

Biologia cel·lular

Codi: 101914
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501230 Ciències Biomèdiques	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Ester Anton Martorell

Correu electrònic: Ester.Anton@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

Prerequisits

Donat que l'assignatura Biologia Cel·lular s'imparteix en el primer semestre del Pla d'Estudis del Grau de Ciències Biomèdiques, no existeixen prerequisits per cursar-la. Malgrat això, per garantir el seu bon seguiment i l'assoliment dels resultats d'aprenentatge plantejats, és recomanable que l'alumne tingui uns coneixements previs bàsics de Biologia. Aquests sobretot han d'incloure aspectes generals de les estructures cel·lulars i de les molècules orgàniques que les formen (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** té un caràcter bàsic dins del Grau de Ciències Biomèdiques de la Universitat Autònoma de Barcelona i amb ella es pretén que l'alumne adquireixi uns coneixements sòlids sobre l'organització estructural, el funcionament i la regulació de les cèl·lules eucariotes. Aquests coneixements es complementen amb els d'altres assignatures bàsiques i obligatòries del Pla d'Estudis com la Genètica Mèdica, la Histologia i Fisiologia General, o la Biologia Molecular de la Cèl·lula. Totes elles de forma conjunta proporcionen a l'estudiant de Ciències Biomèdiques una bona comprensió de l'organització estructural i funcional dels organismes vius.

D'altra banda, els coneixements teòrics adquirits en l'assignatura Biologia Cel·lular es complementen amb una formació pràctica que estan inclosos dins de l'assignatura anomenada Laboratori I, la qual integra els continguts pràctics de totes les assignatures de primer curs.

La base que proporciona l'assignatura Biologia Cel·lular és fonamental per a complementar els coneixements adquirits en moltes de les altres assignatures d'aquesta titulació, així com també pel seguiment d'algunes assignatures optatives que s'ofereixen en el Pla d'Estudis. Aquesta és la raó principal per la qual l'assignatura de Biologia Cel·lular s'imparteix en el primer semestre del primer curs d'aquest Grau.

Tenint en compte totes aquestes dades, els **Objectius Formatius** concrets que s'han establert pel programa docent d'aquesta assignatura són els següents:

- Reconèixer les principals diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes.

- Descriure l'estructura, composició i característiques principals de les membranes cel·lulars.
- Explicar l'organització i composició d'altres elements de la superfície cel·lular.
- Descriure els processos de transport a través de les membranes cel·lulars.
- Descriure l'estructura, composició i funció dels diferents compartiments de les cèl·lules eucariotes, així com les relacions existents entre ells.
- Explicar el paper dels mitocondris en la bioenergètica cel·lular.
- Descriure els sistemes de classificació i les rutes de trànsit intracel·lular de proteïnes.
- Descriure la composició de la cromatina i la seva organització al llarg de les diverses fases del cicle cel·lular.
- Enumerar els components del citoesquelet i descriure la seva composició i estructura.
- Explicar la contribució del citoesquelet a la forma i al moviment cel·lular.
- 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.
- Identificar les molècules implicades en la regulació del cicle cel·lular i explicar la seva funció.
- Enumerar i descriure les diferents fases de la divisió cel·lular mitòtica i meiótica i comparar els dos tipus de divisions cel·lulars.
- Relacionar el funcionament de la cèl·lula eucariota amb les causes d'algunes malalties.
- Integrar i aplicar els coneixements teòrics adquirits per interpretar els resultats d'experiments científics senzills i per resoldre problemes experimentals de Biologia Cel·lular.
- Utilitzar la terminologia científica adequada en el camp de la Biologia Cel·lular.

Competències

- Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
- Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.
- Demostrar que es coneixen els conceptes i el llenguatge de les ciències biomèdiques com cal per a seguir adequadament la bibliografia biomèdica.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen els processos bàsics de la vida en diversos nivells d'organització: molecular, cel·lular, tissular, d'òrgan, individual i de la població.
- Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
- Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
- Utilitzar els coneixements propis per a descriure problemes biomèdics, en relació amb les causes, els mecanismes i els tractaments.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar respectant els aspectes ètics i legals de la investigació i de les activitats professionals.
2. Comunicar i aplicar els coneixements en el debat públic i cultural.

