



GUIA DOCENT

# ESTRUCTURA I FUNCIO CEL·LULAR

Coordinació: Dr. Joan Ribera  
joan.ribera@mex.udl.cat  
IRBLleida 411

Any acadèmic 2014-15

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ESTRUCTURA I FUNCIO CEL·LULAR
<b>Codi</b>	100501
<b>Semestre d'impartició</b>	1r Semestre -Estudis de Grau- Feb/Set
<b>Caràcter</b>	Troncal
<b>Nombre de crèdits ECTS</b>	12
<b>Crèdits teòrics</b>	0
<b>Crèdits pràctics</b>	0
<b>Coordinació</b>	Dr. Joan Ribera joan.ribera@mex.udl.cat IRBLleida 411
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Dimecres a les 13h
<b>Departament/s</b>	Medicina Experimental
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	H Presencials 120 H. No Presencials 180
<b>Modalitat</b>	Presencial
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català
<b>Grau/Màster</b>	Grau en Medicina
<b>Distribució de crèdits</b>	Classes Magistrals (Grup Gran) 6 ECTS Pràctiques Laboratori (Grup Petit) 1,5 ECTS Seminaris (Grup Mitjà) 4,5 ECTS
<b>Horari de tutoria/lloc</b>	Dimecres a les 13h
<b>Adreça electrònica professor/a (s/es)</b>	Dr. Joan Ribera (joan.ribera@cmb.udl.cat) Dr. Jordi Boada (jboada@mex.udl.cat) Dr. Mario Encinas (mario.encinas@cmb.udl.cat) Dr. Angel Mozo (angel.mozo@mex.udl.cat)

Joan Ribera (coordinador), Jordi Boada, Mario Encinas, Angel Mozo

## Informació complementària de l'assignatura

És una matèria del primer curs del Grau de Medicina que s'imparteix durant el primer semestre del curs acadèmic. Amb el pla de treball proposat es vol proporcionar, als alumnes que inicien el estudi de Medicina, els coneixements bàsics i necessaris que els han de permetre entendre els processos cel·lulars responsables del funcionament del cos humà i interpretar les bases cel·lulars de les malalties. A més, aquests coneixements s'hauran de saber utilitzar per resoldre problemes de salut, tot utilitzant un llenguatge científic bàsic relacionat amb la Biologia Cel·lular i la Fisiologia General.

A més de facilitar l'adquisició de competències bàsiques transversals, es pretén que els estudiants adquireixin competències terminològiques i els conceptes bàsics de Biologia Cel·lular i Fisiologia General, tant a nivell estructural com funcional. A nivell instrumental, a més de familiaritzar els alumnes amb les tècniques bàsiques emprades en l'estudi de les cèl·lules, es col·laborarà en l'adquisició de competències relacionades amb la seva capacitat de comunicació, el treball en equip i en la utilització de les TIC (Tecnologies de la Informació i Comunicació) per a l'obtenció i el maneig de la informació,.

Per facilitar el seguiment d'aquesta matèria és aconsellable que els alumnes procedents de Batxillerat hagin cursat, a més de la Biologia, la matèria optativa Biologia Humana.

Com que una de les competències que han d'adquirir els estudiants de medicina és autoformar-se utilitzant les noves tecnologies, una part de la matèria s'impartirà de forma virtual a través del Campus Virtual de la UdL.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### 1) A nivell de coneixements l'estudiant que superi l'assignatura ha de:

- Conèixer i saber aplicar els conceptes especificats en el programa teòric.
- Saber utilitzar els conceptes cel·lulars i les bases fisiològiques per interpretar aspectes fisiològics i de la patologia humana.
- Conèixer la terminologia i el llenguatge científic bàsic relacionat amb la Biologia Cel·lular i la Fisiologia.

### 2) Els principals objectius docents que es volen assolir amb les activitats programades són:

- Conèixer i saber identificar microscòpicament diferents tipus de cèl·lules.
- Conèixer a nivell ultraestructural els diferents elements cel·lulars i saber-los distingir.
- Conèixer l'organització molecular i els aspectes funcionals dels diferents òrgans i compartiments cel·lulars. A més, els alumnes hauran de saber aplicar aquests coneixements en la interpretació de situacions fisiopatològiques.

