



Universitat Autònoma de Barcelona

Departament de Biologia Cel·lular, de Fisiologia i d'Immunologia

Unitat de Biologia Cel·lular

GUIA DOCENT DE BIOLOGIA CEL·LULAR

Llicenciatura de Biotecnologia

Curs 2008-09

DADES DE L'ASSIGNATURA

Nom de l'assignatura: Biologia Cel·lular		Codi: 25392
Titulació: Biotecnologia	Curs: 1er	Quatrimestre: 1er
Tipus d'assignatura: Troncal		Idioma: Català
Crèdits totals: 7,5	Crèdits de teoria: 4,5	
	Crèdits de pràctiques d'aula: 1,5	
	Crèdits de pràctiques de laboratori: 1,5	

DADES DEL PROFESSORAT

Departament: Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia
Unitat: Biologia Cel·lular

Professors responsables	Despatx	Extensió	Correu electrònic
Elena Ibáñez (teoria i pràctiques d'aula)	C2/046	3728	elena.ibanez@uab.cat
Marta Martín (pràctiques de laboratori)	IBB/012	1379	marta.martin@uab.cat

Altres professors	Despatx	Extensió	Correu electrònic
Carne Nogués (pràctiques de laboratori)	C2/042	2776	carne.nogues@uab.cat

OBJECTIUS DE L'ASSIGNATURA

Objectius generals

L'assignatura pretén proporcionar als estudiants de Biotecnologia els coneixements bàsics sobre l'organització estructural, el funcionament i la regulació de les cèl·lules eucariotes. Aquests coneixements biològics es complementen amb els d'altres assignatures bàsiques de la llicenciatura, com la Biologia Animal i Vegetal, la Genètica, la Bioquímica, la Fisiologia Animal i Vegetal, la Microbiologia o la Immunologia, que, en conjunt, proporcionen a l'estudiant de Biotecnologia una comprensió sòlida de l'organització estructural i funcional dels éssers vius. A més, assignatures de cursos posteriors com els Cultius Cel·lulars o les Tècniques Instrumentals permetran aprofundir en les tècniques d'estudi i de manipulació de les cèl·lules, que en l'assignatura de Biologia Cel·lular sols es treballaran de manera introductòria.

La base que proporciona l'assignatura de Biologia Cel·lular és fonamental per la comprensió dels continguts de moltes d'aquestes assignatures esmentades, així com també per algunes de les assignatures optatives del pla d'estudis, raó per la qual aquesta assignatura s'imparteix en el primer semestre del primer curs de la titulació.

Objectius específics

En finalitzar l'assignatura, l'estudiant haurà de ser capaç de:

1. Descriure l'origen evolutiu de les cèl·lules actuals i 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 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 la cèl·lula eucariota, 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 tràfic 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 meiotica 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. Identificar i explicar les tècniques experimentals bàsiques per a l'estudi de les cèl·lules.
16. Descriure el funcionament bàsic del microscopi òptic, el microscopi electrònic i el microscopi confocal.
17. Treballar de forma adequada en un laboratori biològic bàsic.
18. Utilitzar correctament el microscopi òptic.
19. Identificar al microscopi diferents tipus cel·lulars, estructures cel·lulars i subcel·lulars, i les diferents fases de la mitosi i la meiosi.
20. Integrar i aplicar els coneixements teòrics adquirits per resoldre problemes experimentals en grup i individualment.
21. Interpretar els resultats d'experiments científics senzills.
22. Utilitzar la terminologia científica adequada.
23. Buscar, analitzar i sintetitzar informació de diferents fonts per construir coneixements de forma autònoma.

CONTINGUTS DE L'ASSIGNATURA

TEORIA

I. INTRODUCCIÓ

Tema 1. Origen de la vida i de la cèl·lula. Primeres etapes: de les molècules a la cèl·lula. Dels procariotes als eucariotes.

Tema 2. Organització de la cèl·lula procariota i eucariota.

II. SUPERFÍCIE CEL·LULAR

Tema 3. Estructura i composició de la membrana plasmàtica. Funcions, estructura i composició de la membrana plasmàtica. Característiques de la membrana: fluïdesa i asimetria.

