Universitat Autònoma de Barcelona

2019/2020

Biología Celular

Código: 103979
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501922 Nanociencia y Nanotecnología	FB	1	1

Contacto

Nombre: Marta Martín Flix
Correo electrónico: Marta.Martin@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí
Algún grupo íntegramente en español: No

Prerequisitos

Al ser una asignatura del primer semestre del plan de estudios, no existen prerrequisitos para cursar la asignatura de Biología Celular. Sin embargo, para garantizar el buen seguimiento de la asignatura por parte del alumno y lograr los resultados de aprendizaje planteados, se recomienda que el alumno tenga unos conocimientos previos básicos de biología. En concreto serán muy útiles los conocimientos sobre la estructura general de las células y de las moléculas orgánicas que las componen (proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos), así como conocimientos básicos sobre las principales vías del metabolismo celular. Por otra parte, en una disciplina científica como la Biología Celular donde muchas de las fuentes de información -o al menos las más actualizadas-, están en inglés, es recomendable que los estudiantes tengan un conocimiento básico de este idioma.

Objetivos y contextualización

La asignatura Biología Celular imparte en el 1er semestre del 1er curso del Grado de Nanociencia y Nanotecnología y también en el mismo periodo de otras titulaciones de la Facultad de Ciencias y Biociencias. Por lo tanto, se puede considerar una asignatura de carácter básico.

Los objetivos formativos son que el estudiante, al finalizar la asignatura, sea capaz de:

1. Reconocer las principales diferencias entre células procariotas y eucariotas.
2. Describir la estructura, composición y características principales de las membranas celulares.
3. Explicar la organización y composición de otros elementos de la superficie celular.
4. Describir los procesos de transporte a través de las membranas celulares.
5. Describir la estructura, composición y función de los diferentes compartimentos de las células eucariotas, así como las relaciones existentes entre ellos.
6. Explicar el papel de las mitocondrias en la bioenergética celular.
7. Describir los sistemas de clasificación y las rutas del tráfico intracelular de proteínas.
8. Describir la composición de la cromatina y su organización en células interfásicas y en división.

9. Enumerar los componentes del citoesqueleto y describir su composición y estructura.
10. Explicar la contribución del citoesqueleto a la forma y al movimiento celular.
11. Identificar y describir las moléculas, estructuras y procesos implicados en la relación y comunicación de la célula con el medio externo y con otras células.
12. Identificar las moléculas implicadas en la regulación del ciclo celular y explicar su función en el sistema de

control del ciclo.
13. Enumerar y describir las diferentes fases de la división celular mitótica y meiótica y comparar los dos tipos de divisiones celulares.
14. Relacionar el funcionamiento de la célula eucariota con las causas de algunas enfermedades.
15. Integrar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para interpretar los resultados de experimentos científicos sencillos y para resolver problemas experimentales de biología celular.
16. Utilizar la terminología científica adecuada en el campo de la biología celular.

Competencias

- Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y materiales químicos y biológicos teniendo en cuenta sus propiedades y riesgos.
- Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
- Desarrollar trabajos de síntesis, caracterización y estudio de las propiedades de materiales en la nanoescala en base a procedimientos previamente establecidos.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiada.
- Manipular los instrumentos y materiales estándares propios de laboratorios de ensayos físicos, químicos y biológicos para el estudio y análisis de fenómenos en la nanoescala.
- Mantener un compromiso ético.
- Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo la utilización de medios telemáticos e informáticos.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer los términos relativos al ámbito de la Física, Química y Biología, así como a la Nanociencia y la Nanotecnología en lengua inglesa y utilizar eficazmente el inglés en forma escrita y oral en su ámbito laboral.
- Reconocer y analizar problemas físicos, químicos y biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.

Resultados de aprendizaje

1. Aprender de forma autónoma.
2. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
3. Describir los procesos de diferenciación, especialización y muerte celular así como las bases celulares de las patologías asociadas a errores de funcionamiento.
4. Evaluar resultados biológicos básicos experimentales de forma crítica y deducir su significado.
5. Gestionar la organización y planificación de tareas.
6. Integrar las funciones de los diferentes orgánulos y estructuras celulares con el funcionamiento global de la célula.
7. Llevar a cabo los procedimientos de síntesis, separación y análisis básicos propios de un laboratorio de Biología.
8. Mantener un compromiso ético.
9. Obtener, gestionar, analizar, sintetizar y presentar información, incluyendo el uso de medios telemáticos e informáticos.
10. Razonar de forma crítica.