### 3) A més, l'estudiant que superi la assignatura ha de assolir les següents competències:

- Saber utilitzar correctament el microscopi òptic.
- Saber realitzar les tècniques convencionals bàsiques emprades en la preparació de mostres per a ser observades al microscopi
- Saber descriure el que observa amb un microscopi òptic i identificar-ne els elements observats.
- Descriure i interpretar microfotografies de microscòpia electrònica.
- Utilitzar correctament l'entorn tecnològic bàsic en el qual es desenvoluparà la seva formació (Campus virtual, correu electrònic, dossiers electrònics) i manejar a nivell d'usuari paquets d'informàtics generals
- Adquisició d'hàbits per autoformar-se:
- Cercar, seleccionar i processar la informació relacionada amb la matèria utilitzant les TIC. Mostrar hàbits regulars d'estudi sostenible
- Saber recollir el aspectes més rellevants d'un text científic, elaborar un resum i exposar-lo al seus companys
- Treballar en equip en la resolució de problemes.

## Competències

•

1) Conèixer l'estructura i funció cel·lular  
6) Comunicació cel·lular  
7) Membranes excitables  
8) Cicle cel·lular  
9) Diferenciació i proliferació cel·lular  
25) Homeòstasi  
26) Adaptació a l'entorn  
27) Manejar material i tècniques bàsiques de laboratori

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**Tema 1 Introducció als cos humà.** Els compartiments aquosos. Nivells d'organització. Forma i funció. Els compartiments aquosos. Medi intracel·lular. Medi extracel·lular (J. Boada).

**Tema 2 Principis bioenergètics aplicables als sistemes biològics.** ATP moneda energètica, Gradient electroquímics. Processos oxidoreducció (A Mozo)

**Tema 3 La cèl·lula com unitat estructural i funcional del cos humà.** Teoria cel·lular. Diversitat cel·lular. Concepte de teixit. Especialització cel·lular. Les cèl·lules mare com a eina terapèutica. (J Ribera) .

**Tema 4 L'entorn cel·lular. La matriu extracel·lular.** Elements acèl·lulars del nostre cos. La matriu extracel·lular: organització molecular, elements fibrosos: el col·lagen, substància fonamental amorfa: proteoglicans i glicosaminoglicans, proteïnes adhesió. Interacció de les cèl·lules amb la MEC: migració cel·lular i reparació de teixits. (J Ribera)

**Tema 5 Membranes.** Composició química i organització molecular de les membranes. Lípids de membrana. La bicapa lipídica. Proteïnes de membrana: integrals, perifèriques, ancorades a lípids. Els carbohidrats de la membrana. La membrana com a mosaic fluid. Asimetria i dominis de la membrana.(J Ribera)

**Tema 6 Membrana cel·lular i adhesió cel·lular. Integració de les cèl·lules en teixits.** L'Epiteli. Molècules d'adhesió cel·lular Especialitzacions de la membrana, unions cel·lulars: desmosomes, hemidesmosomes, gap, unions estretes. Molècules d'adhesió i migració cel·lular. (J Ribera)

**Tema 7 Moviment d'aigua a través de les membranes.** Mecanismes i models de transport que regulen els intercanvis entre els compartiments que separen les membranes. Permeabilitat de les membranes. Difusió i moviment d'aigua: osmosis. Aquaporines (A Mozo, J Ribera)

**Tema 8 Transport macromolecular a través de la membrana.** Relació de la membrana amb els altres compartiments intracel·lulars. Entrada i sortida de substàncies per vesiculació. Endocitosis mediada per receptor. L'endosoma (J.Ribera)

**Tema 9 Transport a nivell molecular.** Transport a nivell molecular: transportadors, canals i bombes. Acoblament de sistemes de transport molecular. Barrera hematoencefàlica. (J. Boada)