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

Tema 6. Unions i adhesió cel·lular. Unions cel·lulars: unions hermètiques, adherents i comunicants. Adhesió cel·lular: molècules d'adhesió cel·lular.

III. COMPARTIMENTS INTRACEL·LULARS

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

Tema 8. 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.

Tema 9. Citosol. Composició i organització estructural. Funcions del citosol: plegament de les proteïnes, modificació postraduccionals i processat de les proteïnes; degradació de proteïnes.

Tema 10. 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 11. Aparell de Golgi. Estructura i composició de l'aparell de Golgi. Bases del transport vesicular: tipus de vesícules, formació de les vesícules i fusió de les vesícules amb la membrana diana. Transport del reticle a l'aparell de Golgi i dins del Golgi: Transport vesicular entre el reticle i l'aparell de Golgi i dins del Golgi; recuperació de proteïnes residents del reticle endoplasmàtic; 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 de l'aparell de Golgi.

Tema 12. 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 13. 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 14. Cloroplasts. Estructura i composició. Biogènesi: genoma del cloroplast; importació de proteïnes. Funcions del cloroplast: Fotosíntesi. Reaccions fotodependents: absorció de la llum, transport d'electrons i producció de NADPH i ATP. Reaccions fosques: cicle de Calvin, cicle de Hatch-Slack; fotorrespiració.

Tema 15. 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 dels peroxisomes en cèl·lules animals: reaccions de detoxificació i síntesi de plasmalògens. Funcions específiques dels peroxisomes en cèl·lules vegetals: fotorrespiració i cicle del glixil·lat.

IV. CITOESQUELET

Tema 16. 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 17. 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 18. Filaments intermedis. Estructura i composició. Polimerització. Proteïnes associades als filaments intermedis. Funcions.

V. REGULACIÓ DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA

Tema 19. 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 20. Cicle cel·lular. Fases del cicle cel·lular. Control del cicle cel·lular: components del sistema i punts de control.

Tema 21. Mitosi. Fases de la mitosi i organització del fus mitòtic. Citocinesi.

Tema 22. Meiosi. Fases de la meiosi. Complex sinaptonemal i sinapsi dels cromosomes. Recombinació genètica.

PRÀCTIQUES D'AULA

Tema 1. Visualització de cèl·lules i els seus components. Microscòpia òptica. Microscòpia confocal. Microscòpia electrònica de transmissió i de rastreig. Altres microscopis. Detecció i quantificació de molècules intracel·lulars.

Tema 2. Cultius cel·lulars. Aïllament de cèl·lules i separació de tipus cel·lulars. Cultius cel·lulars.

Tema 3. Fraccionament cel·lular. Trencament de la membrana plasmàtica. Separació d'òrgans per centrifugació. Sistemes lliures de cèl·lules.

Tema 4. Purificació i caracterització de proteïnes. Cromatografia. Electroforesi. Transferència Western. Immunocitoquímica i immunofluorescència.

Tema 5. Purificació i caracterització d'àcids nucleics. Aïllament d'àcids nucleics. Caracterització d'àcids nucleics: tallat, amplificació, seqüenciació i hibridació del DNA.

Resolució de problemes

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Introducció al microscopi òptic. Elements del microscopi òptic. Utilització del microscopi.

Pràctica 1. La cèl·lula vegetal. Obtenció de preparacions temporals de diferents mostres de teixits vegetals (ceba, patata, pebrot, tomàquet, *Elodea*) i observació de la morfologia de les cèl·lules vegetals i dels seus principals components: paret cel·lular, nucli, cloroplasts, cromoplasts, plasmodesms.

Pràctica 2. La cèl·lula animal. Observació de la morfologia de diferents tipus de cèl·lules animals: cèl·lules de la mucosa bucal, fibroblasts de ratolí, cèl·lules sanguínies d'au i de mamífer, espermatozoides humans.

Pràctica 3. Osmosi i difusió simple. Estudi del fenomen de l'osmosi en cèl·lules d'*Elodea* exposades a diferents concentracions de NaCl. Mesura de la taxa relativa de difusió de diferents alcohols en cèl·lules d'*Elodea*. **Fragmentació cel·lular i aïllament d'òrgans.** Aïllament de cloroplasts de fulles d'espínacs per homogenització i centrifugació diferencial. Estudi de la resposta dels cloroplasts aïllats a un tractament amb urea o amb Tritó-X-100.

