

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent

Titulacions de Grau i de Màster



APLICATIU

GUIA DOCENT

PROVISIONAL

UAB

Universitat Autònoma
de Barcelona

Guia docent

Titulacions de Grau i de Màster





1. Dades de l'assignatura

Nom de l'assignatura	Biologia Cel.lular i Histologia Animal
Codi	
Crèdits ECTS	9
Curs i període en el que s'imparteix	Primer curs, Primer semestre
Horari	
Lloc on s'imparteix	Facultat de Biociències http://www.uab.cat/biociencias/
Llengües	Català, Espanyol
<u>Professor/a de contacte</u>	
Nom professor/a	Laura Tusell
e-mail	Laura.tusell@uab.cat



3.- Prerequisits

No hi ha cap prerequisit, però es recomana el domini dels continguts del programa de Biologia de batxillerat.

4.- Contextualització i objectius formatius de l'assignatura

Es tracta d'una assignatura de primer curs, de caràcter bàsic, 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 les quals permeten construir els organismes pluricel·lulars. Per altra banda, l'objecte actual de la **Histologia Animal** és l'estudi de les agrupacions cel·lulars que constitueixen els teixits animals i la seva correlació amb la funció integradora tissular.

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.



5.- Competències i resultats d'aprenentatge de l'assignatura

Competència

CE3. Reconèixer els diferents nivells d'organització dels éssers vius, la diversitat de les espècies en el medi, les bases de la regulació de les funcions vitals dels organismes i identificar mecanismes d'adaptació a l'entorn

Resultats d'aprenentatge

CE3.1. Relacionar l'estructura de les diferents parts d'una cèl·lula amb el seu funcionament i integrar les funcions dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars amb el funcionament global de la cèl·lula.

CE3.2. Relacionar les metodologies utilitzades en biologia cel·lular amb els coneixements que amb elles s'obtenen.

CE3.3. Identificar els teixits animals i vegetals atenent a la seva morfologia, a l'estructura micro i ultramicroscòpica i la citofisiologia dels seus components.

CE3.4. Diagnosticar els tipus cel·lulars que, conservant la seva diferenciació, coexisteixen en un mateix ambient tissular

Competència

CT1. Utilitzar bibliografia o eines d'Internet, específiques de la Microbiologia i d'altres ciències afins, tant en llengua anglesa com en llengua pròpia

Competència

CT2. Obtenir, seleccionar i gestionar la informació

Competència

CT3. Identificar i resoldre problemes

Competència

CT5. Saber comunicar oralment i per escrit

Competència

CT7. Saber treballar individualment, en grup, en equips de caràcter multidisciplinari i en un context internacional

Competència

CT8. Desenvolupar el raonament crític en l'àmbit d'estudi i en relació a l'entorn social



6.-Continguts de l'assignatura

El contingut d'aquesta assignatura consta de dues parts ben diferenciades: Biologia Cel·lular i Histologia Animal.

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 5 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 partir de la setmana 6 i fins a finals del quadrimestre (setmana 15) les classes de Biologia Cel·lular es cavalcaran amb les d'Histologia Animal (2 hores a la setmana/cadascuna).

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.

Tema 2. Visualització de les cèl·lules i els seus components. Microscòpia òptica i electrònica. Detecció de molècules en cèl·lules mortes i vives.

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. Transport de ions i de petites molècules: Transport passiu i Transport actiu.

Tema 5. Unions cel·lulars. Unions cel·lulars: unions hermètiques, adherents i comunicants.

III. COMPARTIMENTACIÓ DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA

Tema 6. 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 posttraduccional i processat de proteïnes; degradació de proteïnes.

Tema 7. 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 8. Bases del transport vesicular. Tipus de vesícules, formació de les vesícules i fusió de les vesícules amb la membrana diana.

Tema 9. 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 10. 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 11. Mitochondris. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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 16. 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 17. Filaments intermedis. Estructura i composició. Polimerització. Proteïnes associades als filaments intermedis. Funcions.

V. COMUNICACIÓ CEL·LULAR: LA CÈL·LULA I EL SEU ENTORN

Tema 18. Matriu extracel·lular. La matriu extracel·lular de les cèl·lules animals: composició i funcions; comunicació entre la cèl·lula i la matriu extracel·lular; malalties relacionades amb la matriu extracel·lular.

Tema 19. Senyalització cel·lular. Principis bàsics de senyalització cel·lular. Receptors intracel·lulars. Receptors extracel·lulars: associats a proteïnes G i associats a enzims.

VI. EL CICLE VITAL DE LA CÈL·LULA EUCARIOTA

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 sinapteinemal i sinapsi dels cromosomes. Recombinació genètica.

MÒDUL II. Histologia Animal

Tema 1. Tejidos animales. Componentes celulares y extracelulares. Clasificación de los tejidos animales.

Tema 2. Tejido epitelial. Peculiaridades de la célula epitelial. Epitelios de revestimiento. Epitelios glandulares. Funciones integrativas de las glándulas endocrinas.