3. Descriure els processos de diferenciació, especialització i mort cel·lular.
4. Desenvolupar coneixement científic, pensament crític i creativitat.
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Desenvolupar habilitats d'autoaprenentatge i motivació per continuar la seva formació en el nivell de postgrau.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
8. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
9. Identificar i comprendre els continus avenços i reptes en la investigació.
10. Integrar les funcions dels diferents òrgans i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
11. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula i el seu funcionament.
12. Treballar com a part d'un grup juntament amb altres professionals, comprendre'n els punts de vista i cooperar-hi de forma constructiva.
13. Utilitzar les fonts bibliogràfiques específiques en biologia cel·lular, citologia i histologia, i genètica, per adquirir la informació necessària que permeti, de forma autònoma, desenvolupar i ampliar els coneixements adquirits.

Continguts

BLOC I-INTRODUCCIÓ

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

BLOC II-SUPERFÍCIE CEL·LULAR

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. 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. Exemples.

Tema 4. Matriu extracel·lular i paret cel·lular. La matriu extracel·lular de les cèl·lules animals: composició i funcions, comunicació entre cèl·lula i matriu extracel·lular, malalties relacionades amb la matriu extracel·lular. La paret cel·lular vegetal.

Tema 5. Unions i adhesió cel·lular. Unions cel·lulars: unions hermètiques, adherents i comunicants. Adhesió cel·lular: molècules d'adhesió cel·lular.

BLOC III- COMPARTIMENTS INTRACEL·LULARS

Tema 6. Introducció als compartiments intracel·lulars i al trànsit de proteïnes. Compartimentació cel·lular i relació topològica. Distribució intracel·lular de proteïnes.

Tema 7. Nucli. Estructura nuclear: embolcall nuclear, làminanuclear i complex del porus. Nuclèol. Composició i estructura de la cromatina.

Tema 8. Citosol. Composició i organització estructural. Funcions del citosol: plegament, modificació post-traducciona i degradació de les proteïnes. Malalties causades pel mal plegament de les proteïnes.

Tema 9. Reticle endoplasmàtic. Introducció al sistema endomembranós. Introducció al sistema endomembranós. Estructura i composició del reticle endoplasmàtic. Funcions del reticle endoplasmàtic llis. Funcions del reticle endoplasmàtic rugós. Control de qualitat de les proteïnes sintetitzades i malalties relacionades.

Tema 10. Aparell de Golgi. Estructura i composició de l'aparell de Golgi. Bases del transport vesicular. Transport del reticle al Golgi i dins del Golgi. Distribució de proteïnes a la xarxa trans-Golgi.

Tema 11. Endosomes, lisosomes i vacúols. Endosomes: classificació i funcions en els processos d'endocitosi. Lisosomes: estructura i obtenció del material de digestió. Malalties d'acumulació lisosomal. El vacúol de les cèl·lules vegetals.

Tema 12. Mitochondris. Introducció als orgànuls semiautònoms. Estructura i composició del mitocondri. Biogènesi. Malalties mitocondrials. Funcions del mitocondri: bioenergètica cel·lular.

Tema 13. Peroxisomes. Estructura i composició. Biogènesi. Funcions generals dels peroxisomes. Funcions específiques dels peroxisomes en cèl·lules animals i en cèl·lules vegetals. Malalties peroxisomals.

BLOC IV- CITOESQUELET

Tema 14. Microfilaments. Introducció al citoesquelet. Estructura i composició dels microfilaments. Tipus de microfilaments. Polimerització de l'actina. Proteïnes d'unió a l'actina. Proteïnes motores de l'actina i funcions. Malalties relacionades amb citoesquelet d'actina.

Tema 15. Microtúbuls. Estructura i composició. Classificació dels microtúbuls. Polimerització de la tubulina. Proteïnes associades als microtúbuls. Proteïnes motores dels microtúbuls i funcions. Malalties relacionades amb els microtúbuls.

Tema 16. Filaments intermedis. Estructura i composició. Classificació. Polimerització dels Filaments intermedis. Proteïnes associades als filaments intermedis. Malalties relacionades amb els filaments intermedis.

BLOC V- REGULACIÓ CEL·LULAR

Tema 17. Senyalització cel·lular. Principis bàsics de senyalització cel·lular. Receptors intracel·lulars. Receptors de superfície: associats a proteïnes G i exemples de vies; receptors associats a enzims i exemples; receptors amb activitat enzimàtica i exemples de vies.