# ESTRUCTURA I FUNCIO CEL·LULAR 2014-15

**Tema 10 Propietats elèctriques de les membranes.** Bioelectricitat. Bases iòniques del potencial de membrana. Membranes excitable. Potencial electroònic. Potencial d'acció. (J. Boada)

**Tema 11 La neurona com a model de cèl·lula excitable.** Aspectes morfofuncionals de les neurones. Polaritat de les neurones. Xarxes neuronals. La beina de mielina. Conducció saltatòria. Concepte de neurotransmissor i receptor. (J. Boada)

**Tema 12 Homeostasi i adaptació a l'entorn.** Medi intern i entorn. Conformisme versus adaptació. Concepte d'homeostasi. Retroalimentació negativa. Retroalimentació positiva. Homeostasi i malaltia. Al·lostasi. (J. Boada)

**Tema 13 Bases fisiològiques de la comunicació cel·lular.** Etapes de la comunicació cel·lular. Senyalització extracel·lular. Comunicació paracrina. Comunicació endocrina. Comunicació autocrina. Comunicació sinàptica. (J. Boada)

**Tema 14 Receptors de senyals de superfície.** Tipus de receptors: Canals, Proteïnes G trimètriques, Receptors enzimàtics: proteïnases. Senyalització intracel·lular: transducció de senyal. Segons missatgers (M Encinas)

**Tema 15 El citoplasma. Composició i organització del citosol.** Dipòsits citològics: grànuls de glicogen, gotes lipídiques. Degradació de proteïnes: el proteasoma (J.Ribera)

**Tema 16 El ribosoma.** El Ribosoma. Diversitat: ribosomes citosòlics i mitoribosomes. Organització molecular. Poliribosomes. Biogènesi del ribosoma. (J.Ribera)

**Tema 17 Citoesquelet.** Elements que configuren l'armadura esquelètica de les cèl·lules. Els microtúbuls: bases moleculars de la seva organització i dinàmica. Els microfilaments: bases moleculars de la seva organització i dinàmica. Els filaments intermedis (FI): bases moleculars de la seva organització i dinàmica. Diversitat de FIs: els FI com a marcadors de poblacions cel·lulars. (M Encinas)

**Tema 18 Citoesquelet i Motilitat Cel·lular.** Proteïnes associades als citoesquelet: polaritat dels elements del citoesquelet, proteïnes estructurals i motores. Centríols. Cilis i Flagels El Sarcòmer. Organització citoplasmàtica i citoesquelet: el microvilli. (M Encinas)

**Tema 19 Contracció muscular.** Bases moleculars i cel·lulars de la contracció muscular. Sinapsi neuromuscular. Múscul esquelètic. Múscul cardíac. Múscul llis. (J. Boada)

**Tema 20 El mitocondri. Conversió energètica.** Òrgans autònoms Ultraestructura i característiques morfofuncionals del mitocondri. La membrana externa. Espai intermembranari. La membrana interna: les crestes, organització molecular, permeabilitat i transportadors, la cadena respiratòria, ATP-sintetasa. Moviment de protons a través de la membrana interna. La matriu mitocondrial: els mitoribosomes, el DNA mitocondrial i el seu significat funcional. Biogènesi dels mitocondris i el seu components. Herència materna (J. Ribera)

**Tema 21 El peroxisoma. Característiques ultraestructurals i moleculars.** Aspectes funcionals: oxidació de compostos orgànics. Biogènesi dels peroxisomes. Participació en la detoxificació. (J. Ribera)

**Tema 22 Bases cel·lulars de la hipòxia i l'estrés oxidatiu.** Cascada de l'oxigen. Resposta cel·lular a la hipòxia: HIF. Anòxia. Hiperòxia. Espècies reactives d'oxigen i nitrogen. Estrés oxidatiu. (J. Boada)

