

CITOLOGIA

Tipus d'assignatura: obligatòria de primer cicle

Departament responsable: Biologia Cel·lular

Coordinador Teoria: Dra. Elena Sagristà

Coordinador Pràctiques: Dra. Carme Auladell

Distribució temporal: Setembre-Febrer. Un total de 35 hores, repartides de la manera següent: 20 hores de teoria i 15 hores de pràctiques de laboratori.

OBJECTIUS

Conèixer l'organització general, l'ultraestructura i el funcionament de les cèl·lules eucariotes.

Entendre la cèl·lula com a unitat funcional i estructural dels éssers vius.

Relacionar els organuls i les estructures cel·lulars amb les seves funcions.

Conèixer i utilitzar de manera correcta la terminologia pròpia de la matèria

Aprendre el funcionament dels diferents tipus de microscopis òptics i les seves aplicacions a l'estudi de les cèl·lules.

Saber identificar els diferents organuls i estructures cel·lulars.

Conèixer les tècniques i metodologies bàsiques per estudiar la cèl·lula.

Com a assignatura troncal del primer cicle, la Citologia és una assignatura bàsica per a la resta de matèries que s'imparteixen en l'ensenyament de Biologia. Esta especialment inter-relacionada amb la Biologia Cel·lular, l'Histologia Animal i Vegetal, l'Organografia Microscòpica, la Neurobiologia, i la Iniciació a la Histopatologia.

METODOLOGIA DOCENT

Assistència a classes teòriques i pràctiques

Estudi i consulta de material complementari

Anàlisi de treballs bibliogràfics

Respondre qüestionaris

Presentació d'un quadern (guió de pràctiques) on es recullen els resultats i les conclusions de les sessions pràctiques.

MODEL D'AVUACIÓ

Tots els coneixements impartits a classe (teoria i pràctiques) i els que d'ells se'n derivin són susceptibles d'avaluació.

Es farà **avaluació continuada** al llarg del curs:

- Anàlisi d'un treball basat en un text científic. Es valorarà la seva comprensió amb una prova (5% de la nota final).
- Dues proves tipus test (10 % de la nota final).
- Assistència a les classes pràctiques i treball realitzat a cada sessió.
- La prova de síntesi constarà de dues proves finals escrites:
 - Una prova on es s'avaluaran els coneixements de l'alumne sobre els temes tractats a les classes pràctiques (10 % de la nota final)
 - Una prova on s'avaluaran els coneixements de l'alumne sobre els continguts de l'assignatura (75 de la nota final).

Per aprovar l'assignatura cal aprovar cadascuna de les dues proves finals amb un mínim de cinc sobre deu.

Els terminis de revisió i qualificació dels exàmens són els que estableix la normativa de la Universitat de Barcelona.

L'alumne podrà optar per l'**avaluació única** i s'avaluarà:

- L'assistència a les classes pràctiques i el treball realitzat a cada sessió.
- Una prova de síntesi que constarà de dues proves escrites:

- Una prova on s'avaluaran els coneixements de l'alumne dels temes tractats a les classes pràctiques (10% de la nota final)
- Una prova on s'avaluaran els coneixements de l'alumne sobre els continguts de l'assignatura (85% de la nota final).

Per aprovar l'assignatura cal aprovar cadascuna de les dues proves finals amb un mínim de cinc sobre deu.

Els terminis de revisió i qualificació dels exàmens són els que estableix la normativa de la Universitat de Barcelona.

PROGRAMA DE TEORIA

Tema 1. Introducció a l'estudi de la cèl·lula. La cèl·lula procariota. La cèl·lula eucariota: citoplasma, nucli i orgànuls. La teoria cel·lular: introducció històrica. Diversitat cel·lular.

Tema 2. Les membranes cel·lulars: estructura i funcions. Organització molecular: lípids i proteïnes de membrana. La membrana plasmàtica. La membrana com a barrera selectiva: gradients iònics i moleculars. Transport d'ions i petites molècules: transport passiu i actiu. Transport de macromolècules i partícules: introducció a l'endocitosi i l'exocitosi. Polaritat cel·lular.