Tema 18. Cicle cel·lular. Fases del cicle cel·lular. Sistema de control del cicle cel·lular i components. Punts de control. Desregulació del cicle i aparició de processos tumorals.

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

Tema 20. Meiosi. Fases de la meiosi. Gametogènesi. Complex sinaptonemal i recombinació genètica. Segregació cromosòmica. Síndromes causades per aneuploidies.

Metodologia

L'assignatura de Biologia Cel·lular consta de classes Teòriques i Pràctiques d'Aula. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que es seguirà en aquests dos tipus d'activitats formatives.

Classes de Teoria

Els continguts del programa de Teoria són impartits principalment pel professor, en forma de classes expositives. Les explicacions del professor s'acompanyen de projeccions en format *Powerpoint* que contenen un índex a l'inici de cada tema amb els punts més importants que es descriuran, esquemes il·lustratius dels continguts i també imatges de cèl·lules o dels seus components al microscopi per tal de familiaritzar als alumnes amb la realitat de l'organització i estructura cel·lular. Aquestes presentacions estaran disponibles a l'aula *Moodle* del Campus Virtual de l'assignatura per tal que els alumnes puguin descarregar-les i si volen imprimir-les per utilitzar-les com a base per prendre notes durant les classes. En alguns temes també es projecten vídeos o animacions que simulen els processos cel·lulars que es van explicant i en faciliten la seva comprensió.

S'aconsellarà als alumnes que, de forma regular després de la classe, consultin els llibres recomanats a la bibliografia bàsica de l'assignatura per tal de consolidar i clarificar, si és necessari, els continguts explicats. A

més, també es recomanarà la consulta dels enllaços que es posaran a disposició dels alumnes a través de l'aula *Moodle* del Campus Virtual amb vídeos i animacions addicionals a les utilitzades a classe i que per qüestions de temps o de prioritització de continguts no puguin ser projectades.

A més del seguiment de les explicacions del professor desenvolupades a classe, alguns continguts del programa de Teoria també hauran de ser treballats pels alumnes mitjançant altres metodologies que requeriran de la seva participació activa i el desenvolupament de competències transversals i genèriques relacionades amb l'aprenentatge autònom. Concretament es requerirà que els alumnes preparin alguns dels temes del programa de Teoria a partir de les pautes que els proporcionarà el professor. Aquestes pautes consistiran en un guió detallat de cadascun dels temes a preparar on s'indicaran els conceptes més importants que ha d'adquirir l'alumne i que li serviran de base per la preparació del tema. El professor també proposarà un calendari orientatiu per distribuir temporalment la preparació d'aquests temes i la resolució dels dubtes relatius als seus continguts. Això permetrà adequar aquests continguts tant a l'avenç del programa de Teoria com a les sessions de Pràctiques d'Aula.

Pràctiques d'Aula

Durant aquestes sessions els alumnes presenten a la resta de la classe la resolució de problemes experimentals relacionats amb els continguts de les classes de Teoria. En general, en aquestes sessions no es treballen nous continguts del programa, sinó que estan orientades a consolidar i facilitar la comprensió dels continguts ja treballats a les classes de Teoria. A més, també es pretén que l'alumne es familiaritzi amb la interpretació de dades científiques i amb la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals.

En aquestes sessions els alumnes es distribueixen en grups de quatre persones. A cada sessió, els alumnes presentaran la resolució dels problemes programats per aquella classe que hauran d'haver treballat en equip de forma prèvia i fora de l'aula. Al·l'ini de curs, el professor proporcionarà als alumnes tant el dossier amb el recull d'exercicis a treballar durant el curs com el calendari d'entregues i presentacions a través de l'aula *Moodle* del Campus Virtual. Concretament es presentaran quatre problemes a cada sessió. Els alumnes hauran d'haver entregat la resolució escrita d'aquests exercicis a través de la mateixa aula *Moodle*. Per cada sessió, cada grup només ha de realitzar una tramesa amb els quatre exercicis corresponents. A les sessions presencials, per a cadascun dels problemes entregats, el professor demanarà a un membre d'un equip de treball que expliqui la resolució del problema a la resta de la classe. Els alumnes que facin aquestes exposicions seran escollits pel professor que assegurarà que tots els alumnes exposin com a mínim un exercici al llarg del curs. El professor avaluarà tant les presentacions que facin els alumnes a la resta de la classe com una selecció dels problemes lliurats per escrit. La qualificació obtinguda a partir d'aquestes activitats, serà la mateixa per tots els membres del grup.

