

Biología celular

Código: 100892
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500252 Bioquímica	FB	1	1

Contacto

Nombre: Elena Ibáñez de Sans

Correo electrónico: Elena.Ibanez@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 prerequisites para cursar la asignatura de Biología Celular. Sin embargo, para garantizar el buen seguimiento de la asignatura y el logro de los resultados de aprendizaje planteados, se recomienda que el alumnado tenga unos conocimientos previos básicos de biología, y más concretamente de la estructura general de las células y de las moléculas orgánicas que las componen (proteínas, ácidos nucleicos, carbohidratos y lípidos) así como de las vías principales del metabolismo celular.

Por otra parte, en una disciplina científica como la Biología Celular donde muchas de las fuentes de información están en inglés, es recomendable que el alumnado tenga unos conocimientos básicos de este idioma.

Objetivos y contextualización

La asignatura de Biología Celular tiene un carácter básico en la titulación y con ella se pretende que el alumnado adquiera unos conocimientos sólidos sobre la organización estructural, el funcionamiento y la regulación de las células eucariotas. Estos conocimientos biológicos se complementan con los de otras asignaturas básicas y obligatorias del plan de estudios, como la Histología, la Genética, la Bioquímica, la Fisiología Animal y Vegetal, la Microbiología o la Inmunología, que, en conjunto, proporcionarán al alumnado de Bioquímica una buena comprensión de la organización estructural y funcional de los organismos vivos. Además, otras asignaturas de la titulación como las Técnicas Instrumentales o los Cultivos Celulares permitirán profundizar en las técnicas de estudio de las células, que en la asignatura de Biología Celular sólo se trabajarán de manera introductoria. Por otra parte, los conocimientos teóricos adquiridos en la asignatura de Biología Celular se complementan con una formación práctica en el laboratorio en la asignatura de Laboratorio Integrado 1.

La base que proporciona la asignatura de Biología Celular es fundamental para el seguimiento de muchas de las asignaturas mencionadas, así como también el seguimiento de algunas de las asignaturas optativas que se incluyen en el plan de estudios, por lo que esta asignatura se imparte en el primer semestre del primer curso de la titulación.

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

1. Reconocer las principales diferencias entre las 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 y los cloroplastos en la bioenergética celular.
7. Describir los sistemas de clasificación y las rutas de 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

- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Describir las características de los distintos tipos celulares estructural, fisiológica y bioquímicamente y explicar la forma en que sus propiedades se adecuan a su función biológica
- Describir los sistemas de comunicación intercelular e intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de tejidos y órganos de animales y plantas
- Explicar la estructura de las membranas celulares y su papel en los procesos de transducción de señales, transporte de solutos y transducción de energía
- Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales
- Tener y mantener un conocimiento actualizado de la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los seres vivos

Resultados de aprendizaje

1. Colaborar con otros compañeros de trabajo
2. Describir las moléculas, estructuras y procesos implicados en la relación y comunicación de la célula con el medio externo y con otras células
3. Explicar el funcionamiento y regulación del ciclo celular y la división celular
4. Explicar los fundamentos de la genética y de la reproducción

5. Gestionar la información, organización y planificación del trabajo
6. Integrar las funciones de los diferentes orgánulos y estructuras celulares con el funcionamiento global de la célula
7. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
8. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
9. Relacionar la estructura de las diferentes partes de una célula y su funcionamiento
10. Tener capacidad de aprendizaje autónomo demostrando la capacidad de auto-dirigirse en las actividades de aprendizaje tras recibir instrucciones específicas generales

Contenido

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 permeasas y por proteínas de canal; transporte activo primario y secundario.

Tema 4. Matriz extracelular y pared celular. La matriz extracelular de las células animales: composición y funciones; comunicación entre la célula y la matriz extracelular; enfermedades relacionadas con la matriz extracelular. La pared celular de las células vegetales.

Tema 5. Uniones y adhesión celular. Uniones celulares: uniones herméticas, adherentes y comunicantes. Adhesión celular: moléculas de adhesión celular.

Tema 6. Introducción a los compartimentos intracelulares y al tráfico de proteínas. Compartimentación celular. Tráfico intracelular de proteínas.

Tema 7. Núcleo. Membranas nucleares, lámina nuclear y poros nucleares. Transporte bidireccional núcleo-citoplasma: importación de proteínas; exportación de proteínas y RNAs. Matriz nuclear. Nucléolo: estructura y síntesis de RNA ribosomal. Cromatina: composición y estructura; organización de la cromatina en el núcleo interfásico; organización y estructura de los cromosomas.