Tema 3. Tejido conjuntivo. Matriz extracelular. Fibroblasto. Variedades del tejido conjuntivo. Células libres del tejido conjuntivo. Relaciones epitelio-conjuntivas.

Tema 4. Tejido adiposo. El adipocito. Variedades del tejido adiposo. Regulación nerviosa y endocrina.

Tema 5. Tejido cartilaginoso. Matriz cartilaginosa. Condrocito. Variedades del tejido



cartilaginoso.

Tema 6. Tejido óseo. Matriz ósea. Osteoblastos-osteocitos. Osteoclasto y resorción ósea. Histofisiología. Variedades del tejido óseo.

Tema 7. Sangre. Plasma sanguíneo y elementos formes. Eritrocito. Trombocitos y plaquetas: coagulación sanguínea. Leucocitos. Granulocitos. Monocitos. Linfocitos.

Tema 8. Tejido muscular. Variedades del tejido muscular. Fibra muscular estriada. Aparato contractil. Citofisiología de la contracción muscular. Fibra muscular cardíaca. Fibra muscular lisa.

Tema 9. Tejido nervioso. Neurona. Sinapsis interneuronal. Bases estructurales de la generación y propagación del impulso nervioso. Neuroglía. Fibra nerviosa.



7.- Metodologia docent i activitats formatives

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, i es traduirà en una major participació dels alumnes a classe, una major interacció entre ells i amb el professor, el treball no presencial i un pes important de l'avaluació continuada de l'aprenentatge de l'alumne en la nota final de l'assignatura. A continuació es descriu la organització i la metodologia docent que se seguirà.

METODOLOGIA DOCENT

Mòdul I. 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 implicarà un paper actiu dels alumnes, a través de la preparació d'algun dels temes o part de temes del programa teòric. A l'inici del curs, es proporciona a l'alumne un llistat dels apartats que s'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 aconseguir que l'estudiant es faci responsable i tingui independència en l'estudi de la matèria.

Sessions de problemes



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.

El dia de classe de problemes, cada grup d'alumnes haurà entregat el plec de problemes corresponent (veure lliuraments) en suport paper i escrit a mà 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 el seu nivell d'aprenentatge de l'assignatura, són una forma d'apropar a l'alumne al mètode científic i finalment suposen una integració de conceptes i coneixements.

Tutories

Una part important de l'assignatura recau en l'existència de tutories. Les hores de tutoria han d'utilitzar-se per aclarir dubtes i clarificar conceptes, assentar els coneixements adquirits i facilitar l'estudi de l'assignatura per part dels alumnes. Els alumnes poden aprofitar les tutories per fer preguntes, comentaris, peticions, suggeriments sobre aspectes concrets de l'assignatura, del seu contingut i desenvolupament; plantejar dubtes que vagin sorgint al llarg del curs. També, poden resoldre's dubtes que els alumnes tinguin sobre la preparació dels temes de treball d'autoprenentatge i per destacar els conceptes més importants que l'alumne ha de conèixer sobre aquell tema. I fins i tot, també es poden utilitzar per a què els diferents grups treballin en la resolució dels problemes científics. Així doncs, aquestes classes pretenen dirigir i ajudar a l'alumne en la seva formació.

Mòdul II. Histologia Animal

Els continguts d'aquest mòdul s'impartiran a través de classes teòriques i de seminaris.

Les classes teòriques consten de 18 classes magistrals de 55 min de durada i es realitzaran emprant material audiovisual preparat pel professorat. Aquest material estarà a la disposició dels alumnes en el Campus Virtual de l'assignatura.

Els seminaris, en número de 4, estan dissenyats per a què els alumnes treballin en grups reduïts, i



adquireixin habilitats de treball en grup i de raonament crític. Es faran grups de 4 a 6 alumnes que treballaran un tema concret i posteriorment faran una presentació oral sobre el seu treball i es discutirà col.lectivament.

Les hores de tutoria 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.



TIPUS D'ACTIVITAT	ACTIVITAT	HORES	RESULTATS D'APRENTATGE
-------------------	-----------	-------	------------------------

Dirigides

Classes de teoria	58	CE3.1; CE3.2; CE3.3, CE3.4 CT1; CT2
Seminaris	4	CE3.3, CE3.4 CT1, CT2, CT5
Problemes	5	CE3.2 CT1; CT2; CT3; CT5; CT7; CT8

Supervisades

Tutories en grup	9	CE3.1, CE3.2, CE3.3, CE3.4 CT1, CT2
Preparació de materials	0,5	CE3.1, CE3.3, CE3.4 CT1; CT2

Autònomes

Estudi	90	CE3.1, CE3.2, CE3.3, CE3.4 CT1, CT2, CT8
Recerca bibliogràfica	7	CT1, CT2
Lectura de textos	10	CT8
Preparació de presentació pública	12	CE3.3, CE3.4 CT1, CT2, CT5
Resolució de problemes	20	CE3.1; CE3.2; CT1;CT2; CT3; CT5; CT7; CT8



8.- 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 a l'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 i Histologia Animal, els quals tenen un pes del 66% i 34%, respectivament, en la nota final de l'assignatura. Únicament es procedirà a la ponderació dels 2 mòduls quan cadascuna de les notes parcials, en cada mòdul, superi els 4.5 punts sobre 10. Per superar l'assignatura serà imprescindible obtenir una qualificació final, després de la ponderació dels 2 mòduls, igual o superior a 5 punts (sobre 10). Els alumnes que no hagin superat un dels dos mòduls (nota inferior a 4.5) no aprovaran l'assignatura i hauran de repetir-la el següent curs acadèmic.