En aquestes sessions de Pràctiques d'Aula es promocionarà la utilització de l'anglès. Amb aquesta finalitat, la utilització d'aquesta llengua per part dels grups que així ho decideixin serà reconeguda en l'avaluació d'aquestes tasques tal i com es descriu a l'apartat **Avaluació**.

Per altra banda a cada sessió de Pràctiques d'Aula, un cop treballats els exercicis programats per aquella sessió, es destinarà el temps disponible a fomentar el debat i la exposició de dubtes relatius als conceptes més importants dels temes que els alumnes han de preparar de forma autònoma.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	9	0,36	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Classes de teoria	36	1,44	3, 9, 10, 11, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi individual	54	2,16	3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13

Preparació de temes	26	1,04	2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13
Resolució de problemes en grup	16	0,64	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Avaluació

L'avaluació de les competències adquirides per l'alumne al llarg del curs s'avaluaran de forma continua. Amb aquesta finalitat s'utilitzaran sistemes d'avaluació diversos per tal de comprovar que l'estudiant ha assolit els diversos resultats d'aprenentatge definits per l'assignatura tal i com es descriu a continuació:

Avaluació dels continguts relatius a les classes de Teoria

Els continguts relatius a les classes de Teoria tindran un pes del 80% sobre la nota final de l'assignatura. Al llarg del curs es realitzaran dues proves parcials sobre aquests continguts que els alumnes hauran de respondre de manera individual. Aquestes proves constaran d'una sèrie de preguntes objectives sobre els temes corresponents que permetran determinar no només que els alumnes hagin adquirit els coneixements conceptuals de l'assignatura sinó també que els hagin comprés, i els sàpiguin integrar i relacionar entre sí. Com que aquests tests també inclouran preguntes relacionades amb els temes que els alumnes hagin preparat de forma autònoma, també permetran avaluar els resultats d'aprenentatge corresponents.

La **primera prova parcial** tindrà un pes del 40% sobre la nota final, comprendrà els continguts dels temes impartits fins a aquell moment (això inclou dos dels temes que els alumnes hauran hagut de preparar de forma autònoma).

La **segona prova parcial** comprendrà la resta de continguts (si bé que també podrà fer referència de forma indirecta a aspectes del conjunt de temes avaluats al primer parcial). En aquesta prova s'hi inclouen dos temes que els alumnes hauran d'haver preparat de forma autònoma. El pes d'aquesta segona prova sobre la nota final serà del 40%.

La **prova final** representarà el 80% de la nota final i integrarà els continguts de tot el curs organitzats en dues parts. Cadascuna d'aquestes parts comprendrà els continguts relatius als dos parcials previs.

Avaluació dels continguts relatius a les Pràctiques d'Aula

Els continguts relatius a les Pràctiques d'Aula tindran un pes del **20%** sobre la nota final de l'assignatura. En aquesta part s'avaluarà el treball en equip dels alumnes per a la resolució dels problemes experimentals relacionats amb els continguts teòrics de l'assignatura.

Els equips de treball hauran de **lliurar per escrit la resolució dels problemes** corresponents a cada una de les sessions de Pràctiques d'Aula segons el calendari indicat pel professor (un lliurament per equip de treball). Els alumnes disposaran d'unes fitxes al Campus Virtual que podran descarregar i omplir amb les respostes als problemes establerts per a cada sessió. Els lliuraments d'aquestes fitxes omplertes es realitzarà a través de l'aula *Moodle* de l'assignatura mitjançant trameses online programades pel professor amb aquesta finalitat. Del total de problemes recollits al llarg del semestre, el professor n'escollirà tres per a ser avaluats i qualificats per a tots els grups. Tots els membres de cada equip rebran la mateixa nota, la qual tindrà un pes del 10% en la nota final de l'assignatura. En aquesta avaluació es tindrà en compte que els estudiants hagin entès el plantejament del problema, que hagin interpretat adequadament les dades, i que hagin arribat a la resposta correcta.