Tema 8. Citosol. Composición y organización. Funciones del citosol: plegado de proteínas, modificación postraduccional y procesamiento de proteínas; degradación de proteínas.

Tema 9. Retículo endoplasmático. Introducción al sistema endomembranoso. Estructura y composición del retículo endoplasmático. Funciones del retículo endoplasmático liso: síntesis de lípidos y detoxificación celular. Funciones del retículo endoplasmático rugoso: síntesis y translocación de proteínas solubles y de membrana; modificaciones de las proteínas; control de calidad.

Tema 10. 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 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 11. Endosomas, lisosomas y vacuolas. Endosomas: estructura y composición; clasificación; función: endocitosis. Lisosomas: estructura y composición; obtención del material de digestión (autofagia y heterofagia); enfermedades de acumulo lisosomal. Vacuolas.

Tema 12. 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.

Tema 13. Cloroplastos. Estructura y composición. Biogénesis: genoma del cloroplasto; importación de proteínas. Funciones del cloroplasto: Fotosíntesis. Reacciones fotodependientes: absorción de la luz, transporte de electrones y producción de ATP. Reacciones oscuras: ciclo de Calvin, fotorrespiración.

Tema 14. Peroxisomas. Estructura y composición. Biogénesis: importación de lípidos y de proteínas; biogénesis de novo. Funciones generales de los peroxisomas: reacciones oxidativas y oxidación de los ácidos grasos. Funciones específicas de los peroxisomas en células animales y en células vegetales.

Tema 15. Microfilamentos. Estructura y composición. Polimerización de la actina. Proteínas de unión a la actina. Organización de los microfilamentos en células musculares y no musculares. Movimiento celular.

Tema 16. 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 17. Filamentos intermedios. Estructura y composición. Polimerización. Proteínas asociadas a los filamentos intermedios. Funciones.

Tema 18. 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 19. Ciclo celular. Fases del ciclo celular. Control del ciclo celular: componentes del sistema y puntos de control.

Tema 20. Mitosis. Fases de la mitosis y organización del huso mitótico. Citocinesis.

Tema 21. Meiosis. Fases de la meiosis. Complejo sinaptonémico y sinapsis de los cromosomas. Recombinación genética.

Metodología

La asignatura de Biología Celular consta de clases teóricas y clases de problemas. A continuación se describe la organización y la metodología docente que se seguirá en estos dos tipos de actividades formativas.

Clases de teoría:

El contenido del programa de teoría será impartido principalmente por el profesor, en forma de clases magistrales con soporte audiovisual. Las presentaciones utilizadas en clase por el profesor estarán previamente disponibles en el aula Moodle de la asignatura. Aunque no es imprescindible ampliar los contenidos de las clases impartidas por el profesor, a menos que éste lo solicite expresamente, 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. En este sentido también es aconsejable que los alumnos utilicen los enlaces indicados en el aula Moodle de la asignatura, que contienen vídeos y animaciones relacionados con los procesos explicados en clase y tests de autoevaluación que el alumnado puede llevar a cabo para controlar de forma periódica su proceso de aprendizaje.

Además de la asistencia a las clases, el seguimiento de la asignatura también implicará un papel activo del alumnado, que deberá preparar una serie de temas del programa de teoría (temas 4, 5, 14, 17 y 20) a partir de las pautas que proporcione el profesor. Estas pautas se encuentran recogidas en la Guía del Trabajo de Autoaprendizaje, disponible en el aula Moodle de la asignatura. El trabajo de autoaprendizaje puede ser realizado de forma individual o en pequeños grupos de trabajo, y su objetivo es fomentar la consulta de las fuentes bibliográficas y que los alumnos aprendan a buscar, interpretar y sintetizar información y trabajar de manera autónoma. Las dudas que tengan los alumnos durante la preparación de los temas se podrán discutir con el profesor en unas sesiones especiales, las fechas de las cuales se indicarán en el documento Programación de la asignatura disponible en el aula Moodle.

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. Es importante, sin embargo, que el alumno

planifique este trabajo de acuerdo con el calendario de las clases de problemas y con el calendario de evaluación, a fin de tener los temas preparados antes de las correspondientes sesiones de problemas y pruebas de evaluación (véase Programación de la asignatura).

