemes de classificació i les rutes de trànsit intracel·lular de proteïnes.
8. Descriure la composició de la cromatina i la seva organització en cèl·lules interfàsiques i en divisió.
9. Enumerar els components del citoesquelet i descriure la seva composició i estructura.
10. Explicar la contribució del citoesquelet a la forma i al moviment cel·lular.
11. Identificar i descriure les molècules, estructures i processos implicats en la relació i comunicació de la cèl·lula amb el medi extern i amb altres cèl·lules.
12. Identificar les molècules implicades en la regulació del cicle cel·lular i explicar la seva funció en el sistema de control del cicle.
13. Enumerar i descriure les diferents fases de la divisió cel·lular mitòtica i meiótica i comparar els dos tipus

de divisions cel·lulars.

14. Relacionar el funcionament de la cèl·lula eucariota amb les causes d'algunes malalties.
15. Integrar i aplicar els coneixements teòrics adquirits per interpretar els resultats d'experiments científics senzills i per resoldre problemes experimentals de biologia cel·lular.
16. Utilitzar la terminologia científica adequada en el camp de la biologia cel·lular.

Competències

- Aplicar els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia a la resolució de problemes de natura quantitativa o qualitativa en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia.
- Aplicar les normes generals de seguretat i funcionament d'un laboratori i les normatives específiques per a la manipulació de la instrumentació i dels productes i materials químics i biològics tenint en compte les seves propietats i els riscos.
- Aprendre de manera autònoma.
- Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
- Demostrar que es comprenen els conceptes, principis, teories i fets fonamentals relacionats amb la nanociència i la nanotecnologia.
- Desenvolupar treballs de síntesi, caracterització i estudi de les propietats dels materials en la nanoescala a partir de procediments establerts prèviament.
- Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
- Interpretar les dades obtingudes mitjançant mesures experimentals, incloent-hi l'ús d'eines informàtiques, identificar-ne el significat i relacionar-les amb les teories químiques, físiques o biològiques apropiades.
- Manipular els instruments i materials estàndards propis dels laboratoris d'assaigs físics, químics i biològics per a l'estudi i l'anàlisi de fenòmens en la nanoescala.
- Mantenir un compromís ètic.
- Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
- Raonar de forma crítica.
- Reconèixer els termes relatius als àmbits de la física, la química, la biologia, la nanociència i la nanotecnologia en llengua anglesa i fer servir l'anglès de manera eficaç per escrit i oralment en l'àmbit laboral.
- Reconèixer i analitzar problemes físics, químics i biològics en l'àmbit de la nanociència i la nanotecnologia i plantejar respostes o treballs adequats per a la seva resolució, incloent-hi en els casos necessaris l'ús de fonts bibliogràfiques.
- Resoldre problemes i prendre decisions.

Resultats d'aprenentatge

1. Aprendre de manera autònoma.
2. Avaluat resultats biològics bàsics experimentals de forma crítica i deduir el seu significat
3. Comunicar-se oralment i per escrit en la llengua pròpia.
4. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular, així com les bases cel·lulars de les patologies associades a errors de funcionament.
5. Dur a terme els procediments de síntesi, separació i anàlisi bàsics propis d'un laboratori de biologia
6. Gestionar l'organització i la planificació de tasques.
7. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
8. Mantenir un compromís ètic.
9. Obtenir, gestionar, analitzar, sintetitzar i presentar informació, incluent-hi la utilització de mitjans telemàtics i informàtics.
10. Raonar de forma crítica.
11. Relacionar els instruments i material estàndards amb les metodologies utilitzades en biologia cel·lular.
12. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
13. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular i amb els coneixements que amb elles s'obté, resoldre problemes.

14. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular i els coneixements que amb elles s'obtenen, obtenir informació d'experiments en biologia així com interpretar els resultats obtinguts.
15. Resoldre problemes i prendre decisions.
16. Utilitzar correctament els protocols de manipulació de reactius químics i agents biològics.
17. Utilitzar correctament la terminologia dels sistemes biològics.
18. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular per a adquirir la informació necessària que permeti, de forma autònoma, desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

Continguts

PROGRAMA DE LES CLASSES DE TEORIA

Tema 1. Introducció: organització de la cèl·lula procariota i eucariota. Característiques principals i diferències entre cèl·lules procariotes i eucariotes.

Tema 2. Estructura i composició de la membrana plasmàtica. Funcions, estructura i composició de la membrana plasmàtica. Característiques de la membrana: fluïdesa i asimetria.

Tema 3. Matriu extracel·lular. La matriu extracel·lular de les cèl·lules animals: composició i funcions; comunicació entre la cèl·lula i la matriu extracel·lular.

Tema 4. Transport de molècules a través de la membrana. Difusió simple i osmosi. Transport de ions i de petites molècules: transport passiu per permeases i per proteïnes de canal; transport actiu primari i secundari.

Tema 5. Nucli. Embolcall nuclear, làmina nuclear i complex del porus: estructura; transport bidireccional nucli-citoplasma. Nuclèol: estructura; síntesi de RNA ribosòmic. Cromatina: composició i estructura; organització de la cromatina en el nucli interfàsic: eucromatina i heterocromatina; organització i estructura del cromosoma.

Tema 6. Citosol. Composició i organització estructural. Funcions del citosol: plegament de les proteïnes, modificació postraduccional i processat de les proteïnes; degradació de proteïnes.

Tema 7. Introducció als compartiments intracel·lulars i al trànsit de proteïnes. Compartimentació cel·lular. Trànsit intracel·lular de proteïnes.

Tema 8. Reticle endoplasmàtic. Introducció al sistema endomembranós. Estructura i composició del reticle endoplasmàtic. Funcions del reticle endoplasmàtic llis: síntesi de lípids i detoxificació cel·lular. Funcions del reticle endoplasmàtic rugós: síntesi de proteïnes solubles i de membrana; modificacions de les proteïnes; control de qualitat.

Tema 9. Aparell de Golgi. Estructura i composició de l'aparell de Golgi. Bases del transport vesicular: tipus de vesícules, formació i fusió de les vesícules amb la membrana diana. Transport del reticle al Golgi i dins del Golgi: Transport vesicular entre el reticle i el Golgi i dins del Golgi; recuperació de proteïnes residents del reticle; modificacions dels oligosacàrids de les proteïnes; metabolisme de lípids i de polisacàrids. Distribució de proteïnes a la xarxa trans-Golgi: transport de proteïnes lisosomals, secreció constitutiva i secreció regulada; retenció de proteïnes residents del Golgi.

Tema 10. Endosomes, lisosomes i vacúols. Endosomes: estructura i composició; classificació; funció dels endosomes: endocitosi (pinocitosi i fagocitosi). Lisosomes: estructura i composició; obtenció del material de digestió (autofàgia i heterofàgia); defectes genètics en les hidrolases àcides. El vacúol de les cèl·lules vegetals.

Tema 11. Mitocondris. Estructura i composició. Biogènesi: genoma mitocondrial i síntesi de proteïnes; importació de lípids i de proteïnes. Funcions del mitocondri: respiració cel·lular. Oxidacions mitocondrials; transport d'electrons; síntesi d'ATP; transport a través de la membrana mitocondrial interna; producció de calor; producció de precursors biosintètics.

Tema 12. Peroxisomes. Estructura i composició. Biogènesi: importació de lípids i de proteïnes; malalties genètiques relacionades amb la importació de proteïnes. Funcions generals dels peroxisomes: reaccions

oxidatives i oxidació dels àcids grassos.

Tema 13. Microfilaments. Estructura i composició. Polimerització de l'actina. Proteïnes d'unió a l'actina. Organització dels microfilaments en cèl·lules musculars i en cèl·lules no musculars. Moviment cel·lular.

Tema 14. Microtúbuls. Estructura i composició. Polimerització de la tubulina. Proteïnes associades als microtúbuls. Microtúbuls làbils. Microtúbuls estables: centríols, cilis i flagels; estructura, biogènesi i funcions.