Pràctica 4. Divisió cel·lular mitòtica i meiòtica. Obtenció de preparacions temporals de teixits vegetals per tal observar i reconèixer les diferents fases de la mitosi i calcular-ne la durada. Observació de les diferents fases del cicle meiòtic de l'espermatogènesi en insectes.

Pràctica 5. Microscòpia electrònica i confocal. Visita al Servei de Microscòpia de la UAB. Observació de mostres al microscopi electrònic de transmissió (TEM) i de rastreig (SEM) i al microscopi confocal. Reconeixement i mesura de diferents estructures i òrgans cel·lulars en micrografies de SEM i TEM.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA RECOMANADA

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Molecular Biology of the Cell**. 5th Edition. Garland Science. New York, 2007.
Darrera versió del llibre traduïda al castellà:
Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Biología Molecular de la Célula**. 4ª Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 2004.
- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Introducción a la Biología Celular**. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2006.
- Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J, Bertoni GP. **The world of the cell**. 7th Edition. Pearson. San Francisco, 2008.
Darrera versió del llibre traduïda al castellà:
Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. **El mundo de la célula**. 6ª Edición. Pearson Educación SA. Madrid, 2007.
- Cooper GM, Hausman RE. **La Cèl·lula**. 4ª Edición. Marbán Libros S.L. Madrid, 2008.
- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira P. **Molecular Cell Biology**. 6th Edition. WH Freeman and Company. New York, 2008.
Darrera 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**. 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2005.

Alguns d'aquests llibres es poden consultar per internet, a les següents adreces:

- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>
Versió *online* de la penúltima edició en anglès del llibre **Molecular Biology of the Cell** (Alberts et al. 4th edition. Garland Science, NY. 2002).
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mcb.TOC>
Versió *online* de la quarta edició en anglès del llibre **Molecular Cell Biology** (Lodish et al. 4th edition. WH Freeman and Company, NY. 2000).
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=cooper.TOC&depth=2>
Versió *online* de la segona edició en anglès del llibre **The Cell. A Molecular Approach** (Cooper. Sinauer Associates, MA. 2000).

ORGANITZACIÓ DE L'ASSIGNATURA I METODOLOGIA DOCENT

A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que es seguirà en les tres parts de l'assignatura.

TEORIA

El contingut del programa de teoria l'impartirà principalment el professor en forma de classes expositives. 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. En aquest sentit també és aconsellable que els alumnes utilitzin els enllaços indicats al Campus Virtual, que contenen vídeos i animacions relacionats amb els processos explicats a classe i tests d'autoavaluació que l'alumne pot dur a terme per controlar de forma periòdica el seu procés d'aprenentatge.

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. Aquestes pautes es troben recollides en la Guia del Treball

d'Autoaprenentatge, disponible al Campus Virtual. La guia inclou una descripció detallada dels temes que cal preparar i dels seus continguts, així com unes recomanacions generals. El treball d'autoaprenentatge pot ser realitzat de forma individual o en petits grups de treball. Seguint, sempre que es pugui, amb l'ordre del programa, el professor dedicarà part d'una classe a destacar els conceptes més importants que l'alumne ha de conèixer sobre aquell tema i a resoldre els dubtes que els alumnes hagin trobat durant la seva preparació. Les dates previstes per a la discussió a classe dels temes preparats pels alumnes estan indicades a la Guia del Treball d'Autoaprenentatge, tot i que són provisionals i podran ser modificades en funció del desenvolupament temporal del programa. Si cal fer modificacions, el professor anunciarà les dates definitives amb uns dies d'antelació, tant a classe com al Campus Virtual. L'objectiu d'aquesta activitat és fomentar la consulta de les fonts bibliogràfiques i que els alumnes aprenguin a buscar, interpretar i sintetitzar informació i a treballar de manera autònoma.

PRÀCTIQUES D'AULA

Hi ha dos grups de pràctiques d'aula (A i B). L'alumne ha de consultar a quin grup pertany i assistir a les classes corresponents al seu grup.