**Tema 23 Sistema endomembranós.** Via secretora intracel·lular. Reticle endoplasmàtic: ultraestructura i característiques morfofuncionals, RER i REL. Síntesi de proteïnes al reticle: SRP i el pèptid senyal. Modificació de proteïnes i control de qualitat. Síntesi de lípids. Detoxificació. El reticle sarcoplasmàtic i els dipòsits de calci. Aparell de Golgi. Ultraestructura i característiques morfofuncionals. Modificació de proteïnes. Empaquetament i distribució de components que travessen pel Golgi. (M. Encinas)

**Tema 24. Tràfic vesicular. Endosomes.** Característiques morfofuncionals. Tràfic intracel·lular. Vesícules recobertes: COP i clatrina Les proteïnes SNARE. Mecanismes de fusió vesicular. Tràfic entre reticle i Golgi. ERGIC. Transcitosis. (M. Encinas).

**Tema 25. Secreció cel·lular.** Cèl·lules secretores. Glàndules. Secrecions exocrines. Secrecions endocrines. Eixos endocrins (J. Boada).

**Tema 26. Digestió intracel·lular.** Els Lisosomes. Característiques morfofuncionals: la bomba de protons. Digestió intracel·lular: fagocitosis, heterofàgia, autofàgia, crinofàgia i cossos residuals. Biogènesi. (M. Encinas)

**Tema 27. El Nucli. Organització.** Ultraestructura i característiques morfofuncionals. L'embolcall nuclear: la làmina nuclear i les lamines, el porus nuclear. Intercanvis nucleocitoplasmàtics: exportines, importines. Mecanismes moleculars que governen els intercanvis nucli-citoplasma: NES i NLS. La cromatina: les histones. Organització estructural de la cromatina: el nucleosoma, la fibra nucleosòmica, llaços i cromòmers. Empaquetament i activitat gènica: heterocromatina constitutiva i facultativa, la cromatina sexual; eucromatina i síntesi de RNA. Regions especialitzades del nucli: el nuclèol i la biogènesi de ribosomes, el cos de Cajal. (J.Ribera)

**Tema 28. La reproducció cel·lular.** El cicle cel·lular. Fases. Control del cicle: ciclines i CDKs. Mecanismes de divisió cel·lular: Mitosi: fases, el fus mitòtic, el cromosoma metafàsic. Meiosi: fases. Significat funcional de la mitosi i la meiosi. (M. Encinas)

**Tema 29. La mort cel·lular.** Tipus de mort cel·lular. Necrosis: peculiaritats i significat funcional. Apoptosi: peculiaritats i significat funcional. (M. Encinas)

**Tema 30. Tema Diferenciació i proliferació cel·lular.** Bases cel·lulars i moleculars dels càncer. (X. Dolcet)

**Tema 31. Mètodes d'estudi i recerca en Biologia Cel·lular** (J.Ribera, J. Boada i M.Encinas)

## Eixos metodològics de l'assignatura

Per assolir els objectius i adquirir les competències atribuïdes es programaran les següents activitats:

### Classes magistrals. (CM)

- Aquestes es realitzaran amb tots els alumnes i no són obligatòries.
- Tenen com finalitat donar un visió general del contingut temàtic destacant-hi aquells aspectes que els seran útils en la seva formació com a metges.

### Seminaris

- Aquestes es realitzaran amb 1/6 dels estudiants, **són obligatòries i s'han de fer amb el grup corresponent**. Cada grup es subdividirà en 5 grups de treball que sempre estaran integrats pels mateixos alumnes.
- El seminaris tenen com a finalitat que els alumnes apliquin el conceptes teòrics i que aprofundeixin en aquests aspectes més rellevants i mes complexes dels temes.

### Activitats virtuals.

- Aquestes activitats es realitzaran a través Campus virtual UdL (Sakai) i la plataforma d'autoavaluació innovacampus. **Són obligatòries**
- Aprofitant aquest espai els alumnes faran diferents activitats vinculades amb la preparació de continguts temàtics, la aplicació de conceptes, el treball en equip i realització de treballs.