Tema 15. Filaments intermedis. Estructura i composició. Polimerització. Proteïnes associades als filaments intermedis. Funcions.

Tema 16. Unions i adhesió cel·lular. Unions cel·lulars: unions hermètiques, adherents i comunicants. Adhesió cel·lular: molècules d'adhesió cel·lular.

Tema 17. Senyalització cel·lular. Principis bàsics de la senyalització cel·lular. Receptors intracel·lulars. Receptors de superfície cel·lular: receptors associats a proteïnes G; receptors associats a enzims. Integració de senyals.

Tema 18. Cicle cel·lular. Fases del cicle cel·lular. Control del cicle cel·lular: components del sistema i punts de control.

Tema 19. Mitosi. Fases de la mitosi i organització del fus mitòtic. Citocinesi.

Tema 20. Meiosi. Fases de la meiosi. Complex sinaptonemal i sinapsi dels cromosomes. Recombinació genètica.

PROGRAMA DE LES SESSIONS PRÀCTIQUES

P1- La cèl·lula vegetal

P2- La cèl·lula animal

P3- Introducció al microscopi electrònic

P4- Osmosi i difusió simple

P5- Divisió cel·lular mitòtica

P6- Divisió cel·lular meiòtica

Metodologia

L'assignatura de Biologia Cel·lular consta de classes magistrals teòriques, de classes de problemes i de classes pràctiques al laboratori.

Classes de teoria:

El contingut del programa de teoria serà impartit principalment pel professor en forma de classes magistrals amb suport audiovisual. El material utilitzat a classe pel professor estarà disponible al Campus Virtual de l'assignatura. És recomanable que els alumnes l'imprimeixin i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts. Tot i que no és imprescindible ampliar els continguts de les classes impartides pel professor, a no ser que aquest ho demani de forma explícita, s'aconsella que els alumnes consultin de forma regular els llibres recomanats a l'apartat de Bibliografia d'aquesta guia docent per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats a classe.

A més de l'assistència a les classes, el seguiment de l'assignatura també implicarà un paper actiu de l'alumne, que haurà de preparar una sèrie de temes del programa de teoria a partir de les pautes que proporcioni el professor. L'objectiu d'aquesta activitat és fomentar la consulta de les fonts bibliogràfiques i que els alumnes

aprenuin a buscar, interpretar i sintetitzar informació i a treballar de manera autònoma. La informació recollida pels alumnes amb el treball d'autoaprenentatge servirà com a material d'estudi individual i no caldrà fer cap lliurament al professor dels temes preparats.

Classes de problemes:

Aquestes sessions es dedicaran a resoldre dubtes sobre els exercicis inclosos en el dossier de problemes subministrat als alumnes. Aquests exercicis estaran relacionats amb els continguts del programa de teoria. Es pretén que la seva realització serveixi per consolidar els continguts treballats a les classes de teoria (tant dels temes donats presencialment com del treball d'autoaprenentatge) i també perquè l'alumne es familiaritzi amb algunes de les tècniques utilitzades en biologia cel·lular, amb la interpretació de dades científiques, i amb la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

Els alumnes hauran de lliurar al professor les solucions de tots els problemes treballats segons el calendari indicat en format de dossier grapat. Un cop recollits, se n'escollirà un a l'atzar per a ser qualificat (el mateix per a tothom) el qual serà avaluat pel professor. La nota obtinguda contribuirà a la nota final de l'assignatura.

Finalment, s'avaluarà l'habilitat individual de cada alumne per resoldre un problema científic similar als que haurà treballat fora de l'aula durant el semestre. Aquest exercici es realitzarà juntament amb la 2a prova parcial o, en el seu defecte, amb la prova final.

