



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
BIOLOGÍA CELULAR

Coordinación: ENCINAS MARTIN, MARIO

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	BIOLOGÍA CELULAR			
Código	101503			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencias Biomédicas	1	TRONCAL/BÁSICA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	7.5			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	2	1.4	4.1
	Número de grupos	3	2	1
Coordinación	ENCINAS MARTIN, MARIO			
Departamento/s	MEDICINA EXPERIMENTAL			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Attended classes 75h Personal work 112,5h			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Castellano, Català			
Distribución de créditos	Clases teóricas 41h Seminarios 14h Prácticas de Laboratorio 20 h			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ENCINAS MARTIN, MARIO	mario.encinas@udl.cat	5	
LLOVERA TOMAS, MARTA	marta.llovera@udl.cat	2,4	
YERAMIAN HAKIM, ANDREE	andree.yeramian@udl.cat	5,5	

Información complementaria de la asignatura

La Biología Celular es una materia fundamental en la formación de graduados en Biomedicina (Ciencias Biomédicas) por las implicaciones que tiene la Célula en el conocimiento del funcionamiento del cuerpo humano y las bases celulares de las enfermedades. En esta materia se quiere proporcionar a los alumnos que inicien los estudios del grado de Biomedicina (Ciencias Biomédicas), los conocimientos básicos y necesarios que les permitan entender los procesos celulares responsables del funcionamiento del cuerpo humano y las bases celulares para poder interpretar las causas y el origen de las enfermedades. Uno de los objetivos es que los estudiantes aprendan a usar estos conocimientos para diseñar modelos experimentales e interpretar las patologías humanas más prevalentes en nuestra sociedad como son el Cáncer, la Neurodegeneración, el Envejecimiento y las Enfermedades Metabólicas y Cardiovasculares, aplicando los conocimientos y lenguaje científico alcanzado con la Biología Celular. Además de facilitar la adquisición de competencias básicas transversales, se pretende que los estudiantes adquieran competencias terminológicas y conceptos básicos de Biología Celular tanto a nivel estructural como funcional. Esta materia es fundamental para profundizar en la Fisiopatología Humana, Patología Celular, Fisiología y los bloques de Patología de los cursos superiores. A nivel instrumental, además de familiarizar a los alumnos con las técnicas y aparatos empleados en el estudio de las células a nivel morfológicos, se colaborará en la adquisición de competencias relacionadas con su capacidad de comunicación, la realización del trabajo en equipo y en la utilización de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) para la obtención y manejo de la información,. Para poder facilitar un correcto seguimiento de esta materia, es aconsejable que los alumnos procedentes de Bachillerato hayan cursado, además de la Biología, la materia optativa Biología Humana.

Objetivos académicos de la asignatura

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

- Conocer y saber aplicar los conceptos especificados en el programa teórico.
- Saber utilizar los conceptos celulares para interpretar aspectos morfofuncionales del cuerpo humano y su patología.
- Conocer la terminología y el lenguaje científico básico relacionado con la biología celular.

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

- Conocer, saber identificar e interpretar microscópicamente los distintos tipos de células tanto a nivel de microscopía óptica como electrónica.
- Aplicar las técnicas de microscopía en un diseño experimental
- Conocer la organización molecular y los aspectos funcionales de los distintos orgánulos y compartimentos

celulares. Además, los alumnos tendrán que saber aplicar estos conocimientos en la interpretación de situaciones fisiopatológicas.

- Desarrollar su capacidad crítica y científica
- Saber presentar en público un trabajo científico elaborado a partir de distintas fuentes de información

3) Además, el estudiante que supere la asignatura debe alcanzar las siguientes competencias:

- Saber utilizar correctamente el microscopio óptico y conocer los microscopios más empleados en la investigación Biomédica.
- Saber realizar y aplicar las técnicas de microscopía usadas en la preparación de muestras para ser observadas en los diferentes tipos de microscopios
- Describir e interpretar microfotografías de microscopía electrónica.
- Utilizar correctamente el entorno tecnológico básico en el que se desarrollará su formación (Campus virtual, correo electrónico, bases datos científicos y fuentes de información.) 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 y planteamiento de hipótesis.

