



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 2007-08

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)	C7/052	3728	elena.ibanez@uab.cat
Laura Tusell (pràctiques d'aula)	C7/044	1498	laura.tusell@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)	C7/054	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 són importants per la comprensió dels continguts d'altres assignatures que s'imparteixen en cursos superiors del pla d'estudis com la Fisiologia, la Immunologia, els Cultius Cel·lulars o la Tecnologia de la Reproducció i Manipulació Embrionària, entre d'altres.

Objectius específics

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

1. Descriure l'origen evolutiu de les cèl·lules i les principals diferències entre les cèl·lules procariotes i eucariotes.
2. Enumerar els diferents compartiments de la cèl·lula eucariota i descriure la seva estructura, composició i funció, així com les relacions existents entre ells
3. 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
4. Descriure els sistemes de classificació i les rutes de tràfic intracel·lular de proteïnes
5. Enumerar els components del citoesquelet i descriure la seva composició i estructura. Explicar la seva contribució a la forma i al moviment cel·lular.
6. Identificar les molècules implicades en la regulació del cicle cel·lular i explicar la seva funció en el sistema de control del cicle cel·lular
7. Enumerar i descriure les diferents fases de la divisió cel·lular mitòtica i meiótica i comparar els dos tipus de divisions cel·lulars
8. Relacionar els aspectes estudiats sobre el funcionament de la cèl·lula eucariota amb les causes d'algunes malalties
9. Integrar els coneixements teòrics adquirits per resoldre problemes experimentals
10. Descriure el funcionament bàsic del microscopi òptic, el microscopi electrònic i el microscopi confocal
11. Utilitzar correctament el microscopi òptic
12. Identificar al microscopi diferents tipus cel·lulars, orgànuls i estructures subcel·lulars i les diferents fases de la mitosi i la meiosi

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

Tema 9. 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 10. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 glioxilat.

Tema 15. 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. 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: centriols, 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 sinaptnemal 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. Cultiu cel·lular.

Tema 3. Fraccionament cel·lular. Trencament de la membrana plasmàtica. Separació d'òrgànuls per ultracentrifugació.

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

Tema 5. Purificació i caracterització del DNA. Aïllament del DNA. Hibridació d'àcids nucleics.

Resolució de problemes

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Pràctica 1. Introducció al microscopi òptic. Elements del microscopi òptic. Utilització del microscopi. **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. 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 separació d'òrgànuls.** 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. Obtenició 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 RECOMANADA

- 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. **El mundo de la célula.** 6ª Edición. Pearson Educación SA. Madrid, 2007.
- Cooper GM, Hausman RE. **The Cell: A Molecular Approach.** 4th Edition. Sinauer Associates. Sunderland (MA), 2006.
- Cooper GM. **La Célula.** 2ª Edición. Marbán Libros SL. Madrid, 2002.
- 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 darrera edició en anglès del llibre **Molecular Biology of the Cell** (Alberts et al. 4th edition. Garland Publishing, NY. 2002). Es pot usar l'eina "Search" per visualitzar el contingut del llibre, buscant per paraules clau. Mostra tant el text com les figures, que es poden guardar.
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mcb.TOC>
Versió *online* de la penúltima edició en anglès del llibre **Molecular Cell Biology** (Lodish et al. 4th edition. WH Freeman and Company, NY. 2000). Es pot usar l'eina "Search" per visualitzar el contingut del llibre, buscant per paraules clau. Mostra tant el text com les figures, que es poden guardar.
- <http://bcs.whfreeman.com/lodish5e>
Pàgina web de la darrera edició en anglès del llibre **Molecular Cell Biology** (Lodish et al. 5th edition. WH Freeman and Company, NY. 2003). Es poden consultar vídeos i animacions relacionats amb els continguts del llibre, així com descarregar-se les figures i taules dels diferents capítols (*text art, photos and tables*).
- <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). Es pot usar l'eina "Search" per visualitzar el contingut del llibre, buscant per paraules clau. Mostra tant el text com les figures, que es poden guardar.