Les primeres sessions de pràctiques d'aula (5 aproximadament) 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 experimentals relacionats amb els continguts del programa de teoria. Es pretén que aquestes pràctiques d'aula serveixin per consolidar els continguts prèviament treballats a les classes de teoria i per familiaritzar l'alumne amb la interpretació de dades científiques i amb la resolució de problemes basats en situacions experimentals reals. Tant les presentacions usades a classe pel professor durant les primeres sessions com el recull de problemes que l'alumne haurà de treballar durant el curs es trobaran disponibles al Campus Virtual.

Els alumnes treballaran els problemes fora de l'horari de classe, en grups de treball de quatre persones que els propis alumnes han de formar a l'inici del curs i comunicar al professor. Al principi de cada sessió presencial, els grups lliuraran al professor les solucions als problemes que hagin hagut de treballar aquella setmana (un sol lliurament per grup i escrit a mà) i posteriorment aquests es discutiran i corregiran, requerint la participació activa dels alumnes. Concretament, el professor demanarà a un membre a l'atzar dels diferents grups de treball que presenti la resolució d'un problema i l'expliqui a la resta d'alumnes. La resolució del problema serà avaluada pel professor i la qualificació obtinguda serà aplicable a tots els membres d'aquell grup de treball al que pertanyi l'alumne. Els problemes lliurats al llarg del curs també seran avaluats; en concret, de tot el recull de problemes que hauran de treballar els grups, el professor n'escollirà cinc, que seran els mateixos per tots els grups, i aquests seran corregits i avaluats pel professor. La nota obtinguda, que serà la mateixa per tots els membres del grup, també contribuirà a la nota final de l'assignatura. Tant a meitat del curs com al final d'aquest es demanarà que cada alumne lliuri un qüestionari d'avaluació del treball en grup, que estarà disponible al Campus Virtual, valorant el seu propi treball i el del seus companys de grup. L'objectiu d'aquesta activitat és fomentar el treball en grup dels alumnes, tot assegurant que tots els membres del grup participin activament en el treball del grup.

Les dates concretes pel lliurament dels problemes resolts i dels qüestionaris d'avaluació del treball en grup es troben indicades en un calendari de lliuraments disponible al Campus Virtual.

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Les pràctiques de laboratori estan organitzades en 5 sessions de 3 hores de durada. Hi ha 4 grups de pràctiques. Cada alumne ha de consultar a quin grup pertany i ha d'assistir a les sessions corresponents al seu grup.

L'assistència a les pràctiques és obligatòria, excepte per aquells alumnes repetidors que hagin realitzat totes les pràctiques en un dels cursos anteriors. Si un alumne, per causa justificada i imprevisible, no ha pogut assistir a una sessió de pràctiques, haurà d'anar a parlar amb el professor responsable i presentar-li el justificant corresponent el més aviat possible. S'entén per causa

justificada problemes de salut (caldrà adjuntar el corresponent justificant mèdic) o problemes personals greus.

No s'acceptarà cap canvi de grup de pràctiques si no ha estat prèviament sol·licitat al professor coordinador de les pràctiques i aprovat per aquest. Per tal de no desequilibrar el nombre d'alumnes en els diferents grups de pràctiques, aquests canvis sols s'acceptaran de manera puntual, quan siguin justificats i sempre i quan l'alumne proposi el canvi per un altre alumne.

A cada sessió de pràctiques és obligatori que l'alumne porti la seva pròpia bata i el guió de pràctiques, que es trobarà disponible en format *pdf* al Campus Virtual. També cal portar una llibreta, on cada alumne anotarà les observacions realitzades i les respostes als exercicis proposats.

Per a la realització de les pràctiques els alumnes treballaran en parelles. A l'inici de cada sessió el professor farà una breu explicació teòrica del contingut de la pràctica i de les experiències a realitzar per part dels alumnes. Prèviament, cal que l'alumne hagi llegit pel seu compte la informació detallada de la pràctica que trobarà en el guió de pràctiques. Al final de cada sessió es corregiran els exercicis corresponents proposats en el guió de pràctiques i que els alumnes hauran d'haver resolt durant el desenvolupament de la pràctica. Els exercicis no seran avaluats, però serviran per reflexionar sobre els continguts de cada pràctica i per discutir-ne els resultats amb tot el grup.

