



GUÍA DOCENTE

ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

Grado en Medicina

Profesorado:

Joan Ribera (coordinador),

Jordi Boada,

Mario Encinas,

Angel Mozo

Información general de la asignatura

Denominación	ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR
Carácter	Troncal
Número de créditos ECTS	12
Semestre de impartición	1r Semestre -Estudios de Grado- Feb/Julio
Créditos teóricos	0
Créditos prácticos	0
Distribución carga docente entre clase presencial y trabajo autónomo estudiante	H. Presenciales 120 H. No Presenciales 180
Modalidad	Presencial
Idioma(s) de impartición	Catalán
Grado/Máster	Grado en Medicina
Curso	1
Profesorado	Joan Ribera (coordinador), Jordi Boada, Mario Encinas, Angel Mozo
Departamento(s)	Medicina Experimental
Distribución de créditos	Clases Magistrales (Gr. Grande) 6 ECTS Prácticas Laboratorio (Gr. Pequeño) 1,5 ECTS Seminarios (Gr. Mediano) 4,5 ECTS
Dirección electrónica profesorado	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)
Horario/lugar de tutoría	Miércoles a las 13h
Coordinación	Dr. Joan Ribera joan.ribera@mex.udl.cat IRBLleida 411

Información complementaria de la asignatura

Es una materia del primer curso del grado en Medicina que se imparte durante el primer semestre del curso académico. Con el plan de trabajo propuesto se quiere proporcionar a los alumnos que inician los estudios de Medicina los conocimientos básicos y necesarios que les permitan entender los procesos celulares responsables del funcionamiento del cuerpo humano e interpretar las bases celulares de las enfermedades. Además, estos conocimientos los tendrán que saber utilizar para resolver problemas de salud utilizando un lenguaje científico básico relacionado con la Biología Celular y la Fisiología General.

Además de facilitar la adquisición de competencias básicas transversales, se pretende que los estudiantes adquieran competencias terminológicas y los conceptos básicos de Biología Celular y Fisiología General, tanto a nivel estructural como funcional. A nivel instrumental, además de familiarizar a los alumnos con las técnicas básicas empleadas en el estudio de las células, se colaborará en la adquisición de competencias relacionadas con su capacidad de comunicación, el trabajo en equipo y en la utilización de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) para la obtención y el manejo de la información.

Para facilitar el seguimiento de esta materia es aconsejable que los alumnos procedentes de Bachillerato hayan cursado, además de la Biología, la materia optativa Biología Humana.

Ya que una de las competencias que tienen que adquirir los estudiantes de Medicina es autoformarse utilizando las nuevas tecnologías, una parte de la materia se impartirá de forma virtual a través del Campus Virtual de la UdL.

Objetivos académicos de la asignatura

1) A nivel de conocimientos el estudiante que supere la asignatura tiene que:

- Conocer y saber aplicar los conceptos especificados en el programa teórico.
- Saber utilizar los conceptos celulares y las bases fisiológicas para interpretar aspectos fisiológicos y de la patología humana.
- Conocer la terminología y el lenguaje científico básico relacionado con la Biología Celular y la Fisiología.

2) Los principales objetivos docentes que se quieren lograr con las actividades programadas son:

- Conocer y saber identificar microscópicamente diferentes tipos de células.
- Conocer a nivel ultraestructural los diferentes elementos celulares y saberlos distinguir.
- Conocer la organización molecular y los aspectos funcionales de los diferentes orgánulos y compartimentos celulares. Además, los alumnos tendrán que saber aplicar estos conocimientos en la interpretación de situaciones fisiopatológicas.

3) Además, el estudiante que supere la asignatura tiene que lograr las siguientes competencias:

- Saber utilizar correctamente el microscopio óptico.
- Saber realizar las técnicas convencionales básicas empleadas en la preparación de muestras para ser

GUÍA DOCENTE: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

observadas al microscopio

- Saber describir el que observa con un microscopio óptico e identificar los elementos observados.
- Describir e interpretar microfotografías de microscopía electrónica.
- Utilizar correctamente el entorno tecnológico básico en el cual se desarrollará su formación (Campus virtual, correo electrónico, dossiers electrónicos) y manejar a nivel de usuario paquetes de informáticos generales
- Adquisición de hábitos para autoformarse:
 - Buscar, seleccionar y procesar la información relacionada con la materia utilizando las TIC.
 - Mostrar hábitos regulares de estudio sostenible
- Saber recoger los aspectos más relevantes de un texto científico, elaborar un resumen y exponerlo a sus compañeros
- Trabajar en equipo en la resolución de problemas.