Competencias

Que los estudiantes hayan demostrado tener y comprender los conocimientos de un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y está a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye además algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el campo de la Biología Celular

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o su vocación de una forma profesional y que posean las competencias que se pongan de manifiesto mediante la elaboración y la defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Reconocer la estructura y función de las células animales, así como su ciclo vital y los mecanismos que la regulan, adquiriendo una visión integrada a nivel molecular, estructural y funcional de las estructuras celulares y sus alteraciones en relación a la patología humana

Utilizar y aplicar los métodos microscópicos utilizados en la investigación biomédica

Valorar críticamente y utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria

Manejar material y aplicar técnicas básicas de laboratorio

Contenidos fundamentales de la asignatura

Tema 1. El mundo celular y su diversidad. La Teoría Celular.

Niveles organización de los seres vivos. Nivel molecular: macromoléculas, virus y orgánulos celulares. Tipo celulares: célula procariota, célula eucariota. Teoría celular y sus derivaciones. Nivel celular: tamaño de las células, diversidad celular. Diversidad celular en el cuerpo humano. Especialización celular: significado funcional, integración de las células en tejidos. Células madre. Célula y enfermedad.

Tema 2. Membranas biológicas.

Diversidad de membranas. Aislamiento de membranas por su estudio. Composición y organización molecular de las membranas, bicapas y monocapas. Liposomas, nanopartículas lipídicas sólidas. Lípidos de membrana: fosfoglicéridos, esfingolípidos, terpenoides y colesterol.. Proteínas de membrana: integrales, periféricas y de

anclaje. Glicocáliz. Propiedades de las membranas debidas a su composición lipídica: fluidez, asimetría, microdominios y polaridad de las membranas Funciones de la membrana plasmática.

Tema 3. Transporte molecular a través de las membranas.

Permeabilidad de las membranas. Transporte pasivo: difusión simple y difusión facilitada por uniportadores o canales. Propiedades eléctricas de las membranas. Movimiento del agua a través de las membranas: ósmosis y acuaporinas. Transporte activo, proteínas transportadoras: bombas, transportadores ABC, importadores y antiportadores. Enfermedades relacionadas con disfunciones en el transporte de solutos a través de las membranas.

Tema 4 El Núcleo.

La célula eucariota y el núcleo. Diversidad nuclear. Organización: Envoltura nuclear, la lámina nuclear, el poro nuclear, intercambios nucleocitoplasmáticos, modelo nuclear de virus egress. La cromatina, composición y niveles de organización: las histonas y sus modificaciones, nucleosoma, fibra 30 nm, los lazos, cromosomas plomizos o escobilla. Organización espacial y funcional de la cromatina nuclear: Eucromatina, heterocromatina y tipos, el cromosoma X. Regiones especializadas del núcleo: nucleolo, cuerpos de Cajal, speckles. Tema 5 Transporte macromolecular a través de la membrana. Mecanismos de transporte vesicular: endocitosis, exocitosis y vesículas extracelulares. Endocitosis intermediada por receptores: los hoyos recubiertos, la cubierta de clatrina, caveolas, adaptinas, el endosoma. Ejemplos: el transporte de colesterol, inmunoglobulinas y hierro a través de la membrana. Exosomas y microvesículas. Endocitosis y estrategias de infección utilizadas por virus y bacterias.

Tema 6 Bases celulares, moleculares y fisiológicas de la señalización celular.

Tipo de señalización intercelular, receptores y moléculas de señalización, los segundos mensajes, fosforilaciones y desfosforilaciones. Componentes de la señalización. Receptores de señal de superficie: receptores canal, proteínas G triméricas, receptores enzimáticos: proteína-cinasa. Receptores de señal intracelulares. Transducción de señales intracelulares y vías de señalización. Cataratas de señalización intracelular: dominios SH2, PTB, RAS, según mensajeros

Tema 7 Estructuras y elementos no membranosos del citoplasma.

El hialoplasma: Sol-Gel. Inclusiones de reserva, organización molecular y regulación: gránulos de glucógeno, gotas lipídicas. El ribosoma. El proteosoma.

Tema 8 Citoesqueleto.

Elementos que configuran la armadura esquelética de las células: Los microtúbulos, los microfilamentos, los filamentos intermedios. Dinámica de los elementos del citoesqueleto, polimerización y despolimerización. La forma celular y citoesqueleto: el microvilli, centríolos y la polaridad de las células, centrosomas. Movimiento celular y citoesqueleto. Polaridad de los elementos del citoesqueleto. Proteínas motoras. Motilidad celular: Cilis y flagelos, el sarcómero, prolongaciones citoplasmáticas y migración celular. Transporte vesicular intracelular relacionado con el citoesqueleto.

