

Biologia cel·lular i histologia

2015/2016

Codi: 101955

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Laura Tusell Padrós

Correu electrònic: Laura.Tusell@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisits

Dominar els continguts del programa de Biologia de batxillerat.

Objectius

Es tracta d'una assignatura de primer curs, de caràcter obligatori, que introdueix als estudiants en els fonaments de la biologia cel·lular i de l'organització tissular dels Vertebrats. Per facilitar el procés d'aprenentatge s'ha dividit l'assignatura en dos mòduls temàtics que comprenen respectivament l'estudi de la cèl·lula eucariota i com aquestes s'organitzen per formar els diferents teixits animals.

L'objecte central d'estudi de la **Biologia Cel·lular** és la cèl·lula eucariota, el coneixement de les molècules intracel·lulars i les interaccions entre cèl·lules que permeten construir els organismes pluricel·lulars. Per altra banda, l'objecte actual de la **Histologia** és l'estudi de les agrupacions cel·lulars que constitueixen els teixits animals i la seva correlació amb la funció integradora tissular.

L'estudiant que hagi gaudit d'aquesta assignatura té la possibilitat d'assolir una visió integradora de l'organisme animal cursant l'assignatura optativa "Biologia del desenvolupament" a quart curs.

Els objectius específics d'aquesta assignatura són:

1. Conèixer l'estructura general, l'organització i el funcionament dels diferents orgànuls cel·lulars.
2. Adquirir el concepte integrat de cèl·lula gràcies a la capacitat d'interrelacionar els diferents orgànuls des d'una perspectiva morfo-funcional.
3. Dominar la terminologia bàsica i ser capaç d'expressar els conceptes amb propietat i descriure correctament les estructures cel·lulars.
4. Conèixer la diversitat de les cèl·lules animals.
5. Saber distingir les característiques citofisiològiques que defineixen als diferents teixits animals.

Competències

- Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
- Descriure la diversitat dels éssers vius i interpretar-la evolutivament.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Raonar críticament.
- Reconèixer i descriure estructuralment i funcionalment els diferents nivells d'organització biològica, des de la macromolècula fins a l'ecosistema.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.

- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
2. Descriure les molècules, les estructures i els processos implicats en la relació i la comunicació de la cèl·lula amb el medi extern i amb altres cèl·lules.
3. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
4. Diagnosticar els tipus cel·lulars que, conservant la seva diferenciació, coexisteixen en un mateix ambient tissular.
5. Identificar els teixits animals i vegetals atenent la morfologia, l'estructura microscòpica i ultramicroscòpica i la citofisiologia dels seus components.
6. Integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.
7. Interpretar la diversitat animal i vegetal, el seu origen i la seva evolució.
8. Raonar críticament.
9. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular amb els resultats que se n'obtenen.
10. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula amb el seu funcionament.
11. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
12. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
13. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.

Continguts

El contingut d'aquesta assignatura consta de dues parts ben diferenciades: Biologia cel·lular i Histologia. L'estudi de la cèl·lula constitueix la base per a l'estudi dels teixits, els quals són l'enllaç amb el nivell superior d'organització, els òrgans. Durant les primeres setmanes del quadrimestre s'imparteixen únicament continguts de Biologia Cel·lular per tal d'adquirir uns coneixements bàsics sobre l'estructura de la cèl·lula abans d'iniciar-se en l'estudi dels diferents teixits presents en els organismes animals. A mitjans de quadrimestre i fins el final, les classes de Biologia Cel·lular es cavalcaran amb les d'Histologia.

MÒDUL I. Biologia Cel·lular

I. VISIÓ GLOBAL DE LA CÈL·LULA

Tema 1. La cèl·lula. L'origen de la cèl·lula. Dels procariotes als eucariotes. Organització de la cèl·lula procariota i eucariota.

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. Unions hermètiques (*Tight junctions*).

Tema 3. Transport de molècules a través de la membrana. Difusió simple. Transport de ions i de petites molècules: Transport passiu i Transport actiu. Unions comunicants: Gap i plasmodesms.

III. COMPARTIMENTACIÓ DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA

Tema 4. Introducció als compartiments intracel·lulars i el citosol. Compartimentació cel·lular. Tràfic intracel·lular de proteïnes. Composició i organització estructural del citosol. Plegament de les proteïnes, modificació postraduccional i processat de proteïnes; degradació de proteïnes.