• <http://www.sinauer.com/cooper/>

Pàgina web de la quarta edició en anglès del llibre **The Cell: A Molecular Approach** (Cooper i Hausman. Sinauer Associates. MA, 2006). Inclou enllaços a altres pàgines web amb informació sobre diferents temes tractats al llibre i també es poden veure microfotografies, animacions i vídeos relacionats amb els continguts del llibre.

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 recomanable 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 penjats al Campus Virtual, sobre tot aquells que contenen animacions dels processos explicats a classe.

A més de l'assistència a les classes, el seguiment de l'assignatura també implicarà un paper actiu dels alumnes, a través de dos tipus d'activitats. D'una banda, al llarg del curs el professor plantejarà durant les classes algun exercici de resposta breu relacionat amb els continguts que s'estiguin explicant en aquell moment. Els exercicis hauran de ser discutits i resolts a classe pels alumnes, en parelles i durant un període d'uns 5 minuts. Passat aquest temps es corregiran i discutiran amb el professor a classe. Alguns d'aquests exercicis hauran de ser lliurats al professor abans de la seva correcció a classe i seran avaluats, contribuint a la nota final de l'assignatura. Caldrà lliurar un sol exercici per parella, i la nota obtinguda serà la mateixa pels dos membres de la parella. L'objectiu d'aquesta activitat és que els alumnes reflexionin sobre els continguts explicats durant la classe, els relacionin amb continguts explicats en classes prèvies i també que, a través de la correcció i l'avaluació de l'activitat, puguin ser conscients del seu progrés d'aprenentatge.

El segon tipus d'activitat consistirà en la preparació d'alguns dels temes o part de temes del programa per part dels propis alumnes, a partir del material que proporcioni el professor. Aquest material es troba recollit en forma d'una 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. 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. El mateix dia o a l'endemà es realitzarà a classe una activitat individual de resposta breu, que serà lliurada al professor i avaluada, contribuint a la nota final de l'assignatura. Les dates previstes per a la discussió i avaluació 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 que els alumnes es familiaritzin amb els llibres de consulta i aprenguin a buscar, interpretar i sintetitzar informació.

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 corresponents majoritàriament a casos pràctics relacionats amb els temes tractats a les classes de teoria. 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 entregaran al professor les solucions als problemes que hagin hagut de treballar aquella setmana (una sola entrega per grup i escrita 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 entregats al llarg del curs també seran avaluats; en concret, de tot el recull de problemes que hauran de treballar i entregar els grups, el professor n'escollirà quatre, que seran els mateixos per tots els grups, i aquests seran corregits pel professor. La nota obtinguda, que serà la mateixa per tots els membres del grup, també contribuirà a la nota final de l'assignatura. L'objectiu d'aquesta activitat és fomentar el treball en grup dels alumnes i assegurar que tots els membres del grup participin activament en el treball del grup.

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-l'hi 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 número 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) Materials (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
- Guió de pràctiques de laboratori
- Model d'examen final

2) Enllaços:

- Enllaços a versions *online* i pàgines web d'alguns dels llibre 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'AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es farà en base a la qualificació obtinguda per l'alumne en l'avaluació continuada durant el període lectiu (30% de la nota final) i a la qualificació obtinguda en l'examen final (70% de la nota final). Sempre que sigui possible els resultats de l'avaluació continuada es comunicaran als alumnes de forma regular al llarg del període lectiu, a través del Campus Virtual, per tal que aquests puguin conèixer i controlar el seu procés d'aprenentatge.

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 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.