Clases de problemas:

En estas sesiones los alumnos se dividirán en dos grupos (A y B). El alumno debe consultar a qué grupo pertenece y asistir a las clases correspondientes a su grupo. Las fechas de las clases de problemas y la recopilación de problemas que los alumnos deberán trabajar se encontrarán disponibles en el aula Moodle.

Las clases de problemas se dedicarán a la resolución de problemas experimentales (4 problemas por clase), relacionados con los contenidos del programa de teoría. Se pretende que estas clases sirvan para consolidar los contenidos previamente trabajados en las clases de teoría y también para que el alumnado 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. Además, esta actividad pretende trabajar la competencia del trabajo en equipo, mediante la organización de los alumnos en grupos de trabajo en los que todos los miembros deberán participar activamente en la resolución de los problemas.

La metodología será la siguiente:

- Al inicio del curso los alumnos se organizarán en grupos de cuatro personas, inscribiendo los grupos a través del aula Moodle antes de la fecha límite indicada por el profesor (véase Programación de la asignatura).
- Los grupos trabajarán los problemas fuera del horario de clase. Dado el carácter experimental de la mayoría de los problemas, puede ser necesario que previamente a la resolución del problema los alumnos tengan que buscar información sobre las técnicas descritas en el planteamiento experimental.
- En cada clase de problemas se discutirán y corregirán los problemas correspondientes, requiriendo la participación activa de los alumnos. Concretamente, el profesor pedirá a un alumno que presente la resolución de un problema y la explique al resto de la clase. La resolución del problema será evaluada por el profesor y la calificación obtenida será aplicable a todos los miembros del grupo de trabajo al que pertenezca el alumno.

La participación de los alumnos en los grupos de problemas y la asistencia a las clases de problemas es obligatoria. Para controlar el buen funcionamiento de los grupos de trabajo, a lo largo de la asignatura cada alumno deberá entregar dos cuestionarios de evaluación del trabajo en grupo, valorando su propio trabajo y el de sus compañeros de grupo. Estos cuestionarios estarán disponibles en el aula Moodle y las fechas de entrega se indican en el documento Programación de la asignatura.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	4	0,16	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Clases de teoría	40	1,6	2, 3, 4, 6, 9
Tipo: Autónomas			
Estudio individual	52	2,08	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
Preparación de temas (trabajo de autoaprendizaje)	25	1	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10
Resolución de problemas (trabajo en grupo)	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10

Evaluación

La evaluación de la asignatura, que será una evaluación continua a lo largo del semestre, constará de las siguientes actividades de evaluación:

1. Pruebas parciales de los contenidos de teoría (evaluación individual): A lo largo del semestre se realizarán dos pruebas parciales escritas sobre los contenidos teóricos de la asignatura, que los alumnos deberán responder de manera individual. Estas pruebas constarán de una serie de preguntas de tipo test sobre los correspondientes temas del programa de teoría, incluidos aquellos que tengan que ser preparados por los alumnos.

El objetivo de estas pruebas es evaluar no sólo que el alumnado haya adquirido los conocimientos conceptuales de la asignatura sino, más importante, que los haya comprendido y los sepa integrar y relacionar entre sí. Además, al incluir preguntas relacionadas con los temas que el alumnado habrá trabajado de manera autónoma, también permitirá evaluar su competencia en la gestión de la información, es decir, en la capacidad de buscar, analizar y sintetizar la información de diferentes fuentes para construir unos conocimientos.

La primera prueba comprenderá los temas 1 al 11 y la segunda prueba comprenderá los temas 12 a 21, si bien también puede incluir de forma indirecta contenidos del primer bloque de temas. El peso de cada una de estas pruebas sobre la nota final será del 35%, y para aprobar la asignatura será necesario que el alumno obtenga una calificación mínima de 4 puntos (sobre 10) en cada una de las dos pruebas.

2. Exposición en clase de los problemas trabajados en grupo (evaluación grupal): Las exposiciones orales que realicen los alumnos en cada sesión presencial explicando la resolución de los correspondientes problemas serán valoradas por el profesor y tendrán un peso del 15% sobre la calificación final de la asignatura. Para la valoración se tendrá en cuenta no sólo la resolución correcta del problema sino también su planteamiento y su comprensión por parte del alumno que haga la exposición. Si es necesario, el profesor hará preguntas al alumno que le permitan comprobar que realmente ha entendido y trabajado el problema. La calificación que obtenga el alumno será aplicable a todos los miembros de su grupo.