Tema 5. Reticle endoplasmàtic. Introducció al sistema endomembranós. Estructura i composició del reticle endoplasmàtic. Funcions del reticle endoplasmàtic llis: síntesi de lípids. Funcions del reticle endoplasmàtic rugós: síntesi de proteïnes, modificacions de les proteïnes i control de qualitat. Transport vesicular entre el reticle i l'aparell de Golgi i recuperació de proteïnes residents al reticle endoplasmàtic

Tema 6. Bases del transport vesicular. Tipus de vesícules, formació de les vesícules i fusió de les vesícules amb la membrana diana.

Tema 7. Aparell de Golgi i rutes de secreció. Estructura i composició de l'aparell de Golgi. Glucosilació i modificacions d'oligosacàrids de les proteïnes. Distribució de proteïnes a la xarxa trans-Golgi: transport de proteïnes lisosomals, secreció constitutiva i secreció regulada; retenció de proteïnes residents a l'aparell de Golgi.

Tema 8. Rutes d'endocitosi. Compartiment endosòmic: estructura, composició i classificació. 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 9. 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.

Tema 10. 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. Funcions específiques en cèl·lules animals: reaccions de detoxificació i síntesi de plasmalògens i, en cèl·lules vegetals: fotorrespiració i cicle del glioxilat.

Tema 11. Nucli. Embolcall nuclear, làmina nuclear i complex del porus: estructura; transport bidireccional nucli-citoplasma. Nuclèol: estructura; síntesi de RNA ribosòmic. Cromatina: composició i estructura; heterogeneïtat del DNA; organització de la cromatina en el nucli interfàsic: eucromatina i heterocromatina; organització i estructura del cromosoma.

IV. EL CITOESQUELET I EL MOVIMENT CEL·LULAR

Tema 12. 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. Unions adherents: Bandes d'adhesió i Contactes focals.

Tema 13. 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 14. Filaments intermedis. Estructura i composició. Polimerització. Proteïnes associades als filaments intermedis. Funcions. Unions adherents: Desmosomes i Hemidesmosomes.

V. EL CICLE VITAL DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA

Tema 15. Cicle cel·lular. Fases del cicle cel·lular. Control del cicle cel·lular: components del sistema i punts de control.

Tema 16. Mitosi. Fases de la mitosi i organització del fus mitòtic. Citocinesi.

Tema 17. Meiosi. Fases de la meiosi. Complex sinaptonemal i sinapsi dels cromosomes. Recombinació genètica.

MÒDUL II. Histologia

Tema 1. Concepte de teixit animal. Components cel·lulars i extracel·lulars. Relacions intercel·lulars: comunicació i coordinació. Manteniment de l'integritat tissular. Classificació dels teixits animals.

Tema 2. Teixit epitelial. Diferenciacions de la superfície de la cèl·lula epitelial. Polaritat cel·lular i unions intercel·lulars. Làmina basal. Epitelis de revestiment: característiques estructurals i fisiològiques. Tipus d'epiteli de revestiment. Epitelis glandulars: tipus de cèl·lules secretores. Classificació i propietats generals de les glàndules exocrines. Funcions integratives de les glàndules endocrines.

Tema 3. Teixit conjuntiu. Matriu extracel·lular: fibres i substància fonamental. Cèl·lules fixes i lliures del teixit conjuntiu. Fibroblast i fibrogènesi. Mastòcits. Plasmòcits. Macròfags i sistema fagocític mononuclear. Varietats del teixitconjuntiu. Relacions epiteli-conjuntives.

Tema 3. Teixit adipós. L'adipòcit. Teixit adipós unilocular i multilocular: estructura, funció i distribució. Regulació nerviosa i endocrina.

Tema 4. Teixit cartilaginós. Matriu cartilaginosa. Condròcit. Varietats del teixit cartilaginós: hialí, elàstic i fibrós. Histofisiologia i processos involutius.

Tema 5. Teixit ossi. Organització arquitectònica de l'os. Matriu òssia. Osteoblasts-osteòcits: estructura i funció. Osteoclast i resorció òssia. Histofisiologia. Varietats del teixit ossi: laminar i no laminar. Osteones, sistemes intersticials i circumferencials. Osteogènesi:

Tema 6. Sang. Plasma sanguini i elements formes. Eritròcit: estructura i funció. Trombòcits i plaquetes: coagulació sanguínia. Leucòcits. Granulòcits: neutròfils, eosinòfils i basòfils. Agranulòcits: monòcits i limfòcits. Esquema general de la hematopoiesi.