D'altra banda, a cada sessió de Pràctiques d'Aula es demanarà a quatre alumnes que **exposin de forma oral la resolució dels exercicis** programats per aquella sessió. Els alumnes seran escollits pel professor de manera que al llarg de l'assignatura tots ells hagin presentat com a mínim un exercici a la resta de la classe. El professor avaluarà les exposicions tenint en compte no només els resultats presentats i la seva comprensió, sinó també la capacitat de comunicació de l'estudiant, així com la claredat i organització de l'exposició. Si cal, el professor farà preguntes a l'estudiant que li permetin comprovar que realment ha entès i treballat el problema. La qualificació obtinguda en cada exposició serà aplicable a tots els membres del grup independentment de qui hagi fet l'exposició, i tindrà un pes del 5% sobre la qualificació final de l'assignatura. En aquestes exposicions també es fomentarà la participació de la resta de grups de treball ja sigui discutint els

resultats presentats o valorant la possibilitat de que hi puguin haver altres respostes vàlides. Això també permetrà assegurar que tots ells han entès l'exercici.

A més a més, cada alumne haurà de **resoldre de forma individual un problema** de característiques similars als exercicis treballats durant el curs. Aquest exercici es realitzarà juntament amb la 2a prova parcial i només aquells alumnes que no es puguin presentar a aquest 2on examen parcial podran realitzar l'exercici durant la prova final. La nota obtinguda en aquest exercici representarà el 5% de la nota final de l'assignatura.

Paral·lelament a les entregues de problemes resolts, a mig curs i a final de curs els estudiants hauran de lliurar un **qüestionari relacionat amb el funcionament de les tasques de treball en equip**. Aquest qüestionari (en forma de matriu de valoració) serà elaborat pel professor i el posarà a disposició dels estudiants a través el Campus Virtual. En ell, cada membre d'un equip haurà de valorar tant la seva pròpia participació com la de la resta de companys del seu grup. L'objectiu és supervisar el funcionament dels grups de treball i poder detectar aquells estudiants que no hi participen o que interfereixen en el treball del grup. Tot i que els resultats d'aquests qüestionaris no tindran d'entrada un pes específic en la qualificació de l'assignatura, en cas de detectar valoracions negatives d'un estudiant per part de la resta de membres del seu grup que demostrin que no ha participat en el treball, la qualificació obtinguda pel grup no s'aplicarà a aquest estudiant o bé se l'hi aplicarà una penalització en la nota.

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

En l'**avaluació dels continguts de Teoria**, per poder accedir al 80% de la nota corresponent a aquesta part, els alumnes podran realitzar dos exàmens parcials i un examen de recuperació final. Per tal de que la nota obtinguda als exàmens parcials pugui ser tinguda en compte en la qualificació final de l'assignatura serà necessari obtenir una qualificació igual o superior a 4 punts (sobre 10) en cadascuna d'elles. En cas de no assolir aquesta puntuació, per tal de poder aprovar l'assignatura els alumnes podran realitzar la recuperació de les parts corresponents a l'examen final. Per poder assistir a l'examen final, l'alumne haurà d'haver realitzat els 2 exàmens parcials. Si un alumne que ha aprovat l'assignatura per parcials decideix presentar-se a l'examen final per pujar nota, perdrà les notes assolides prèviament en els parcials.

En l'**avaluació dels continguts relatius a les Pràctiques d'Aula**, per accedir al 20% de la nota corresponent a aquesta part, els alumnes hauran de formar part d'un grup de treball que hagi entregat tots els problemes proposats, haver exposat tots ells com a mínim un problema a classe, i resoldre individualment un problema durant l'examen. En el cas que tots els membres d'un equip de treball decideixin utilitzar l'anglès tant pels lliuraments en escrit com per les exposicions orals, la nota obtinguda d'aquestes parts es multiplicarà per un factor de x1,2. En el cas que un alumne no participi en les activitats de treball en equip o en les exposicions orals a classe, únicament podrà obtenir el 5% de la nota corresponent a la resolució d'aquest problema de forma individual.

La qualificació màxima que es podrà obtenir a partir de la realització de totes aquestes activitats serà de 10 punts (sobre 10). Per a poder superar l'assignatura serà necessari que es compleixin les següents premisses:

-obtenir una qualificació igual o superior a 4 punts (sobre 10) a cadascun dels parcials o de les parts corresponents de l'examen final.

-obtenir una puntuació global igual o superior a 5 punts (sobre 10) a partir de totes les avaluacions rebudes.