Competencias significativas

•

1 Conocer la estructura y función celular
6 Comunicación celular
7 Membranas excitables
8 Ciclo celular
9 Diferenciación y proliferación celular
25 Homeóstasis
26 Adaptación al entorno
27 Manejar material y técnicas básicas de laboratorio

Contenidos fundamentales de la asignatura

Tema 1 Introducción al cuerpo humano. Los compartimentos acuosos.

Niveles de organización. Forma y función. Los compartimentos acuosos. Medio intracelular. Medio extracelular. (J. Boada).

Tema 2 Principios bioenergéticos aplicables a los sistemas biológicos. ATP moneda energética, Gradientes electroquímicos. Procesos oxidoreducción (A Mozo).

Tema 3 La célula como unidad estructural y funcional del cuerpo humano. Teoría celular. Diversidad celular. Concepto de tejido. Especialización celular. Las células madre como herramienta terapéutica. (J Ribera).

Tema 4 El entorno celular. La matriz extracelular. Elementos acelulares de nuestro cuerpo. La matriz extracelular: organización molecular, elementos fibrosos: el colágeno, sustancia fundamental amorfa: proteoglicanos y glicosaminoglicanos, proteínas adhesión. Interacción de las células con la MEC: migración celular y reparación de tejidos. (J Ribera)

Tema 5 Membranas. Composición química y organización molecular de las membranas. Lípidos de membrana. La bicapa lipídica. Proteínas de membrana: integrales, periféricas, ancladas a lípidos. Los

GUÍA DOCENTE: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

carbohidratos de la membrana. La membrana como mosaico fluido. Asimetría y dominios de la membrana. (J Ribera)

Tema 6 Membrana celular y adhesión celular. Integración de las células en tejidos. *El Epitelio. Moléculas de adhesión celular Especializaciones de la membrana, uniones celulares: desmosomas, hemidesmosomas, gaps, uniones estrechas. Moléculas de adhesión y migración celular. (J Ribera)*

Tema 7 Movimiento de agua a través de las membranas. *Mecanismos y modelos de transporte que regulan los intercambios entre los compartimentos que separan las membranas. Permeabilidad de las membranas. Difusión y movimiento de agua: ósmosis. Aquaporines (A Mozo, J Ribera)*

Tema 8 Transporte macromolecular a través de la membrana. *Relación de la membrana con los otros compartimentos intracelulares. Entrada y salida de sustancias por vesiculación. Endocitosis mediada por receptor. El endosoma (J. Ribera)*

Tema 9 Transporte a nivel molecular. *Transporte a nivel molecular: transportadores, canales y bombas. Acoplamiento de sistemas de transporte molecular. Barrera hematoencefálica. (J. Boada)*

Tema 10 Propiedades eléctricas de las membranas. *Bioelectricidad. Bases iónicas del potencial de membrana. Membranas excitables. El impulso nervioso. Potencial de acción. (J. Boada)*

Tema 11 La neurona como modelo de célula excitable. *Aspectos morfuncionales de las neuronas. Polaridad de las neuronas. Redes neuronales. La vaina de mielina. Conducción saltatoria. Concepto de neurotransmisor y receptor. (J. Boada)*

Tema 12 Homeóstasis y adaptación al entorno. *Medio interno y entorno. Conformismo versus adaptación. Concepto de homeóstasis. Retroalimentación negativa. Retroalimentación positiva. Homeóstasis y enfermedad. Alóstatas. (J. Boada)*

Tema 13 Bases fisiológicas de la comunicación celular. *Etapas de la comunicación celular. Señalización extracelular. Comunicación paracrina. Comunicación endocrina. Ejes endocrinos. Comunicación autocrina. Comunicación sináptica. (J. Boada)*

Tema 14 Receptores de señales de superficie. *Tipo de receptores: Canales, Proteínas G trimétricas, Receptores enzimáticos: proteincinasas. Señalización intracelular: transducción de señal. Según mensajeros (M Encinas)*

Tema 15 El citoplasma. Composición y organización del citosol. *Depósitos citológicos: gránulos de glicógeno, gotas lipídicas. Degradación de proteínas: el proteasoma (J. Ribera)*

Tema 16 El ribosoma. *El Ribosoma. Diversidad: ribosomas citosólicos y mitoribosomas. Organización molecular. Poliribosomas. Biogénesis de los ribosomas. (J.Ribera)*