Tema 3. El citosol. Composició del citosol. Inclusions lipídiques i glicogen. Proteosomes. Ribosomes i síntesi de proteïnes.

Tema 4. El reticle endoplasmàtic. El reticle endoplasmàtic rugós: dinàmica funcional i síntesi de proteïnes. El reticle endoplasmàtic llis: síntesi de fosfolípids; metabolisme de carbohidrats i processos de detoxificació.

Tema 5. La ruta secretora. El complex de Golgi: processament de proteïnes, lípids i de polisacàrids. Vesícules recobertes i el procés de transport intracel·lular. Distribució i classificació a través del Golgi: enzims hidrolítics i de productes de secreció. Exocitosi: Secreció constitutiva i secreció regulada.

Tema 6. La ruta endocítica. Característiques dels diferents processos d'endocitosi. Compartiment endosomal i lisosomes. Autofàgia. Els vacúols de les cèl·lules vegetals.

Tema 7. Els mitocondris, plastidis i peroxisomes. Mitocondris: compartimentació estructural i funcional. Cloroplast: compartimentació estructural i funcional. Tipus de plastidis. Biogènesi mitocondrial i plastidial. Peroxisomes: estructura i funció.

Tema 8. El citoesquelet. Organització general i elements. Els microtúbuls: estructura. Centres organitzadors de microtúbuls. Proteïnes associades a microtúbuls. Estructures microtubulars: fus acromàtic, cilis i flagels. Microfilaments o filaments d'actina: estructura i organització. Proteïnes associades a l'actina i moviments cel·lulars. Filaments intermedis: diversitat i organització.

Tema 9. El nucli interfàsic. Embolcall nuclear: porus nuclears i tràfic entre el nucli i el citoplasma. La làmina i la matriu nuclear. Cromatina. El nuclèol: formació dels ribosomes

Tema 10. El cicle cel·lular. Característiques de les fases G₁-S-G₂. La fase M. Cromosomes metafàsics. La mort cel·lular: necrosi i apoptosi.

Tema 11. L'adhesió cel·lular i les unions intercel·lulars. Proteïnes d'adhesió cel·lular: integrines, cadherines, selectines, superfamília de les immunoglobulines. Unions cel·lulars: unions d'oclusió, unions d'ancoratge i unions de comunicació. Polaritat cel·lular.

Tema 12. La matriu extracel·lular. Parets cel·lulars vegetals. Puntuacions i porus. La matriu extracel·lular animal. Làmines basals. Matriu extracel·lular dels teixits connectius.

PROGRAMA DE PRÀCTIQUES

Pràctica 1. El microscopi òptic. Descripció bàsica. Components mecànics i òptics. Maneig del microscopi i observació de preparacions al MO.

Pràctica 2. El microscopi electrònic. Introducció al processament de mostres per a l'estudi ultraestructural: fixació, inclusió i contrast. Microscopi electrònic de transmissió. Microscopi electrònic de rastreig. Introducció a diverses tècniques de microscòpia electrònica. Estudi ultraestructural dels diferents orgànuls cel·lulars.

Pràctica 3. Preparació i estudi d'una extensió de sang. Introducció a la fixació i a les tècniques tintorials. Obtenció de preparacions d'extensions de sang. Observació i tipificació de les cèl·lules sanguínies. Micrometria. Càlcul de la fórmula leucocitària. Estudi ultraestructural de la membrana plasmàtica i orgànuls intracel·lulars.

Pràctica 4. Observació *in vivo* de cèl·lules en teixit. Dissecció del músculo *Mytilus galloprovincialis*. Observació *vital* del teixit branquial, de les gònades i l'hepatopàncrees. Microscopis de camp fosc i de contrast de fase. Estudi ultraestructural de orgànuls cel·lulars.

Pràctica 5. Dissociats cel·lulars. Preparació i obtenció de suspensions cel·lulars. Observació amb microscopi de contrast de fase. Estudi ultraestructural del citoesquelet i les unions cel·lulars.

Pràctica 6. Introducció als cultius cel·lulars: Utilització de línies cel·lulars. Fixació, tinció amb cristall violeta, marcatge amb fluorocroms. Microscopis de contrast de fase i de fluorescència. Estudi ultraestructural dels diferents orgànuls i estructures cel·lulars.