### Tutories. (Tut)

- Aquestes es realitzaran amb 1/6 dels estudiants, **són obligatòries i s'han de fer amb el grup assignat**. És una activitat que es realitzarà com a cloenda d'un grup temàtic.
- Tindrà com a finalitat fer una posada en comú dels continguts temàtics, orientar els aprenentatges evitant la dispersió, clarificar dubtes i establir un diagrama conceptual.

### Activitats aula informàtica. (A Inf.)

- Aquestes es realitzaran amb 1/6 dels estudiants, són obligatòries.
- El alumnes realitzaran algunes pràctiques amb ordinador amb la finalitat de que apliquin i treballin alguns conceptes teòrics.

### Pràctiques de laboratori. (PL).

- Aquestes es realitzaran amb 1/6 dels estudiants, **són obligatòries**. El alumnes que no facin el 90% de les pràctiques no el hi serà avaluada.
- Les pràctiques de laboratori tenen com a finalitat que els alumnes es familiaritzen amb les tècniques de microscòpia bàsiques, aprenguin a utilitzar el microscopi, coneguin els

diferents tipus de microscopis i la seva utilització, apareguin a prepara mostres, que sàpiguen fer anar el microscopi i reconèixer els teixits bàsics.

## Sistema d'avaluació

### LA NOTA FINAL SERÀ LA SUMA DELS DIFERENTS ASPECTES AVALUATS

La nota final serà la suma dels diferents aspectes avaluats:

- Els coneixements conceptuals i teòrics seran avaluats amb un examen parcial i un final. L'examen parcial representarà el 25% de la nota final i el final el 50%. **A tots els exàmens s'ha d'obtenir una nota mínima de 4 punts per a poder ser acumulatiu i a l'examen final s'ha d'obtenir una nota de mínima de 4 per a poder aprovar el curs.**
- La realització i participació activa en totes les activitats programades, els treballs en grup i individuals, presentació de treballs i realització de les activitats via plataforma virtual UdL representarà un 10 % de la nota final.
- Avaluació competències instrumentals, metodològiques i disseny experimental vinculades a les activitats sobre el mètodes d'estudi i recerca en Biologia Cel·lular. Aquesta que representarà el 15 % de la nota final.

**PER A SUPERAR LA MATERIA S'HAN D'ACUMULAR 5 PUNTS SOBRE 10**

# ESTRUCTURA I FUNCIO CEL.LULAR 2014-15

Activitats d'avaluació	% nota final	Tipus avaluació
Teoria	50	Examen test
Pràctiques	15	Examen pràctic
Parcial 1	25	Examen
Activitats	10	Avaluació continua

## Bibliografia i recursos d'informació

### Biologia Cel.lular

- Harvey Lodish; Arnold Berk, Chris A. Kaiser, Monty Krieger, Anthony Bretscher, Hidde Ploegh, Angelika Amon, Matthew P. Scott (2013), Molecular Cell Biology, 7e W.H Freeman and Co. <http://www.whfreeman.com/Catalog/product/molecularcellbiology-seventhedition-lodish>
- Gerald Karp (2010) *Cell Biology, 6th Edition*, ed. John Wiley Son. <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-EHEP001562.html>
- B Alberts , D Bray , K Hopkin , A Johnson , J Lewis , M Raff , K Roberts , P Walter (2011) Introducción a la biología celular, Alberts, Bruce, 2006, Médica Panamericana, 3ª ed. <http://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/4362/Introduccion-a-la-Biologia-Celular.html>
- Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Peter Walter, Martin Raff, Keith Roberts(2007) **-Molecular Biology of the Cell**. Ed Taylor & Francis Group (<http://www.taylorandfrancis.com/books/details/9780815341062/>)
- Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walte (2004), **Biología Molecular de la Célula. 4ª Ed.** Ed Omega. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View.ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>
- Lodish H; Baltimore D; Berk A; Zipurski SL; Matsudaira P; Darnell J. (2005),. **Biología Celular y Molecular** 5a edición ed. Medica Panamericana . <http://www.medicapanamericana.com/>
- Tomas D. Pollard, William C. Earnshaw (2007), **Cell Biology, 2n Ed** Ed Elsevier.
- Geoffrey M. Cooper and Robert E. Hausman (2009) **The Cell: A Molecular Approach 5th Ed.** ASM Press and Sinauer Associates, Inc (<http://www.sinauer.com/detail.php?id=3006>)
- Cooper And Hausman. (2009), **La Célula, 5 Ed** Marban Libros. (<http://www.marbanlibros.com/libro.asp?id=64&Especialidad=Biolog%EDa%20Celular&idEspecialidad=129>)
- Bruce Alberts, Dennis Bray, Karen Hopkin, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter (2004), **Essential Cell Biology**. Second Edition. Garland Science
- Pavelka M, Roth J (2005), **Functional Ultrastructure**. An Atlas of Tissue Biology and Pathology. Ed Springer.
- Plattner H, Hentschel (2001), **Manual de Biología Cel.lular** .Omega
- Berkaloff A, Bourget J, Favard P, Lacroix JC (1981-83), **Biología y Fisiología Celular**. Ed. Omega. Smith CA, Wood EJ.