Tema 7. Teixit muscular. Varietats del teixit muscular. Fibra muscular estriada. Aparell contràctil. Miofibril·les i sarcòmers. Citofisiologia de la contracció muscular. Fibra muscular cardíaca. Discs intercalars. Fibra muscular llisa: mecanisme de contracció.

Tema 8. Teixit nerviós. Neurona: regionalització morfofuncional. Fluxe axònic. Bases estructurals de la generació i propagació de l'impuls nerviós. Sinapsis interneuronal. Neuròglia.

Metodologia

L'assignatura s'impartirà seguint les noves directrius imposades pel procés de Convergència cap a la creació d'un Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), avalat per la Declaració de Bolònia (1999). Bàsicament això implica una participació més activa dels alumnes en el seu propi procés d'aprenentatge, que es tradueix en una major participació dels alumnes a classe, una major interacció entre els alumnes i d'aquests amb el professor. A més, l'assignatura implica el treball no presencial de l'alumne durant el període lectiu que es tradueix en un pes important de la nota final de l'assignatura. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que se seguirà.

A) Metodologia docent a Biologia Cel·lular

Sessions Magistral

El contingut del programa de teoria l'impartirà principalment el professor en forma de classes magistrals. Les classes teòriques es complementaran amb la visualització d'animacions i vídeos relacionats amb els temes tractats a classe. Les presentacions utilitzades a classe pel professor estaran disponibles en format **pdf* al Campus Virtual. Es recomana que els alumnes imprimeixin aquest material 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 expressa, s'aconsella que els alumnes consultin de forma regular els llibres recomanats a l'apartat de Bibliografia 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 implica un paper actiu dels alumnes, a través de la preparació d'alguns dels temes del programa teòric. Al inici del curs, es proporcionarà a l'alumne un llistat dels apartats que hauran de preparar així com un guió detallat dels aspectes i continguts que han de desenvolupar-se per a cadascun d'ells. El material que han de preparar els alumnes es trobarà recollit en forma d'una Guia del Treball d'Autoaprenentatge, disponible al Campus Virtual en format **pdf*. La guia inclou

una descripció detallada dels temes que cal preparar i dels seus continguts, així com unes recomanacions generals.

La preparació d'aquests temes per part dels alumnes servirà per a que aquests assoleixin destreses en el treball individual o en grup. Es pretén que l'alumne adquireixi la capacitat de buscar informació de diferents fonts i de sintetitzar tota la informació recopilada. Finalment, i no menys important es busca que l'estudiant es faci responsable i tingui independència en l'estudi de la matèria.

Sessions de problemes

Les dues primeres sessions de problemes es dedicaran a revisar les principals tècniques experimentals emprades en Biologia Cel·lular, per tal que l'alumne pugui entendre posteriorment els plantejaments dels problemes. Aquests continguts seran impartits pel professor en forma de classes expositives. La resta de sessions es dedicaran a la resolució de problemes corresponents majoritàriament a casos pràctics relacionats amb els temes tractats a les classes de teoria.

La resolució de problemes científics permet realitzar un exercici de deducció i d'integració molt interessant per a la formació científica dels alumnes. Els coneixements teòrics es complementen amb la resolució de 20 problemes relacionats amb els temes tractats a les classes de teoria. El recull dels problemes es trobarà també al campus virtual en format **pdf*.

La realització dels problemes per part dels alumnes té caràcter no presencial i, per tant, els alumnes han de dedicar part del seu temps no lectiu a la seva realització. En aquest sentit, els alumnes hauran de formar grups de quatre persones, els quals es reuniran conjuntament per tal de resoldre els diferents problemes proposats.

El dia de classe de problemes, cada grup d'alumnes haurà entregat el plec de problemes corresponent en suport paper i escrit a ma pels diferents integrants del grup. Els problemes es discutiran i corregiran durant les sessions teòriques presencials, requerint la participació activa dels alumnes. Es demanarà a un alumne a l'atzar que presenti la resolució d'un problema i l'expliqui a la resta dels companys, amb l'ajuda del professor.

Així doncs, les classes de problemes serveixen per orientar a l'alumne respecte al seu nivell d'aprenentatge de l'assignatura, suposen una integració de conceptes i coneixements i, finalment són una forma d'apropar a l'alumne al mètode científic.