Tema 9 La mitocondria. Conversión energética.

Forma y diversidad mitocondrial. Aspectos morfofuncionales de la mitocondria: La membrana externa, VDAC, MAM. La membrana interna: respiración celular, conversión energética, complejo ATP sintetasa. Termogénesis. Otras funciones de la mitocondria: Síntesis complejas Fe-S, regulación de la muerte apoptótica. La mitocondria como orgánulo autónomo: genes mitocondriales y herencia materna, maquinaria de síntesis de proteínas mitocondriales. Proteínas mitocondriales de origen citoplasmático: TIM y TOM. Mitocondria y envejecimiento. Variantes funcionales de mitocondrias.

Tema 10 Sistema endomembranoso.

Compartimentación intracelular de la vía secretora. Retículo Endoplasmático, aspectos morfofuncionales, síntesis de proteínas de la vía secretora, síntesis de lípidos, síntesis de glicoconjugados. REL y detoxificación. Retículo sarcoplasmático y depósitos de calcio. Golgi, aspectos morfofuncionales. Tráfico vesicular intracelular: golpes, SNARE, adaptinas, exocitosis. Respuesta de las células a las proteínas sin plegar. Digestión intracelular vesicular. Sistema endosomal, bombas de protones. El lisosoma. Autofagia. Los cuerpos multivesiculares

Tema 11 El peroxisoma.

Aspectos morfofuncionales: oxidación de compuestos orgánicos, oxidasas y catalasas. Papel del peroxisomas en la detoxificación y la síntesis de lípidos. La alfa y la beta-oxidación en los peroxisomas Biogénesis de los peroxisomas: peroxinas, PTS. Enfermedades relacionadas con los peroxisomas.

Tema 12. Ciclo celular.

Fases del ciclo celular. Métodos de estudio del ciclo celular. Control del ciclo celular: Los puntos de restricción (checkpoints), el MPF y *Xenopus laevis*. Ciclinas y cdk: funciones y regulación. Proteínas p21, p53 y la del retinoblastoma. Papel del proteosoma en la regulación del ciclo celular. La división celular.

Tema 13. Muerte celular

Tipos de muerte celular. Muerte celular programada, apoptosis. Aspectos funcionales durante el desarrollo y su importancia en la homeostasis. Bases morfológicas y moleculares: cuerpos apoptóticos, apoptosoma, caspasas. Control genético de la apoptosis en *C. elegans* y mamíferos. Apoptosis vs. necrosis.

Tema 14. Adhesión celular: Uniones celulares

La adhesión celular y su papel en la formación de los tejidos. Moléculas de adhesión celular: sillas, integrinas, inmunoglobulinas de adhesión y selectivas. Estructuras celulares relacionadas con la adhesión célula a célula y de la célula con la MEC. Relación de las uniones celulares con el citoesqueleto. Adhesión celular y las vías de comunicación celular. La adhesión celular en la migración celular durante la reparación de tejidos, desarrollo y diseminación de tumores. Enfermedades relacionadas con los mecanismos de adhesión celular

Tema 15. El entorno celular en los organismos pluricelulares. La matriz extracelular (MEC).

Elementos acelulares de nuestro cuerpo, la matriz extracelular (MEC). El Matrisoma. Organización molecular, elementos fibrosos: el colágeno y su diversidad y elastina. Sustancia fundamental amorfa: proteoglicanos y glicosaminoglicanos, proteínas adhesión. Vesículas extracelular. Tipo de MEC: la lámina basal. Interacción de las células con la MEC: migración celular y reparación de tejidos. Biomateriales derivados de la MEC empleados en medicina regenerativa. Otras matrices extracelulares no colagénicas: biofilm

Tema 16. Bases celulares de la medicina regenerativa.

La regeneración de tejidos en distintos organismos. La regeneración de los tejidos humanos. Las células madre: adultas y embrionales. Terapia celular. Las células madre inducidas (iPS).

Ejes metodológicos de la asignatura

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

Clases magistrales

- Éstas se realizarán con todos los alumnos y no son obligatorias.
- Tienen como finalidad dar una visión general del contenido temático destacando aquellos aspectos que les serán útiles en su formación como investigadores en el campo de la Biomedicina.