Tema 17 Citoesqueleto. *Elementos que configuran la armadura esquelética de las células. Los microtúbulos: bases moleculares de su organización y dinámica. Los microfilamentos: bases moleculares de su organización y dinámica. Los filamentos intermedios (FI): bases moleculares de su organización y dinámica. Diversidad de FI: los FI como marcadores de poblaciones celulares. (M Encinas)*

Tema 18 Citoesqueleto y Motilidad Celular. *Proteínas asociadas a los citoesqueleto: polaridad de los elementos del citoesqueleto, proteínas estructurales y motoras. Centríolos. Cilios y Flagelos El Sarcómero. Organización citoplasmática y citoesqueleto: microvellosidad. (M Encinas)*

Tema 19 Contracción muscular. *Bases moleculares y celulares de la contracción muscular. Sinapsis neuromuscular. Músculo esquelético. Músculo cardíaco. Músculo liso. (J. Boada)*

GUÍA DOCENTE: ESTRUCTURA Y FUNCIÓN CELULAR

Tema 20 El mitocondrio. Conversión energética. Orgánulos autónomos Ultraestructura y características morfofuncionales del mitocondrio. La membrana externa. Espacio intermembranario. La membrana interna: las crestas, organización molecular, permeabilidad y transportadores, la cadena respiratoria, ATP-sintetasa. Movimiento de protones a través de la membrana interna. La matriz mitocondrial: los mitorribosomas, el DNA mitocondrial y su significado funcional. Biogénesis de los mitocondrios y su componentes. Herencia materna (J. Ribera)

Tema 21 El peroxisoma. Características ultraestructurales y moleculares. Aspectos funcionales: oxidación de compuestos orgánicos. Biogénesis de los peroxisomas. Participación en la detoxificación. (J. Ribera)

Tema 22 Bases celulares de la hipoxia y el estrés oxidativo. Cascada del oxígeno. Respuesta celular a la hipoxia: HIF. Anoxia. Hiperoxia. Especies reactivas de oxígeno y nitrógeno. Estrés oxidativo. (J. Boada)

Tema 23 Sistema endomembranoso. Vía secretora intracelular. Retículo endoplasmático: ultraestructura y características morfofuncionales, RER y REL. Síntesis de proteínas al retículo: SRP y el péptido señal. Modificación de proteínas y control de calidad. Síntesis de lípidos. Detoxificación. El retículo sarcoplasmático y los depósitos de calcio. Aparato de Golgi. Ultraestructura y características morfofuncionales. Modificación de proteínas. Empaquetamiento y distribución de componentes que atraviesan por el Golgi. (M. Encinas)

Tema 24. Tráfico vesicular. Endosomas. Características morfofuncionales. Tráfico intracelular. Vesículas recubiertas: COP y clatrina Las proteínas SNARE. Mecanismos de fusión vesicular. Tráfico entre retículo y Golgi. ERGIC. Transcitosis. (M. Encinas).

Tema 25. Secreción celular. Células secretoras. Glándulas. Secreciones exocrinas. Secreciones endocrinas. Ejes endocrinos (J. Boada).

Tema 26. Digestión intracelular. Los Lisosomas. Características morfofuncionales: la bomba de protones. Digestión intracelular: fagocitosis, heterofagia, autofagia, crinofagia y cuerpos residuales. Biogénesis. (M. Encinas)

Tema 27. El Núcleo. Organización. Ultraestructura y características morfofuncionales. El envoltorio nuclear: la lámina nuclear y las láminas, el poro nuclear. Intercambios nucleocitoplasmáticos: exportines, importines. **Mecanismos moleculares que gobiernan los intercambios núcleo-citoplasma:** NES y NLS . La cromatina: las histonas. **Organización estructural de la cromatina:** el nucleosoma, la fibra nucleosómica, lazos y cromómeros. Empaquetamiento y actividad génica: heterocromatina constitutiva y facultativa, la cromatina sexual; eucromatina y síntesis de RNA.. Regiones especializadas del núcleo: el nucleolo y la biogénesis de ribosomas, el cuerpo de Cajal. (J. Ribera)

Tema 28. La reproducción celular. El ciclo celular. Fases. Control del ciclo: ciclinas y CDKs. Mecanismos de división celular: Mitosis: fases, el huso mitótico, el cromosoma metafásico. Meiosis: fases. Significado funcional de la mitosis y la meiosis. (M. Encinas)

Tema 29. La muerte celular. Tipo de muerte celular. Necrosis: peculiaridades y significado funcional. Apoptosis: peculiaridades y significado funcional. (M. Encinas)

Tema 30. Diferenciación y proliferación celular. Bases celulares y moleculares de los cánceres. (X. Dolcet)

Tema 31. Métodos de estudio e investigación en Biología Celular (J. Ribera, J. Boada i M. Encinas)

Ejes metodológicos de la asignatura

Para lograr los objetivos y adquirir las competencias atribuidas se programarán las siguientes actividades:

Clases magistrales. (CM)

- Estas se realizarán con todos los alumnos y no son obligatorias.
- Tienen como finalidad dar una visión general del contenido temático destacando aquellos aspectos que los serán útiles en su formación como médicos.