Un estudiant es considerarà com a presentat, i per tant serà avaluat, quan s'hagi presentat com a mínim a dos dels tres exàmens parcials programats o a l'examen final.

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:

Problemes científics (20%): En aquest apartat, 4 problemes científics del plec de 20 problemes resolts i entregats per cada grup d'alumnes (veure lliuraments) 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 les proves escrites.

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.

Proves escrites (80%): 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 al llarg del curs (veure programació de l'assignatura) i una prova de maduresa final. El pes de la primera avaluació escrita serà del 45% de la nota global mentre que la segona avaluació tindrà un pes del 55% donat que poden preguntar-se conceptes que pertanyen a la primera avaluació. És necessari obtenir una qualificació superior a 4,0, en la prova escrita per superar el mòdul de Biologia Cel·lular.

Els alumnes que hagin assolit una qualificació global igual o superior a 4.5 (sobre 10) en les dues proves individuals, no estan obligats a realitzar la prova de maduresa final d'aquest mòdul.

Mòdul II. Histologia Animal

L'aprenentatge d'aquest mòdul es valorarà a través d'una avaluació continua, la qual inclourà proves individuals i seminaris realitzats en grup i amb una presentació pública.

L'avaluació consta de dos parts cada una de les quals tindrà el següent pes específic en la qualificació final del mòdul:

- Exàmens escrits sobre coneixements teòrics (80% de la nota final).
- Presentació oral i participació en seminaris (20% de la nota final).

S'establiran uns mínims a partir dels quals l'estudiant estarà en condicions de superar el mòdul.

ACTIVITATS D'AVALUACIÓ

HORES

RESULTATS D'APRENTATGE

Prova I de Biologia Cel·lular (avaluació individual)	2	CE3.1, CE3.2 CT3, CT5, CT8
Prova II de Biologia Cel·lular	2	CE3.1, CE3.2



(avaluació individual)		CT3, CT5, CT8
Problemes científics escrits i exposició oral (avaluació en grup)	-	CE3.1; CE3.2 CT2; CT3; CT5; CT7; CT8
Presentació oral de seminaris	0.5	CE3.3; CE3.4 CT1; CT2; CT5
Prova d'Histologia Animal (avaluació individual)	2	CE3.3, CE3.4 CT5, CT8
Prova de maduresa final de Biologia Cel·lular i d'Histologia Animal (avaluació individual)	3	CE3.1, CE3.2, CE3.3, CE3.4 CT3, CT5, CT8

9- Bibliografia i enllaços web

MÒDUL I. Biologia Cel·lular

Biología Molecular de la Célula (4ª Edición).

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

Ediciones Omega S.A. Barcelona.

2004

Biología Celular y Molecular (4ª Edición).

Lodish H, Berk A, Zipursky SL, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell J.

Editorial Médica Panamericana. Madrid.

2005

Introducción a la Biología Celular.

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

Editorial Médica Panamericana. Madrid.

2006

La Célula (2ª Edición).

Cooper GM.

Marbán Libros S.L. Madrid.

2007

El mundo de la cèl·lula (6a Edición).

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J.

Pearson Educación SA. Madrid.



2007

Molecular Biology of the Cell (5a Edición).

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

Garland Science.

2008

Molecular Cell Biology (6a Edición).

Lodish H, Berk A, Kaiser, Krieger, Scott, Bretscher, Ploegh, 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>:

The Cell - A Molecular Approach

Cooper, G M.

Sinauer Associates, Inc.

2000

Molecular Biology of the Cell

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

Garland Science

2002

Molecular Cell Biology

Lodish, H; Berk, A; Zipursky, S. L; Matsudaira, P; Baltimore, D; Darnell, J E.

W. H. Freeman & Co.

1999

MÒDUL II. Histologia Animal

Gartner, L.P. Hiatt, J.L.: **Texto atlas de Histología** (ed. McGraw Hill).

Geneser, F.: **Histología** (ed. Panamericana).

Junqueira, L.C. y Carneiro, J.: **Histología básica** (ed. Masson).

Krstic, R.V.: **Los tejidos del hombre y de los mamíferos** (ed. McGraw Hill).

Ross, M.H. y Pawlina, W: **Histología. Texto y atlas color con Biología celular y molecular** (ed. Panamericana).

Stevens, A. y Lowe, J.: **Histología humana** (ed. Elsevier).

Welsch. U.: **Sobotta Welsch Histología** (ed. Panamericana).