Resum del material docent disponible de l'assignatura:

El següent material i recursos es troben disponibles al Campus Virtual de la UAB (<https://cv2008.uab.cat/>) per a tots els alumnes matriculats a l'assignatura:

1) Material docent (arxius en *pdf*):

- Guia docent de l'assignatura
- Presentacions usades pel professor a les classes de teoria
- Guia del Treball d'Autoaprenentatge
- Presentacions usades pel professor a les pràctiques d'aula
- Recull de problemes a realitzar per a les pràctiques d'aula
- Calendari de lliuraments de les pràctiques d'aula
- Qüestionari del treball en grup
- Guió de pràctiques de laboratori
- Model d'examen final

2) Enllaços:

- Enllaços a versions *online* i pàgines web d'alguns dels llibres recomanats a la bibliografia
- Enllaços a altres webs amb informació relacionada amb el contingut de l'assignatura: text, imatges, vídeos, animacions, etc.

3) Altres:

- Fòrum alumnes: aquest fòrum està disponible com a eina de comunicació entre els alumnes de l'assignatura (no amb el professor). L'alumne el pot utilitzar per consultar dubtes amb els companys, intercanviar informació relacionada amb l'assignatura, demanar als altres alumnes un possible canvi en el grup de pràctiques, etc.
- Tutories virtuals: eina de comunicació entre els alumnes i el professor. Es recomana que s'utilitzi aquesta eina només per qüestions puntuals. Per dubtes o qüestions més llargues i complexes, caldrà que l'alumne acordi una tutoria presencial amb el professor, sol·licitant-ho personalment o a través del correu electrònic.

METODOLOGIA I CRITERIS D'AVUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es farà en base a la qualificació obtinguda per l'alumne en l'avaluació continuada durant el període lectiu (20% de la nota final) i a la qualificació obtinguda en els exàmens finals (80% de la nota final).

L'examen final corresponent a la part de teoria i de pràctiques d'aula serà escrit i es realitzarà dins dels períodes oficials d'exàmens assignats per la Facultat per a la primera i segona convocatòries. Consistirà en una sèrie de preguntes curtes (continguts teòrics) i en la resolució d'un problema (pràctiques d'aula). Hi haurà un model d'examen disponible al Campus Virtual.

L'examen final de pràctiques de laboratori serà pràctic i es realitzarà fora del període oficial d'exàmens, uns dies després de finalitzar les pràctiques de l'assignatura. Els alumnes, de manera individual, hauran de localitzar al microscopi òptic les mostres que indiqui el professor i demostrar que saben utilitzar correctament el microscopi.

Els requeriments mínims per poder superar l'assignatura són els següents:

- assistir a un mínim del 80% de les pràctiques de laboratori (4 de les 5 sessions)
- realitzar l'examen final de pràctiques de laboratori
- realitzar l'examen final escrit de l'assignatura i obtenir una qualificació igual o superior a 4 punts sobre 10
- obtenir una qualificació final de l'assignatura igual o superior a 5 punts sobre 10

Els dos primers requeriments no s'aplicaran als alumnes repetidors, sempre i quant aquests hagin realitzat totes les pràctiques en un dels cursos anteriors (vegeu més avall).

El pes de les diferents parts de l'assignatura en la nota final es distribuirà de la següent manera:

Part de l'assignatura i tipus d'avaluació	Instrument d'avaluació	Puntuació màxima
TEORIA		6
Final	Examen escrit de preguntes curtes	6
PRÀCTIQUES D'AULA		2,5
Continuada	Resolució dels problemes treballats en grup i avaluats pel professor	1,5
	Exposició a classe dels problemes treballats en grup	0,25
Final	Resolució d'un problema en l'examen final escrit	0,75
PRÀCTIQUES LABORATORI		1,5
Final	Examen pràctic al laboratori	1,5
TOTAL		10

La nota de pràctiques de laboratori també tindrà en compte l'assistència a les pràctiques, a més de la nota de l'examen pràctic. Concretament, la no assistència a una pràctica sense justificar comportarà una reducció de la nota final de pràctiques de laboratori al 50%. La no assistència a més d'una pràctica sense justificar, comportarà no poder aprovar l'assignatura en primera convocatòria. En aquest cas, per tal de superar l'assignatura caldrà realitzar un examen pràctic a la segona convocatòria (en les dates que s'anunciaran convenientment), a més de l'examen final escrit de teoria i de problemes. Si la no assistència ha estat correctament justificada, aquestes penalitzacions no s'aplicaran.