11. Relacionar la estructura de las diferentes partes de una célula y su funcionamiento.
12. Relacionar las metodologías utilizadas en biología celular y los conocimientos que con ellas se obtiene, resolver problemas.
13. Relacionar las metodologías utilizadas en biología celular y los conocimientos que con ellas se obtienen, obtener información de experimentos en biología así como interpretar los resultados obtenidos.
14. Relacionar los instrumentos y material estándares con las metodologías utilizadas en biología celular.
15. Resolver problemas y tomar decisiones.
16. Utilizar correctamente la terminología de los sistemas biológicos.
17. Utilizar correctamente los protocolos de manipulación de reactivos químicos y agentes biológicos.
18. Utilizar las fuentes bibliográficas específicas en Biología Celular para adquirir la información necesaria que permita, de forma autónoma, desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos.

Contenido

PROGRAMA DE LAS CLASES DE TEORÍA
Tema 1. Introducción: organización de la célula procariota y eucariota. Características principales y diferencias entre células procariotas y eucariotas.
Tema 2. Estructura y composición de la membrana plasmática. Funciones, estructura y composición de la membrana plasmática. Características de la membrana: fluidez y asimetría.
Tema 3. Transporte de moléculas a través de la membrana. Difusión simple y ósmosis. Transporte de iones y de pequeñas moléculas: transporte pasivo por permeasa y por proteínas de canal; transporte activo primario y secundario.
Tema 4. Matriz extracelular. La matriz extracelular de las células animales: composición y funciones; comunicación entre la célula y la matriz extracelular; enfermedades relacionadas con la matriz extracelular.

Tema 5. Núcleo. Envoltura nuclear, lámina nuclear y complejo del poro: estructura; transporte bidireccional núcleo-citoplasma. Nucleolo: estructura; síntesis de RNA ribosomal. Cromatina: composición y estructura; organización de la cromatina en el núcleo interfásico: eucromatina y heterocromatina; organización y estructura del cromosoma.
Tema 6. Citosol. Composición y organización estructural. Funciones del citosol: plegamiento de las proteínas, modificación postraduccional y procesado de las proteínas; degradación de proteínas.
Tema 7. Introducción a los compartimentos intracelulares y al tráfico de proteínas. Compartimentación celular. Tráfico intracelular de proteínas.
Tema 8. Retículo endoplasmático. Introducción al sistema endomembranós. Estructura y composición del retículo endoplasmático. Funciones del retículo endoplasmático liso: síntesis de lípidos y detoxificación celular. Funciones del retículo endoplasmático rugoso: síntesis de proteínas solubles y de membrana; modificaciones de las proteínas; control de calidad.
Tema 9. Aparato de Golgi. Estructura y composición del aparato de Golgi. Bases del transporte vesicular: tipos de vesículas, formación y fusión de las vesículas con la membrana diana. Transporte del retículo al Golgi y dentro del Golgi: Transporte vesicular entre el retículo y el Golgi y dentro del Golgi; recuperación de proteínas residentes del retículo; modificaciones de los oligosacáridos de las proteínas; metabolismo de lípidos y de polisacáridos. Distribución de proteínas en la red trans-Golgi: transporte de proteínas lisosomales, secreción constitutiva y secreción regulada; retención de proteínas residentes del Golgi.
Tema 10. Endosomas, lisosomas. Endosomas: estructura y composición; clasificación; función de los endosomas: endocitosis (pinocitosis y fagocitosis). Lisosomas: estructura y composición; obtención del material dedigestión (autofagia y heterofàgia); defectos genéticos en las hidrolasas ácidas.
Tema 11. Mitocondrias. Estructura y composición. Biogénesis: genoma mitocondrial y síntesis de proteínas; importación de lípidos y de proteínas. Funciones de la mitocondria: respiración celular. Oxidaciones mitocondriales; transporte de electrones; síntesis de ATP; transporte a través de la membrana mitocondrial interna; producción de calor; producción de precursores biosintéticos.
Tema 12. Peroxisomas. Estructura y composición. Biogénesis: importación de lípidos y de proteínas; enfermedades genéticas relacionadas con la importación de proteínas. Funciones generales de los peroxisomas: reacciones oxidativas y oxidación de los ácidos grasos. Funciones específicas de los peroxisomas en células animales.
Tema 13. Microtúbulos. Estructura y composición. Polimerización de la tubulina. Proteínas asociadas a los microtúbulos. Microtúbulos lábiles. Microtúbulos estables: centriolos, cilios y flagelos; estructura, biogénesis y funciones.