L'assistència a classe de problemes serà de caire obligatori (es passarà llista a classe). En cas de faltar a classe de problemes de forma no justificada -causa mèdica- hi haurà una penalització en la nota final del mòdul.

Tutories

Les tutories es realitzaran de forma personalitzada en el despatx del professor (porta C2/050 i horari a convenir). Les tutories han d'utilitzar-se per clarificar conceptes, assentar els coneixements adquirits i facilitar l'estudi per part dels alumnes. També poden aprofitar-se per resoldre dubtes que els alumnes tinguin sobre la preparació del treball d'autoprenentatge.

B) Metodologia docent a Histologia

Els continguts d'Histologia comprenen classes teòriques magistrals i seminaris.

Sessions Magistrals

El contingut del programa de teoria s'impartirà en classes magistrals. Es realitzaran utilitzant material audiovisual preparat pel professor, material que els alumnes tindran a la seva disposició en el Campus Virtual en format **pdf*. També es recomana que els alumnes imprimeixin aquest material i el portin a classe, per utilitzar-lo com a suport a l'hora de prendre apunts.

Seminaris

Els 4 seminaris programats estan dissenyats per a que els alumnes treballin en grups reduïts, i adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític. Els alumnes es dividiran en grups de 4 a 6 per treballar un

tema concret del programa proposat per el professor per la posterior presentació oral i discussió col·lectiva. Així doncs, el seguiment dels seminaris implicarà un paper actiu dels alumnes en els temes exposats.

L'organització dels grups de treball i el repartiment dels temes a tractar es realitzarà durant el primer seminari. En els seminaris restants alguns grups d'alumnes, escollits a l'atzar, havent preparat el tema proposat l'entregaran per escrit al professor. Els mateixos grups d'alumnes, exposaran oralment el tema a la resta de la classe, amb els mitjans disponibles a l'aula. La bibliografia que han d'utilitzar els alumnes així com els treballs científics relacionats amb els temes es trobaran recollits al Campus Virtual i a la bibliografia recomenada.

L'assistència als seminaris és obligatòria. En cas de faltar a classe per causa no justificada hi haurà una penalització en la nota dels seminaris.

Tutories

Les tutories es realitzaran de forma personalitzada en el despatx del professor (porta C2/115 i C2/111; i horari a convenir). Les tutories han d'utilitzar-se per clarificar conceptes, assentar els coneixements adquirits i facilitar l'estudi per part dels alumnes. També poden aprofitar-se per resoldre dubtes que els alumnes tinguin sobre la preparació dels seminaris.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	55	2,2	2, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13
Problemes	7	0,28	1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Seminaris	4	0,16	2, 5, 7, 8, 11, 12, 13
Tipus: Supervisades			
Preparació de materials	0,5	0,02	3, 6, 9, 10, 12, 13
Tipus: Autònomes			
Estudi	98	3,92	2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13
Lectura de textos	10	0,4	3, 12, 13
Preparació de la presentació pública	12	0,48	2, 3, 7, 8, 11, 12, 13
Recerca bibliogràfica	9	0,36	2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Resolució de problemes	20	0,8	1, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13

Avaluació

L'avaluació de l'aprofitament acadèmic per part dels estudiants no és senzilla i ha de tenir en consideració si s'ha adquirit un nivell de coneixements, habilitats i destreses i maduresa crítica, d'acord amb els objectius prèviament establerts al elaborar el programa de l'assignatura. Aquest procés d'avaluació implica valorar les capacitats de l'alumne envers la informació assimilada, la seva comprensió i capacitat de relació i integració amb altres coneixements, determinar si l'estudiant es capaç de desenvolupar-se amb les metodologies i tècniques, i finalment determinar si té la capacitat de resoldre problemes experimentals.

Tal i com s'ha explicat abans, el contingut d'aquesta assignatura està dividida en dos mòduls temàtics ben diferenciats: Biologia Cel·lular (BC) i Histologia (H), els quals tenen un pes del 67% i 33%, respectivament, en

la nota final de l'assignatura. Únicament es procedirà a la ponderació dels 2 mòduls quan cadascuna de les notes finals de cada mòdul, superi els 5 punts sobre 10.

Un estudiant es considerarà com avaluable quan s'hagi presentat com a mínim a dos de les tres proves escrites o a la prova final de recuperació.