Pràctica 7. Estudi del nucli cel·lular interfàsic i mitòtic. Observació de cèl·lules en interfase i en mitosi. Identificació de les diferents fases de la mitosi. Càlcul de la durada de cada fase de la mitosi. Observació de cèl·lules en procés de mort cel·lular. Microscopis òptics de polarització, de camp fosc i de fluorescència. Estudi ultraestructural dels diferents orgànuls cel·lulars. Estudi ultraestructural de diferents components cel·lulars: nucli interfàsic i nucli en divisió.

NORMATIVA DE PRÀCTIQUES

Les classes pràctiques de citologia són obligatòries, s'imparteixen un dia a la setmana, durant set setmanes consecutives, a raó de dues hores setmanals.

S'avaluarà:

L'assistència i els coneixements teòrics-pràctics assolits, el grau d'aprofitaments i l'interès.

El contingut del quadern de pràctiques i informes.

L'apartat de la prova de síntesi corresponent a la part pràctica

Aprovar les pràctiques és imprescindible per aprovar l'assignatura de Citologia

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

ALBERTS, B.; BRAY, D.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. *Introducció a la Biologia Celular*. 2 ed. Barcelona: Medica Panamericana, 2006.

BECKER, W.M.; KLEINSMITH, L.J.; HARDIN, J. *El mundo de la célula*. 6a ed. Pearson Addison Wesley, 2007.

COOPER, G.M. *La célula*. 3a. ed. Madrid: Marbán S.L., 2006.

Opcional

ALBERTS, B.; JOHNSON, A.; LEWIS, J.; RAFF, M.; ROBERTS, K.; WALTER, P. *Biología molecular de la célula*. 4a ed. Barcelona: Omega, 2004.

FERNANDEZ, B et al. *Biología Celular*. Madrid: Síntesis, 2000.

FERRER, J. *Las células de los tejidos vegetales*. Barcelona: Vedral, 1997.

GUNNING, B.E.S.; STEER, M.W. *Plant Cell Biology. Structure and Function*. Jones and Barlett, 1996.

KIERSZENBAUM *Histology and cell biology. An introduction to pathology* 2 edició Ed Mosby 2007

LODISH, H.; BERK, A.; ZIPURSKY, S.L.; MATSUDAIRA, P.; BALTIMORE, D.; DARNELL, J. *Biología Celular y Molecular*. 5a. ed. Madrid: Medica-Panamericana, 2005.

PANIAGUA, R. et al. *Biología Celular*. Madrid: MCGraw-hill / Interamericana de España, 2003.

PLATTNER, H.; HENTSCHEL, J. *Manual de Biología Celular*. Barcelona: Omega, 2001.

TOBIN, A.J.; MOREL, R.E. *Asking About Cells*. Saunders College Publishing, 1997.

WILLIAMS, G. *Hyper Cell*. Abingdon: Marston Book Services, 1998. [CD-ROM per a Mac i Windows].

Publicacions tipus atlas per a la interpretació de la ultraestructura

CROSS, P. C.; MERCER, K. L. *Cell and Tissue ultrastructure*. EUA: Freeman and Co., 1993.

FAWCETT, D. W. *An atlas of Fine Structure: The Cell its Organelles and Inclusions*. Londres: W. B. Saunders Co., 1981.

KRSTIC, R. V. *Ultraestructura de las células de los mamíferos*. Barcelona: Eunibar, 1979.

ROLAND, J. X.; SZOLLOSI, Z.; SZOLLOSI, D. *Atlas de Biología Celular*. Barcelona: Toray-Masson, 1976.

VAZQUEZ, J. J.; LÓPEZ-DIEZ DEL CORRAL, J. *Citología práctica*. Pamplona: Ed. Universidad de Navarra SA (EUNSA), 1991. (Col. Ciencias Biológicas).

Pàgines Web

Mit Biology Hypertextbook: <http://esg-www.mit.edu:8001/esgbio/>

Microscopia: <http://www.micro.magnet.fsu.edu/primer/anatomy/anatomy.html>