Tema 14. Microfilamentos de actina. Estructura y composición. Polimerización de la actina. Proteínas de unión a la actina. Organización de los microfilamentos en células musculares y en células no musculares. Movimiento celular.
Tema 15. Filamentos intermedios. Estructura y composición. Polimerización. Proteínas asociadas a los filamentos intermedios. Funciones.
Tema 16. Uniones y adhesión celular. Uniones celulares: uniones herméticas, adherentes y comunicantes. Adhesión celular: moléculas de adhesión celular.
Tema 17. Señalización celular. Principios básicos de la señalización celular. Receptores intracelulares. Receptores de superficie celular: receptores asociados a proteínas G; receptores asociados a enzimas. Integración de señales.
Tema 18. Ciclo celular. Fases del ciclo celular. Control del ciclo celular: componentes del sistema y puntos de control.
Tema 19. Mitosis. Fases de la mitosis y organización del huso mitótico. Citocinesis.
Tema 20. Meiosis. Fases de la meiosis. Complejo sinaptonemal y sinapsis de los cromosomas. Recombinación genética.

PROGRAMA DE LAS SESIONES DE PRÁCTICAS
Práctica 1- Introducción al microscopio óptico y la célula vegetal
Práctica 2- La célula animal
Práctica 3- Introducción al microscopio electrónico
Práctica 4- Ósmosis y difusión simple
Práctica 5- División celular mitótica
Práctica 6- División celular meiótica

Metodología

La asignatura de Biología Celular consta de clases magistrales teóricas, de clases de problemas y de clases prácticas en el laboratorio.

1-Clases de teoría:
El contenido del programa de teoría será impartido por el profesor principalmente en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. El material utilizado en clase por el profesor estará disponible en el Campus Virtual/Moodle de la asignatura. Es recomendable que los alumnos lo impriman/se lo descarguen y lo lleven a clase para utilizarlo como apoyo a la hora de tomar apuntes. Aunque no es imprescindible ampliar los contenidos de las clases impartidas por el profesor, a menos que éste lo solicite de formaexplícita, se aconseja que los alumnos consulten de forma regular los libros recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados en clase. Además de la asistencia a las clases, el seguimiento de la asignatura también implicará un papel activo del alumno, que deberá preparar una serie de temas del programa de teoría a partir de las pautas que proporcione el profesor. El objetivo de esta actividad es fomentar la consulta de las fuentes bibliográficas y que los alumnos aprendan a buscar, interpretar y sintetizar información y trabajar de manera autónoma. La información recogida por los alumnos con el trabajo de autoaprendizaje servirá como material de estudio individual y no será necesario hacer ninguna entrega al profesor de los temas preparados.

2-Clases de problemas:
Habrá 4 sesiones de problemas durante el curso. Estas sesiones se dedicarán a resolver dudas sobre los ejercicios suministrados por el profesor en el Campus Virtual. Estos ejercicios estarán relacionados con los contenidos del programa de teoría. Se pretende que su realización sirva para consolidar los contenidos teóricos (tanto de los temas impartidos presencialmente, como los preparados de forma autónoma) y también para que el alumno se familiarice con algunas de las técnicas utilizadas en biología celular , con la interpretación de datos científicos y con la resolución de problemas basados en situaciones experimentales reales.
Los alumnos deberán haber resuelto los ejercicios antes de la clase de problemas, ya que en esta sesión sólo se resolverán dudas.
La habilidad individual de cada alumno para resolver un problema científico se evaluará en el segundo examen parcial, donde tendrá que resolver un problema similar a los trabajados en el aula durante todo el

semestre. La nota que se obtenga de la resolución de este problema contribuirá a la nota final de la asignatura.