Classes de pràctiques:

Les classes pràctiques estan dissenyades per que els alumnes aprenguin a utilitzar instrumental de laboratori i complementin la formació teòrica. Els alumnes realitzaran un total de 6 sessions de pràctiques de dues hores cadascuna. Els alumnes treballaran en grups de 2, i al final de cada pràctica hauran d'omplir un qüestionari individual sobre la pràctica realitzada. La mitjana de notes obtingudes a cada qüestionari, suposarà la nota de pràctiques i contribuirà a la nota final de l'assignatura.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	2	0,08	3, 9, 10, 13, 15
Classes de pràctiques	12	0,48	5, 8, 11, 14, 16
Classes de teoria	36	1,44	3, 4, 7, 10, 12, 17, 18
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	56	2,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 18
Preparació de temes	26	1,04	1, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 18
Resolució de pronlemes	10	0,4	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 18

Avaluació

Activitats d'avaluació

Aquesta assignatura, que serà avaluada de forma continuada al llarg del semestre, constarà de les següents activitats d'avaluació:

1. Part teòrica:

Representarà el **70%** de la nota final. Es realitzaran 2 proves parcials eliminatòries de matèria, cadascuna de les quals tindrà un pes del 35% sobre la nota final. La primera prova es realitzarà quan s'hagin impartit, aproximadament, la meitat dels temes teòrics. La segona prova es realitzarà un cop s'hagin impartit tots els temes teòrics. Si bé cada prova parcial elimina matèria, la segona prova parcial també podrà incloure, de forma indirecta, continguts del primer bloc de temes.

- Per tal que les 2 proves parcials facin mitjana, caldrà que les notes de cadascuna de les proves parcials sigui superior a 4.

- Si alguna de les notes obtingudes en aquestes proves parcials és inferior a 4, els alumnes s'hauran de presentar a la prova final de recuperació on s'examinaran de tota la matèria.

- Els alumnes que no s'hagin presentat a alguna de les proves parcials també hauran de fer la prova final de recuperació, que comprendrà els continguts de tot el curs, si volen aprovar l'assignatura.

2. Resolució de problemes:

Representarà el **10%** de la nota final: el 5% de la nota s'obté resolent un dossier de problemes, l'altre 5% resolent un problema durant la 2a prova parcial o durant la prova final.

Dossier de problemes: Als alumnes se'ls subministrarà un dossier de problemes (Campus Virtual) que hauran de resoldre de forma autònoma. Aquests problemes experimentals estaran relacionats amb els continguts del programa de teoria (tant dels temes donats presencialment com del treball d'autoaprenentatge).

Els alumnes hauran de lliurar la resolució dels problemes, per escrit, segons el calendari indicat pel professor. Del total de problemes se n'escollirà un a l'atzar per a ser qualificat (el mateix per a tothom). Aquesta qualificació tindrà un pes del **5%** sobre la nota final de l'assignatura, i es valorarà:

- que els estudiants hagin arribat a la resposta adequada del problema,

- com s'ha fet el plantejament del problema i com s'han interpretat els resultats obtinguts.

- que s'hagin lliurat les respostes de tots els problemes del dossier. En cas que falti la resolució d'un problema, la nota es reduirà al 75%. En cas que en faltin 2, la nota es reduirà al 50%. La manca de 3 o més resolucions implicarà un 0 en aquest apartat.

Problema final: Finalment, l'alumne també haurà de resoldre un problema similar als que haurà treballat durant el semestre quan s'examini de la 2^a prova parcial. La qualificació d'aquest exercici representarà el **5%** sobre la nota final de l'assignatura.

Aquells alumnes que no realitzin aquesta 2^a prova parcial podran realitzar el problema individual durant la prova final. La qualificació d'aquest exercici representarà el 5% sobre la nota final de l'assignatura.

3. Pràctiques de laboratori:

Representarà el **20%** de la nota final. La nota de pràctiques serà la mitjana obtinguda amb les notes de tots els qüestionaris que hauran de completar al final de cada pràctica. L'assistència a les pràctiques de laboratori és obligatòria.

La no assistència a 1 pràctica sense justificar comportarà la reducció de la nota mitjana dels qüestionaris al 75%. La no assistència a 2 pràctiques implicarà una reducció del 50%. En cas de no assistir a 3 ó més pràctiques sense justificar, l'alumne no podrà superar l'assignatura.