Para que la nota de esta evaluación grupal sea tomada en cuenta en la nota final de la asignatura será obligatorio que cada grupo haya hecho al menos una exposición de un problema en clase y que cada miembro del grupo haya entregado los dos cuestionarios sobre el trabajo en grupo en las fechas correspondientes. Aunque los resultados de estos cuestionarios no tendrán de entrada un peso específico en la calificación de la asignatura, en caso de detectarse valoraciones negativas de un alumno por parte del resto de miembros de su grupo que demuestren que no ha participado en el trabajo, la calificación obtenida por el grupo no se aplicará a este alumno o bien se le podrá reducir a la mitad.

3. Resolución escrita de dos problemas (evaluación individual): Junto con cada una de las pruebas parciales de la asignatura, el alumno deberá resolver de forma individual un problema, similar a los que habrá trabajado con el grupo a lo largo de la asignatura. La calificación de estos problemas tendrá un peso máximo del 15% (7,5% cada uno) sobre la nota final de la asignatura.

Para superar la asignatura el alumno deberá realizar las dos pruebas parciales y la resolución individual de los dos problemas, formar parte de un grupo de trabajo que haya expuesto en clase la resolución de al menos un problema, y entregar los dos cuestionarios de evaluación del trabajo en grupo. Sobre un total de 10 puntos, será necesario que el alumno obtenga una calificación igual o superior a 4 puntos en cada una de las dos pruebas parciales y una calificación global igual o superior a 5 puntos para el total de pruebas de evaluación de la asignatura.

En caso de que el alumno obtenga una calificación inferior a 4 puntos en cualquiera de las dos pruebas parciales, deberá realizar una prueba de recuperación de los contenidos correspondientes. Los alumnos que a pesar de haber superado las pruebas parciales quieran mejorar su calificación también podrán realizar esta prueba de recuperación. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que el hecho de realizar esta prueba de recuperación implicará la renuncia por parte del alumno de la calificación obtenida previamente en las pruebas parciales.

Para participar en la recuperación, el alumno debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura. Por tanto, el alumno obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Los alumnos repetidores podrán decidir mantener la nota de la evaluación continuada de problemas del curso anterior (exposiciones en clase), si ésta es superior 5, o bien volver a realizar esta evaluación. En cualquiera de los dos casos, sin embargo, será imprescindible realizar las dos pruebas de resolución individual de un problema además de las dos pruebas parciales para poder superar la asignatura.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exposición de problemas en clase (evaluación grupal)	15%	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9
Primera prueba parcial de contenidos teóricos: Temas 1 a 11 (evaluación individual)	35%	1,5	0,06	2, 5, 6, 8, 9, 10
Resolución individual de un problema: Problema 2 (evaluación individual)	7.5%	0,5	0,02	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10
Resolución individual de un problema: problema 1 (evaluación individual)	7.5%	0,5	0,02	2, 3, 4, 6, 7, 9, 10
Segunda prueba parcial de contenidos teóricos: Temas 12 a 21 (evaluación individual)	35%	1,5	0,06	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10

Bibliografía

Bibliografía básica:

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. **Molecular Biology of the Cell**. 6th Edition. Garland Science. New York, 2014. ISBN: 9780815344643.

Ultima versión del libro traducida al castellano:

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Biología Molecular de la Célula**. 6ª Edición. Ediciones Omega S.A. 2016. ISBN: 978-84-282-1638-8.

Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. **Essential Cell Biology**. 4th Edition. Garland Science. 2013. ISBN: 9780815344544

Ultima 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. 2011. ISBN: 9786077743187

Cooper GM, Hausman RE. **The Cell: A Molecular Approach**. 7th Edition. Oxford University Press. 2015. ISBN: 9781605352909.

Ultima versión del libro traducida al castellano:

Cooper GM, Hausman RE. **La Célula**. 7ª Edición. Marbán Libros S.L. 2017. ISBN: 9788416042630.

Hardin J, Bertoni GP, Kleinsmith LJ. **Becker's World of the Cell**. 9th Edition. Pearson. 2016. ISBN: 9780321934925.

Última versión del libro traducida al castellano:

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. **El Mundo de la Célula**. 6ª Edición. Pearson Educación SA. 2007. ISBN: 9788420550138.

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Martin K. **Molecular Cell Biology**. 8th Edition. WH Freeman and Company. 2016. ISBN: 9781464183393.

Última versión del libro traducida al castellano:

Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. **Biología Celular y Molecular**. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana. 2016. ISBN: 9789500606264.

Enlaces web:

Disponibles en el aula Moodle de la asignatura.