De manera general, per a l'avaluació de l'assignatura es valoraran les següents competències (una o més segons el tipus d'avaluació i la part de l'assignatura que es valori):

- Adquisició de coneixements
- Domini de la terminologia científica adequada
- Comprensió de conceptes i processos
- Capacitat d'anàlisi i de síntesi
- Capacitat de relacionar
- Capacitat de resolució de problemes relacionats amb els continguts de l'assignatura
- Expressió oral i escrita
- Utilització del microscopi òptic

Per superar l'assignatura serà imprescindible haver assistit a les pràctiques de laboratori, realitzar l'examen final de pràctiques i l'examen final de teoria i pràctiques d'aula, i obtenir una qualificació final de l'assignatura igual o superior a 5 punts (sobre 10). El pes de les diferents parts de l'assignatura en la nota final serà proporcional al pes en crèdits de cada part. Així, sobre un total de 10 punts, la qualificació es distribuirà de la següent manera:

Part de l'assignatura	Tipus d'avaluació	Descripció	Puntuació màxima
TEORIA (6 punts)	Avaluació continuada	Exercicis a classe en parelles Exercicis a classe individuals sobre el treball d'autoaprenentatge	2
	Examen final escrit	Preguntes curtes	4
PRÀCTIQUES D'AULA (2 punts)	Avaluació continuada	Resolució dels problemes treballats en grup i corregits pel professor	0,8
		Exposició a classe dels problemes treballats en grup	0,2
	Examen final escrit	Resolució d'un problema	1
PRÀCTIQUES LABORATORI (2 punts)	Examen final pràctic	Activitat pràctica al laboratori	2

La nota de pràctiques de laboratori també tindrà en compte l'assistència a les pràctiques, que és obligatòria. 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 en la qualificació final de l'assignatura caldrà haver realitzat el 100% de les activitats proposades pel professor a les pràctiques d'aula, i un mínim del 80% de les activitats proposades pel professor a les classes teòriques. En el cas d'alumnes que no compleixin aquests requisits, com és el cas d'alumnes que no assisteixen regularment a classe, la nota final de l'assignatura equivaldrà a la qualificació obtinguda en l'examen final de teoria i de pràctiques d'aula (màxim 8 punts) i en l'examen de pràctiques de laboratori (màxim 2 punts). Però

també en aquest cas seguirà sent imprescindible l'assistència a les pràctiques per a superar l'assignatura.

D'altra banda, per tal que a la qualificació mitjana obtinguda en els exàmens finals se li pugui sumar la qualificació obtinguda durant l'avaluació continuada, la mitjana obtinguda en els exàmens finals de teoria, pràctiques d'aula i pràctiques de laboratori no podrà ser inferior a 4 punts (sobre 10) en el seu conjunt.

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 teoria i de problemes, 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 teoria i de pràctiques d'aula no es guardarà. Els alumnes que repeteixin l'assignatura sols tindran opció a l'avaluació continuada si assisteixen de nou a classe i realitzen les noves activitats avaluable programades per les classe de teoria i de pràctiques d'aula. De no ser així, la seva qualificació final es basarà únicament en la qualificació de l'examen final.

La nota d'assistència a pràctiques 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: De manera transitòria per a aquest curs acadèmic, els alumnes que es matriculin per segona vegada a l'assignatura (alumnes del curs 2006-07) no hauran de realitzar l'examen pràctic de pràctiques de laboratori; se'ls guardarà la nota de pràctiques de laboratori que tenien del curs anterior, corresponent a l'assistència a les pràctiques i a l'avaluació continuada i a l'examen final d'aquestes.

D'altra banda, aquells alumnes que vagin cursar l'assignatura per primera vegada en un curs acadèmic anterior al 2006-07 tampoc caldrà que realitzin 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	2 Oct	8 Oct	16 Oct	22 Oct	31 Oct
Grup 2	3 Oct	9 Oct	17 Oct	23 Oct	30 Oct
Grup 3	4 Oct	10 Oct	18 Oct	24 Oct	26 Oct
Grup 4	5 Oct	11 Oct	19 Oct	25 Oct	29 Oct

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: 29 de Gener de 2008

Segona convocatòria: 11 de Juliol de 2008

*Atenció: Les dades d'examen 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: 15 de Novembre de 2007

Horari: 9 a 12h

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