Per tal que es consideri l'avaluació continuada de les pràctiques d'aula en la qualificació final de l'assignatura caldrà haver lliurat el 100% dels problemes i dels qüestionaris del treball en grup. El resultat d'aquests qüestionaris no tindrà cap efecte en la nota final de l'assignatura, a no ser que l'alumne rebi una valoració molt negativa dels seus companys de grup. En aquest cas, i a criteri del professor, la qualificació obtinguda pel grup en l'avaluació continuada podria veure's reduïda a la meitat o bé a zero per aquest alumne en concret. En el cas dels alumnes que no assisteixin regularment a classe i que no puguin participar en el treball en grup, el problema a resoldre en l'examen final escrit de l'assignatura passarà a tenir un pes de 3 punts (sobre 10) en la nota final de l'assignatura.

Alumnes que no superin la primera convocatòria: En el cas dels alumnes que no superin l'assignatura en la primera convocatòria del curs acadèmic però que hagin realitzat l'examen final de pràctiques i/o l'avaluació continuada de les pràctiques d'aula, les notes d'aquestes activitats es guardaran per a la segona convocatòria.

Alumnes que no superin la segona convocatòria: En cas de no superar l'assignatura després de les dues convocatòries del curs acadèmic, la nota de l'avaluació continuada de les pràctiques d'aula no es guardarà pel següent curs acadèmic. La nota d'assistència a pràctiques, en canvi,

es guardarà de manera indefinida i no serà obligatori tornar a realitzar les pràctiques. La nota de l'examen final de pràctiques de laboratori també es guardarà, però només per un altre curs acadèmic. Per tant, si l'alumne s'ha de matricular de l'assignatura una tercera vegada, haurà de realitzar de nou l'examen pràctic.

Alumnes que repeteixin l'assignatura aquest curs acadèmic: Els alumnes que vagin cursar l'assignatura per primera vegada en un curs acadèmic anterior al 2007-08 no hauran de realitzar l'examen pràctic de pràctiques de laboratori, però hauran de fer un examen escrit de pràctiques el dia de l'examen final de teoria i problemes.

HORARIS I CALENDARIS DE PRÀCTIQUES I D'EXAMENS

TEORIA

Nombre de grups: 1

Horaris de classe: Dilluns 18 h-18.50 h
Dimarts 15 h-15.50 h
Dijous 15 h-15.50 h

Aula: C3/022

PRÀCTIQUES D'AULA

Nombre de grups: 2 (A i B)

Horaris de classe: Dimarts 17 h-17.50 h (Grup B)
Dimarts 18 h-18.50 h (Grup A)

Aula: C3/012

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Nombre de grups: 4

Calendari:

	Pràctica 1	Pràctica 2	Pràctica 3	Pràctica 4	Pràctica 5
Grup 1	7 Oct	14 Oct	21 Oct	27 Oct	3 Nov
Grup 2	8 Oct	15 Oct	22 Oct	28 Oct	4 Nov
Grup 3	9 Oct	16 Oct	23 Oct	29 Oct	5 Nov
Grup 4	10 Oct	17 Oct	24 Oct	30 Oct	7 Nov

Horari: 10 h-13 h

Lloc: Pràctica 1 a Pràctica 4: Laboratori integrat C de Biotecnologia (C5/-126)

Pràctica 5: Servei de Microscòpia de la UAB

EXÀMENS FINALS

- Exàmens finals de teoria i de pràctiques d'aula*:

Primera convocatòria: 27 de Gener de 2009

Segona convocatòria: 10 de Juliol de 2009

*Atenció: Les dates d'examen les fixa la Facultat i podrien variar. Cal que l'alumne confirmi aquestes dates així com l'horari i l'aula abans del període d'exàmens.

- Examen final de pràctiques de laboratori:

Data: 14 de Novembre de 2008

Horari: 10 a 13h

Lloc: Laboratori integrat C de Biotecnologia (C5/-126)