Seminarios

- Estos se realizarán con 1/6 de los estudiantes, **son obligatorios y se tienen que hacer con el grupo correspondiente**. Cada grupo se subdividirá en 5 grupos de trabajo que siempre estarán integrados por los mismos alumnos.
- El seminarios tienen como finalidad que los alumnos apliquen el conceptos teóricos y que profundicen en estos aspectos más relevantes y mas complejos de los temas.

Actividades virtuales.

- Estas actividades se realizarán a través del Campus virtual UdL (Sakai) y la plataforma de autoevaluación innovacampus. **Son obligatorias**
- Aprovechando este espacio los alumnos harán diferentes actividades vinculadas con la preparación de contenidos temáticos, la aplicación de conceptos, el trabajo en equipo y realización de trabajos.

Tutorías. (Tut)

- Estas se realizarán con 1/6 de los estudiantes, **son obligatorias y se tienen que hacer con el grupo asignado**. Es una actividad que se realizará como conclusión de un grupo temático.
- Tendrá como finalidad hacer una puesta en común de los contenidos temáticos, orientar los aprendizajes evitando la dispersión, clarificar dudas y establecer un diagrama conceptual.

Actividades aula informática. (A Inf.)

- Estas se realizarán con 1/6 de los estudiantes, son obligatorias.
- Los alumnos realizarán algunas prácticas con ordenador con el fin de que apliquen y trabajen algunos conceptos teóricos.

Prácticas de laboratorio. (PL).

- Estas se realizarán con 1/6 de los estudiantes, **son obligatorias**. A los alumnos que no hagan el 90% de las prácticas no les serán evaluadas.
- Las prácticas de laboratorio tienen como finalidad que los alumnos se familiaricen con las técnicas de microscopia básicas, aprendan a utilizar el microscopio, conozcan los diferentes tipos de microscopios y su utilización, aprendan a preparar muestras, que sepan hacer funcionar el microscopio y reconocer los tejidos básicos.

Sistema de evaluación

LA NOTA FINAL SERÁ LA SUMA DE LOS DIFERENTES ASPECTOS EVALUADOS

La nota final será la suma de los diferentes aspectos evaluados:

- Los conocimientos conceptuales y teóricos serán evaluados con un examen parcial y otro final. El examen parcial representará el 25% de la nota final y el final, el 50%. **En todos los exámenes se deberá obtener una nota mínima de 4 puntos para poder ser acumulativo, y en el examen final se tendrá que obtener una nota mínima de 4 para poder aprobar el curso.**
- La realización y participación activa en todas las actividades programadas, los trabajos en grupo e individuales, presentación de trabajos y realización de las actividades vía plataforma virtual de la UdL representará un 10% de la nota final.
- Evaluación de competencias instrumentales, metodológicas y diseño experimental vinculadas a las actividades sobre los métodos de estudio e investigación en Biología Celular. Esta representará el 15% de la nota final.

PARA SUPERAR LA MATERIA SE TIENEN QUE ACUMULAR 5 PUNTOS SOBRE 10

Actividades de evaluación	% nota final	Tipo de evaluación
Teoría	50	Examen test
Prácticas	15	Examen práctico
Parcial 1	25	Examen
Actividades	10	Evaluación continua

Bibliografía y recursos de información

Biología Celular

- 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 Celular

- FOX, S. I. Fisiología humana. 10a. ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2008.
- GANONG, W. F. Fisiología humana. 20a. ed. México: 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. México: 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.

DIRECCIONES DE INTERNET INTERESANTES PARA CONSULTAR

Biología Celular

- Biology Project. Cell Biology. 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
- Cells alive. <http://www.cellsalive.com/index.htm>
- Cellupedia. <http://library.thinkquest.org/C004535/introduction.html>
- Hypertextbook Cell Biology. <http://web.mit.edu/esgbio/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

Fisiología Celular

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

Atlas de microscopia

- 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>