Avaluació

Per a obtenir el total de puntuació establert per aquesta assignatura, els alumnes hauran de realitzar:

- **Les dues proves parcials escrites.** La nota obtinguda a cada prova parcial haurà de ser superior a 4 per tal que puguin fer mitjana (35% + 35%).

- **Entregar la resolució del tots els problemes proposats i avaluació de l'exercici que resulti escollit per**

a ser corregit (5%).

- **Resoldre un problema de forma individual i correcta** durant la segona prova parcial o durant la prova final (5%).

- **Haver assistit a les classes pràctiques amb la realització dels qüestionaris** corresponents (20%).

Caldrà que l'alumne realitzi una prova final, que comprendrà tots els continguts teòrics de l'assignatura i que valdrà el 70% de la nota final en el cas que:

- l'alumne tingui una qualificació inferior a 4 punts (sobre 10) en la primera prova parcial;
- l'alumne superi la primera prova parcial, però obtingui una qualificació inferior a 4 punts (sobre 10) en la segona prova parcial,
- l'alumne no es presenti a la primera prova parcial,
- l'alumne vulgui millorar la nota obtinguda a les 2 proves parcials.

Si un alumne realitza la prova final per pujar nota, perdrà les notes assolides prèviament i la seva nota final de teoria serà aquella que obtingui en aquesta darrera prova final.

En la taula següent es mostra un resum de les avaluacions esmentades:

Activitat d'avaluació	Valor (%)	Nota mínima
CONTINGUTS TEÒRICS (70%)		
Primera prova parcial	35%	4
Segona prova parcial	35%	4
PROBLEMES (10%)		
Lliurament dels problemes a classe	5%	
Resolució individual d'un problema	5%	
PRÀCTIQUES (20%)		
Qüestionaris de pràctiques	20%	
TOTAL	100%	

NOTA MÍNIMA PER APROVAR	5
--------------------------------	----------

CONSIDERACIONS GENERALS:

Per tal d'aprovar l'assignatura, s'haurà d'obtenir una puntuació global de 5 punts (sobre 10).

La qualificació màxima que es podrà obtenir en l'assignatura serà de 10 punts (sobre 10).

L'alumne rebrà la qualificació de **no presentat** si no realitza **cap de les dues proves parcials ni la prova final**. Si l'alumne realitza la primera prova parcial i no es presenta a la segona prova parcial ni a la prova final, la seva qualificació serà de suspès.

En el cas de que un alumne no superi la part teòrica de l'assignatura, però superi la part de problemes i/o de pràctiques (obtenció d'un mínim de 5 punts sobre 10), se li guardaran aquestes notes durant un període de tres matrícules addicionals.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament i resolució de problemes	10%	0	0	1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 17, 18
Primera prova parcial de continguts teòrics	35%	2,5	0,1	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18
Prova final de continguts teòrics	70%	3	0,12	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18
Pràctiques de laboratori	20%	0	0	5, 8, 11, 14, 16
Segona prova parcial de continguts teòrics	35%	2,5	0,1	1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 18

Bibliografia

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2010). *Biología Molecular de la Célula*. 5ª Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona.

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2007). *Molecular Biology of the Cell*. 5th Edition. Editorial: Garland Science.

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. (2011). *Introducción a la Biología Celular*. 3ª Edición. Editorial Médica Panamericana.

Lodish H, Berk, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, and Matsudaira (2008) *Molecular Cell Biology*. 6th Edition. Editorial: W. H. Freeman

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Lawrence Zipursky S, Darnell J. (2005). *Biología Celular y Molecular*. 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana.

Cooper GM. (2007). *La Célula*. Marbán Libros S.L. Madrid.

Karp G. (2011). *Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos*. 6ª Edició. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Part del contingut d'alguns llibres proposats a la bibliografia es poden consultar *online*:

Biologia cel·lular 2012 - 2013

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>