3-Clases de prácticas:
Las clases prácticas están diseñadas para que los alumnos aprendan a utilizar el instrumental de laboratorio, especialmente el microscopio óptico, y complementen la formación teórica. Los alumnos realizarán un total de 6 sesiones de prácticas de dos horas cada una. Los alumnos trabajarán en grupos de dos personas y al final de cada práctica deberán rellenar un cuestionario de forma individual sobre la práctica realizada. La nota deprácticas será la nota media obtenida con la resolución de cada cuestionario de prácticas, y contribuirá a la nota final de la asignatura.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	4	0,16	1, 4, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18
Clases de prácticas	12	0,48	4, 2, 3, 7, 5, 6, 8, 10, 14, 11, 13, 17, 16
Clases de teoría	36	1,44	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	58	2,32	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18
Preparación de temas	20	0,8	1, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18
Resolución de problemas	10	0,4	1, 4, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18

Evaluación

Esta asignatura, que será evaluada de forma continuada a lo largo del semestre, constará de las siguientes actividades de evaluación:

1. Parte teórica:
Representará el 70% de la nota final. Se realizarán 2 pruebas parciales eliminatorias de materia, cada una de las cuales tendrá un peso del 35% sobre la nota final. La primera prueba se realizará cuando se hayan impartido, aproximadamente, la mitad de los temas teóricos. La segunda prueba se realizará una vez se hayan impartido todos los temas teóricos.
Si bien cada prueba parcial elimina materia, la segunda prueba parcial también podrá incluir, de forma indirecta, contenidos del primer bloque de temas de teoría.
Los alumnos que no se hayan presentado a alguna de las pruebas parciales o que no superen la asignatura después de hacer las dos pruebas parciales, podrán presentarse a la prueba final de recuperación y examinarse de la/s parte/s correspondientes.

2. Resolución de problemas:
Representará el 10% de la nota final y se obtendrá resolviendo un problema de forma individual durante la 2ª prueba parcial. Los alumnos que no se presenten a la 2ª prueba parcial podrán realizar este ejercicio durante la prueba final de recuperación.

3. Prácticas de laboratorio:
Representarán el 20% de la nota final. La nota de prácticas será la media obtenida de las notas de todos los cuestionarios de prácticas realizados al finalizar cada una de ellas.
La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.La no asistencia a una práctica sin justificar conllevará la reducción de la nota media de los cuestionarios al 75%. La no asistencia a dos prácticas

implicará una reducción del 50%. En caso de no asistir a tres o más prácticas sin justificar, el alumno no podrá superar la asignatura.

EVALUACIÓN:
Para obtener la máxima puntuación en esta asignatura, los alumnos deberán realizar:
- Las dos pruebas parciales escritas: (35% + 35%) o en su defecto la prueba final de recuperación (70%).
• Para que las 2 pruebas parciales hagan media, la nota de cada una deberá ser igual o superior a 3,5.
• En caso de que un alumno obtenga una puntuación inferior a 3,5 en cualquier prueba parcial, podrá recuperarla en la prueba de recuperación final.
- Resolver de forma individualizada un problema (10%) ya sea durante la segunda prueba parcial o durante el examen de recuperación.
- Haber asistido a las sesiones de prácticas con la realización de los cuestionarios correspondientes (20%).
Para poder aprobar la asignatura, los alumnos deberán obtener una nota de 5 puntos (sobre 10) en la media global de todas estas pruebas.
En la siguiente tabla se muestra un resumen de las posibles evaluaciones mencionadas:

Otras consideraciones generales:

- Los alumnos que NO hayan hecho los exámenes parciales NO podrán presentarse a la recuperación.
- Se considerarán NO EVALUADOS aquellos alumnos que se presenten a menos del 50% de las actividades de evaluación programadas, considerando como actividades de evaluación: i) cualquier prueba para evaluar los contenidos teóricos; ii) cualquier prueba para evaluar los contenidos prácticos; iii) resolución individual de un problema. La asistencia a un mínimo de 2 de estas actividades, requerirá la introducción de una nota en el expediente del alumno.
- En el caso de que un alumno no supere la parte teórica de la asignatura, pero supere la parte de prácticas (obtención de un mínimo de 5 puntos sobre 10), se le guardará esta nota durante un período de tres matrículas adicionales.
- En ningún caso se guardará la nota de problemas.
- Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (como un problema de salud, fallecimiento de un familiar de hasta segundo grado, accidente, disfrutar de la condición de deportista de élite y tener una competición o actividad deportiva de obligada asistencia, etc.) y aporten la documentación oficial correspondiente al coordinador de titulación (certificado médico oficial en el que se haga constar explícitamente la incapacidad de realizar un examen, atestado policial, justificación del organismo deportivo competente, etc.), tendrán derecho a realizar la prueba en otra fecha. El coordinador de titulación velará por la concreción de la misma, previa consulta con el profesor de la asignatura afectada.
- Podrán presentarse al examen para MEJORAR NOTA de la parte de teoría aquellos alumnos que tengan los dos bloques parciales aprobados y, en este caso, el alumno se examinará del total de la asignatura. Para poder presentarse al examen para subir nota, el alumno deberá renunciar por escrito (email) a la nota obtenida por parciales, avisando al responsable de la asignatura con un mínimo de tres días de antelación a la examen de recuperación. La nota que se tendrá en cuentaserá la del último examen que el alumno haya realizado.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Primera prueba parcial	35%	2	0,08	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18
Prueba final de contenidos teóricos	70%	4	0,16	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18
Prácticas de laboratorio	20%	1	0,04	4, 2, 3, 7, 6, 8, 10, 14, 11, 13, 17, 16
Resolución individual de un problema	10%	1	0,04	4, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18
Segunda prueba parcial	35%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 16, 18

Bibliografía

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 5th Edition. Garland Science. New York, 2007.

Última versión del libro traducida al castellano: Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Biología Molecular de la Célula. 5ª Edición. Ediciones Omega S.A. Barcelona, 2010.

- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira P. Molecular Cell Biology. 6th Edition. WH Freeman and Company. New York, 2007.

Última versión del libro traducida al castellano: Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Biología Celular y Molecular. 5ª Edición. Editorial Médica Panamericana.Madrid, 2005.

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Essential Cell Biology. Garland Science. New York, 2009.

Última versión del libro traducida al castellano: Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Introducción a la Biología Celular. 3ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 2011.

- Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J, Bertoni GP. The World of the Cell. 8th Edition. Pearson. San Francisco, 2011.

Última versión del libro traducida al castellano: Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. El Mundo de la Célula.6ª Edición. Pearson Educación SA. Madrid, 2006.

- Cooper GM, Hausman RE. The Cell: A Molecular Approach. 6thRevised edition. Sunderland (MA), 2013.

Última versión del libro traducida al castellano: Cooper GM, Hausman RE. La Célula. 5ª Edición. Marbán Libros S.L. Madrid, 2010.

- Karp G. Cell and molecular biology: Concepts and experiments. 7th Edition. Wiley. 2013

Última versión del libro traducida al castellano: Karp G. Biología Celular y molecular: Conceptos y experimentos. 6a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L. 2011

- Cassimeris L, Lingappa VR, Plopper G. Lewin's Cells. 2d Edition. Jones & Bartlett Learning. 2010

Última versión del libro traducida al castellano: Cassimeris L, Lingappa VR, Plopper G. Lewin. Células. 2a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L. 2011

- Paniagua R, Nistal M, Sesma P, Álarez-Uría M, Fraile B, Anadón R, Sáez FJ. Biología Celular. 3a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Parte del contenido de algunos libros propuestos en la bibliografía se pueden consultar *online*:

Cooper: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=cooper

Alberts: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=mboc4

Lodish: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/?term=lodish

Página web dónde se pueden ver animaciones sencillas que ayudan a entender muchos de los procesos celulares básicos:http://www.johnkyrk.com/index.esp.html