El resum de tots els factors a tenir en compte en el sistema de qualificació establerts en aquesta assignatura es recullen a la taula següent:

	QUALIFICACIONS OBTINGUDES	PES	REQUISITS	FACTORS ADDITIONALS
TEORIA 80%	Nota obtinguda al 1r parcial	40%	≥4 punts (sobre 10)	Es poden recuperar realitzant les parts

	Nota obtinguda al 2n parcial	40%	≥4 punts (sobre 10)	corresponents a l'Examen Final. En cas de voler millorar la nota caldrà realitzar tot l'Examen Final.
	Nota obtinguda a l'Examen Final	80%	≥4 punts (sobre 10) a cada part	La seva realització implica perdre les notes parcials prèvies.
PRÀCTIQUES AULA 20%	Mitjana obtinguda en la correcció de 3 problemes lliurats	10%	Cada equip ha d'entregar els 32 exercicis	Cal que els qüestionaris sobre el treball en equip siguin satisfactoris.
	Mitjana exposicions realitzades	5%	Cada membre ha de presentar oralment un problema	Si es realitza en anglès la nota es multiplica x1,2.
	Nota problema resolt individualment	5%	-	-
	NOTA FINAL	100%	≥5 punts (sobre 10) en el conjunt d'avaluacions	-

Un alumne rebrà la qualificació de "**No Avaluable**" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final. Per tant, qualsevol alumne que només realitzi alguna de les dues proves parcials (tot i formar part d'un equip de treball en les Pràctiques d'Aula i realitzar les activitats d'avaluació corresponents) rebrà la qualificació de "No Avaluable".

En el cas de que un alumne **no superi l'assignatura en un curs acadèmic**, les notes obtingudes en les activitats relatives als problemes es guardaran pel proper curs sempre que les competències associades a aquest apartat hagin estat assolides (obtenció d'un mínim de 5 punts sobre 10 en el conjunt d'activitats dels problemes tenint en compte el seu pes relatiu dins de l'avaluació de l'assignatura). En cas contrari, hauran de tornar a repetir-les per a poder obtenir la puntuació corresponent. Aquesta exempció es mantindrà per un període de tres matrícules addicionals.

Els estudiants que no puguin 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 aportin la documentació oficial corresponent al coordinador de 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.), tindran dret a realitzar la prova en una altra data. El coordinador de titulació vetllarà per la concreció d'aquesta, prèvia consulta amb el professor de l'assignatura afectada.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Lliurament, exposició i resolució de problemes	20%	0	0	1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Primera prova parcial de continguts teòrics	40%	3	0,12	3, 4, 5, 9, 10, 11, 13
Prova final de continguts teòrics	80%	3	0,12	3, 4, 5, 9, 10, 11, 13
Segona prova parcial de continguts teòrics	40%	3	0,12	3, 4, 5, 9, 10, 11, 13

Bibliografia

- **Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science, 2014.**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

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

Recurs electrònic gratuït:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 4th Edition. Garland Science, 2002.

- **Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson AD, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Essential Cell Biology. 4th Edition Garland Science, 2013.**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

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

- **Cooper GM, Hausman RE. The Cell: A Molecular Approach. 7th Edition. Oxford University Press, 2015.**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

- Cooper GM, Hausman RE. La Célula. 6ª Edición. Marbán Libros S.L., 2014.

Recurs electrònic gratuït:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=cooper.TOC&depth=2>

- Cooper GM. The Cell: A Molecular Approach. 2nd Edition. Sinauer Associates, 2000.

- **Hardin J, Bertoni G. Becker's world of the Cell. 9th Edition. Pearson, 2015.**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

- Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. El Mundo de la Célula. 6ª Edición. Pearson Educación SA., 2006.

- **Karp G, Iwasa J, Marshall W. Cell and molecular biology: Concepts and experiments. 8th Edition. Wiley, 2015.**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

- Karp G. Biología Celular y molecular: Conceptos y experimentos. 7a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2014.

- **Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. Molecular Cell Biology. 8th Edition. WH Freeman and Company, 2016**

Última versió del llibre traduïda al castellà:

- Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2016.

Recurs electrònic gratuït: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mcb.TOC>

- Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Molecular Cell Biology. 4th Edition. W H Freeman and Company, 2000.

- **Paniagua R. Biología celular y molecular. 4a Edición. Mcgraw Hill, 2017**

- **Plopper G, Sharp D, Sikorski E. Lewin's Cells. 3rd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2015.**

- **Cassimeris L, Lingappa VR, Plopper G. Lewin Células. 2a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2012.**