Els alumnes podran millorar la nota obtinguda en cadascun dels mòduls presentant-se a la prova final de recuperació. La presentació a la prova de millora comporta la renúncia, per part de l'estudiant, a la qualificació obtinguda prèviament en les proves escrites del/s mòdul/s en qüestió.

Els alumnes que no hagin superat un dels dos mòduls (nota inferior a 5 sobre 10) no aprovaran l'assignatura. Malgrat això, els alumnes repetidors tan sols s'hauran d'avaluar del mòdul concret que no hagin superat. A més, sempre que s'hagi obtingut en les classes de problemes del mòdul BC (12% global de la nota del mòdul) i/o de seminaris del mòdul H (20% global de la nota del mòdul), una qualificació >5 punts sobre 10, l'alumne quedarà exempt de l'assistència a aquestes classes i la nota es guardarà per al següent any acadèmic. Aquesta exempció es mantindrà per un període de dos matrícules addicionals. Es a dir, un total de tres matrícules.

Avaluació Mòdul I: Biologia Cel·lular

Les competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant avaluació contínua, la qual inclourà diferents proves i treballs escrits i presentació pública. El sistema d'avaluació s'organitza en 2 apartats, cadascun dels quals tindrà assignat un pes específic en la qualificació final del mòdul:

Problemes científics (20% de la nota global): En aquest apartat 4 problemes científics del plec de 20 problemes resolts i entregats per cada grup d'alumnes seran avaluats per part del professor. A més a més, s'avaluarà la presentació pública de la resolució dels problemes a l'aula, per part dels alumnes de cada grup. La nota final d'aquesta part s'aconseguirà fent la mitjana aritmètica de la suma de les notes obtingudes en els 4 problemes escrits i en les exposicions orals. Aquesta nota final serà compartida per tots els integrants de cada grup i equivaldrà al 12% de la nota final. El 8% restant de la nota global d'aquest apartat provindrà de la resolució individual d'un problema científic, similar als que s'han treballat a classe, el dia de la prova escrita II i el dia de la prova final de recuperació, si es dóna el cas.

Proves escrites (80% de la nota global): En aquest apartat s'avalua els coneixements científics assolits per part de cada alumne així com la seva capacitat d'anàlisi i de síntesi, i de raonament científic. L'avaluació individual dels conceptes teòrics estudiats durant el curs acadèmic es realitzarà mitjançant la realització de dues proves escrites, de tipus test, al llarg del curs (veure programació de l'assignatura) i una prova final de recuperació. El pes de la segona avaluació escrita serà superior al de la primera donat que poden preguntar-se conceptes que pertanyen a la primera avaluació. Vegeu el quadre a continuació:

Avaluació Mòdul Biologia Cel·lular

Via continuada	Pes global	Observacions
Prova escrita I	36%	Els alumnes que hagin obtingut una nota <u>inferior a 4.0</u> (sobre 10) en aquesta prova, no podran presentar-se a la prova escrita II i hauran d'examinar-se de tota l'assignatura a la prova final de recuperació.
Prova escrita II	44%	Els alumnes que hagin obtingut una nota <u>inferior a 4.0</u> (sobre 10) en aquesta segona prova, hauran d'examinar-se de tota l'assignatura a la prova final de recuperació.
Proves escrites I+II	80%	

Aquells alumnes amb una nota igual o superior a 4,0 (sobre 10) en cadascuna de les proves podran ponderar-les. Malgrat això, per poder aprovar el mòdul de Biologia Cel·lular serà necessari obtenir en la nota ponderada final de les dues proves escrites [36% prova I + 44% prova II] una qualificació igual o superior a 3,6.

Problema científic durant prova escrita II	8%	
Problemes entregats	12%	L'assistència a classe de problemes serà de caire obligatori (es passarà llista a classe). En cas de faltar a classe de problemes de forma no justificada -causa mèdica- hi haurà una penalització en la nota final: <ul style="list-style-type: none"> • Absència 1 sessió = reducció del 25% de la nota. • Absència 2 sessions = reducció del 50% de la nota. • Absència 3 sessions = 0 En el cas que l'alumne no participi en les activitats formatives mitjançant la resolució de problemes científics de treball en grup, únicament podrà obtenir el 8% de la nota corresponent a la resolució d'un problema científic el dia de l'avaluació individual (o prova final de recuperació).
Exposició oral		
Assistència		
TOTAL	100%	
Via final	Pes global	Observacions
Prova final de recuperació	80%	Per poder aprovar el mòdul de Biologia Cel·lular és <u>necessari</u> obtenir una qualificació <u>superior a 4,5</u> (sobre 10) en aquesta prova.
Problema científic durant prova de recuperació final	8%	
Problemes entregats	12%	
Exposició oral		
Assistència		
TOTAL	100%	

Per superar el **mòdul I** serà imprescindible obtenir una qualificació final, després de la ponderació de tots els apartats (proves escrites+problema científic+problemes entregats) igual o superior a 5 punts (sobre 10).