### Fisiología Cel.lular.

- FOX, S. I. Fisiología humana. 10a. ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2008.
- GANONG, W. F. Fisiología humana. 20a. ed. Mèxic: El Manual Moderno, 2006.
- GUYTON, A. C. Tratado de fisiología médica. 11a. ed. Madrid: Elsevier España, 2006.
- GUYTON, A. C.; HALL, J. E. Fisiología y fisiopatología. 6a. ed. Mèxic: McGraw-Hill Interamericana, 1998.
- LEVY, M. N.; STANTON, B. A.; KOEPPEN, B. M. Fisiología: Berne y Levy. 4a. ed. Madrid: Harcourt, 2006.
- POCOCK, G. Fisiología humana: la base de la medicina. 2a. ed. Barcelona: Masson, 2005.
- TRESGUERRES, J. A. F. [et al.]. Fisiología humana. 3a. ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2003.

## ADRECES INTERNET INTERESSANTS PER A CONSULTAR

### Biologia Cel.lular.

- Biology Project. Cell Biology. [http://www.biology.arizona.edu/cell\\_bio/cell\\_bio.html](http://www.biology.arizona.edu/cell_bio/cell_bio.html)
- Cell and Molecular Biology online. <http://www.cellbio.com/>
- Cell Biology Links. [http://bama.ua.edu/~hsmithso/class/bsc\\_495/index.shtml](http://bama.ua.edu/~hsmithso/class/bsc_495/index.shtml)
- Cells alive. <http://www.cellsalive.com/index.htm>
- Cellupedia. <http://library.thinkquest.org/C004535/introduction.html>
- Hypertextbook Cell Biology. <http://web.mit.edu/esqbio/www/cb/cbdir.html>
- La cèl.lula. <http://lcelula.udl.es/>
- The virtual Cell web page. <http://www.ibiblio.org/virtualcell/>
- The Virtual Library of Biochemistry and Cell Biology. <http://www.biochemweb.org/>
- Webs de la cèl.lula. [http://www.infochembio.ethz.ch/links/en/cellbio\\_lehrmittel.html](http://www.infochembio.ethz.ch/links/en/cellbio_lehrmittel.html)

### Fisiología Cel.lular.

- Fluid Physiology - an on-line text. <http://www.anaesthesiamcq.com/FluidBook/index.php>
- Encyclopedia of Neuroscience. <http://www.sciencedirect.com/science/referenceworks/9780080450469>

### Atles de microscòpia

- Advanced Microscopy for the Teaching Laboratory. <http://dept.kent.edu/projects/cell/>
- Dr. Jastrow's Elektron Microscopic Atlas. <http://www.uni-mainz.de/FB/Medizin/Anatomie/workshop/EM/EMAtlas.html>
- Light and electron microscopy atlas. <http://pages.unibas.ch/zmb/ATLAS/>
- Techniques in the Microscopy Suite. <http://www.itg.uiuc.edu/ms/techniques/>
- Cell Ultrastructure. <http://www.udel.edu/Biology/Wags/histopage/empage/ecu/ecu.htm>