Seminarios

- Se realizarán con 1/2 de los estudiantes, son obligatorios y deben hacerse con el grupo correspondiente. NO SE ADMITIRÁN LOS CAMBIOS DE GRUPO. Cada grupo se subdividirá en 5 grupos de trabajo que siempre estarán integrados por los propios alumnos. Estos seminarios, a criterio del profesor, podrán realizarse de forma individual.
- Los seminarios tienen como finalidad que los alumnos apliquen los conceptos teóricos y que profundicen en aquellos aspectos más relevantes y más complejos de los diferentes temas.

Prácticas de laboratorio

- Son obligatorias y evaluables.
- Las prácticas de laboratorio tienen como finalidad que los alumnos se familiaricen con las técnicas de microscopía básicas, aprendan a utilizar el microscopio, conozcan los diferentes tipos de microscopios y su utilización, aprendan a preparar muestras, que sepan manejar el microscopio y reconocer los tejidos básicos.

Sistema de evaluación

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

1) Los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en los seminarios se evaluarán conjuntamente en **dos exámenes parciales** de tipo test. Para poder hacer promedio entre los dos parciales, ambos se tendrán que **haber superado con una nota igual o superior a 5**, si no es el caso la asignatura se considerará suspendida. La nota promedio de estos dos exámenes supone el **80% de la nota final** (cada examen parcial tiene el mismo peso a la hora de promediar). En caso de suspender algún parcial éste se puede recuperar por separado en el examen de recuperación.

2) Los conocimientos adquiridos en las sesiones de **prácticas** de laboratorio se evaluarán en un examen tipo test a realizar en el mismo momento que el segundo parcial. La nota de este examen supondrá el **20% de la nota final, por tanto este examen no es recuperable**. No existe nota mínima para este examen a la hora de computar su resultado en la nota final.

Bibliografía y recursos de información

Cell Biology Books

- J. de Juan Herrero, E. Fernández, FJ Iborra, J. Ribera (2021) [Biología Celular. Conceptos esenciales](#) (2021) Medica Panamericana
- H. Lodish; A. Berk; CA. Kaiser; M. Krieger; A. Bretscher; H. Ploegh; KC. Martin; M. Yaffe; A. Amon (2021). [Molecular Cell Biology](#) (9th). Macmillan Learning Editor
- B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, P. Walter, M. Raff, K. Roberts (2017) -[Molecular Biology of the Cell](#). (6th). Ed Taylor & Francis Group
- G. Karp, J. Iwasa, W. Marshall. (2019) [Karp's Cell and Molecular Biology](#) (9th)Ed. Wiley
- G: Cooper (2018). [The Cell: A Molecular Approach](#) (8th). Ed Sinauer
- B. Alberts, K. Hopkin, A D Johnson, D. Morgan, M. Raff, K. P. Walter (2019) [Essential Cell Biology](#). (5th) WW Norton & co
- M L Casem (2016) [Case Studies in Cell Biology](#) (1st) Elsevier
- T. Pollard, W. Earnshaw, J. Lippincott-Schwartz, G. Johnson (2016) [Cell Biology](#) (3rd) Ed. Elsevier
- Pavelka M, Roth J (2005), [Functional Ultrastructure](#). An Atlas of Tissue Biology and Pathology. Ed Springer.
- Berkaloff A, Bourget J, Favard P, Lacroix JC (1981-83), [Biologie et physiologie cellulaires](#), (4 volumes). Éd. Hermann

Cell Biology Review Journals

- [Nature reviews molecular cell biology](#)
- [Trends in Cell Biology](#)
- [Journal of Cell Science](#)

- [The Annual Review of Cell and Developmental Biology](#)
- [Current Opinion in Cell Biology](#)

Microscopy Atlas

- [Looking at education through the microscope](#). SE. Prameela, PM. McGuiggan, A. Brusini, TW. Glenn. TP. Weih (2020). Nature Reviews Materials volume 5: 865–867.
- [Advanced Microscopy for the Teaching Laboratory](#). Dr. Jastrow's Elektron Microscopic Atlas.
- Microscopic Anatomy. RC. Wagner. FE. Hossler [Cell Ultrastructure](#) and [Cell and Tissue ultrastructure](#)
- Microfotografies microscopi òptic i electrònic, [La cèl·lula](#)