Avaluació Mòdul II: Histologia

Les competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant avaluació continuada, la qual inclourà diferents proves i treballs escrits, així com presentació pública de treballs.

El sistema d'avaluació s'organitza en dos apartats, cadascun dels quals s'avalua de forma independent i tindrà assignat un pes específic en la qualificació final del mòdul:

Prova escrita (80% de la nota global): En aquest apartat s'avalua individualment els coneixements assolits per part de cada alumne amb un examen de tipus test. Es realitzarà una prova escrita al finalitzar els continguts del programa d'Histologia. Els alumnes que hagin obtingut una nota inferior a 4 (sobre 10) en aquesta prova no podran ponderar-la amb la nota obtinguda en els seminaris i, per tant, hauran de realitzar la prova final de recuperació.

Seminaris (20% de la nota global): En aquest apartat s'avalua la capacitat d'anàlisi i de síntesi dels alumnes de cada grup, així com les habilitats de treball en grup i de presentació oral. Els seminaris es valoraran de la següent manera:

Activitats	Pes global	Observacions
Treball escrit	50%	El professor avalua (sobre 10) els treballs entregats per cada grup d'al (veure lliuraments)
Presentació oral	20%	El professor avalua (sobre 10) les habilitats de cada grup d'alumnes en presentació pública del seu treball
Qualificació inter-grup	15%	Cada grup d'alumnes avalua (sobre 10) als grups que realitzen l'expos oral

L'assistència als seminaris és obligatòria. En cas de faltar a classe per causa no justificada hi haurà una penalització en la nota dels seminaris: absència 1 sessió = reducció del 20% de la nota, absència 2 sessions = reducció del 40% de la nota i absència 3 sessions = reducció del 80% de la nota.

Per superar el **mòdul II** serà imprescindible obtenir una qualificació final, després de la ponderació de tots els apartats (proves escrites+seminaris), igual o superior a 5 punts (sobre 10).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació Mòdul Biologia Cel·lular	67%	5,5	0,22	1, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Avaluació Mòdul Histologia	33%	4	0,16	2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 13

Bibliografia

MÒDUL I. Biologia Cel·lular

Biología Molecular de la Célula (5ª Edición).

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P.

Ediciones Omega S.A. Barcelona.

2010

Biología Celular y Molecular. Conceptos y experimentos (6ª Edición)

Karp G

Mc Graw Hill

2012

Introducción a la Biología Celular.(3ª Edición)

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P.

Editorial Médica Panamericana. Madrid.

2011

La Célula (5ª Edición).

Cooper GM.

Marbán Libros S.L. Madrid.

2012

El mundo de la célula (6a Edición).

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J.

Pearson Educación SA. Madrid.

2007

Molecular Biology of the Cell (6th edition).

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P.

Garland Science.

2015

Molecular Cell Biology (6th edition).

Lodish H, Berk A, Kaiser C, Krieger M, Scott M, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira P

W. H. Freeman & Co.

2008

El contingut d'alguns llibres es pot consultar per internet al NCBI, a la següent adreça:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=Books&itool=toolbar>:

MÒDUL II. Histologia

Texto atlas de Histología(ed. McGraw Hill).

Gartner, L.P. Hiatt, J.L.

Histología(ed. Panamericana).

Biología celular i histología 2015 - 2016

Geneser, F.

Histologíabásica (ed. Masson).

Junqueira, L.C. y Carneiro, J.

Los tejidos del hombre y de los mamíferos (ed. McGraw Hill).

Krstic, R.V.

Histología. Texto y atlas color con Biología celular y molecular (ed. Panamericana).

Ross, M.H. y Pawlina, W

Histología humana (ed. Elsevier).

Stevens, A. y Lowe, J.

Sobotta Welsch Histología (ed. Panamericana).

Welsch. U.

Biología Molecular de la Célula (5ª Edición).

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P.

Ediciones Omega S.A. Barcelona.

2010