

Biología Celular

Código: 103980
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500250 Biología	FB	1	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Anna Genescà Garrigosa
Correo electrónico: Anna.Genesca@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

Equipo docente externo a la UAB

Asunción Duran Puig
Mireia Sole Canal
Teresa Anglada Pons
Zaida Sarrate Navas

Prerequisitos

Dado que la asignatura Biología Celular se imparte en el primer semestre del Plan de Estudios del Grado de Biología, no existen prerequisites para cursarla. Sin embargo, para garantizar su buen seguimiento y la consecución de los resultados de aprendizaje planteados, es recomendable que el alumno tenga unos conocimientos previos básicos de Biología. Estos sobre todo deben incluir aspectos generales de las estructuras celulares y de las moléculas orgánicas que las forman (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, o al menos las más actualizadas, están en inglés, es recomendable que los estudiantes tengan un buen conocimiento de este idioma.

Objetivos y contextualización

La asignatura Biología Celular tiene un carácter básico dentro del Grado de Biología de la Universidad Autònoma de Barcelona y con ella se pretende que el alumno adquiera unos conocimientos sólidos sobre la organización estructural, el funcionamiento y la regulación de las células eucariotas. La base que proporciona la asignatura Biología Celular es fundamental para complementar los conocimientos adquiridos en muchas otras asignaturas de esta titulación, así como también el seguimiento de algunas asignaturas optativas del Plan de Estudios. Ésta es la razón principal por la que la asignatura de Biología Celular se imparte en el primer semestre del primer curso de este Grado.

Los Objetivos Formativos concretos que se han establecido en el programa docente de esta asignatura son los siguientes:

- Reconocer las principales diferencias entre las células procariotas y eucariotas.
- Describir la estructura, composición y características principales de las membranas celulares.
- Explicar la organización y composición de otros elementos de la superficie celular.
- Describir los procesos de transporte a través de las membranas celulares.
- Describir la estructura, composición y función de los diferentes compartimentos de las células eucariotas, así como las relaciones existentes entre ellos.
- Explicar el papel de las mitocondrias y los cloroplastos en la bioenergética celular.
- Describir los sistemas de clasificación y las rutas de tránsito intracelular de proteínas.
- Describir la composición de la cromatina y su organización en las distintas fases del ciclo celular.
- Enumerar los componentes del citoesqueleto y describir su composición y estructura.
- Explicar la contribución del citoesqueleto a la forma y al movimiento celular.
- 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.
- Identificar las moléculas implicadas en la regulación del ciclo celular y explicar su función.
- Enumerar y describir las distintas fases de la división celular mitótica y meiótica, y comparar los dos tipos de divisiones celulares.
- Relacionar el funcionamiento de la célula eucariota con las causas de algunas enfermedades.
- Integrar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para interpretar los resultados de experimentos científicos sencillos y para resolver problemas experimentales de Biología Celular.
- Utilizar la terminología científica adecuada en el campo de la Biología Celular.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación.
- Comprender los procesos que determinan el funcionamiento de los seres vivos en cada uno de sus niveles de organización
- Desarrollar una visión histórica de la Biología
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Trabajar en equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Analizar críticamente los principios, valores y procedimientos que rigen el ejercicio de la profesión.
2. Analizar una situación e identificar sus puntos de mejora.
3. Capacidad de análisis y síntesis
4. Capacidad de organización y planificación
5. Describir la estructura de las diferentes partes de una célula y su funcionamiento
6. Describir los procesos de diferenciación, especialización y muerte celular así como las bases celulares de las patologías asociadas a errores de funcionamiento
7. Integrar las funciones de los diferentes orgánulos y estructuras celulares con el funcionamiento global de la célula
8. Proponer nuevos métodos o soluciones alternativas fundamentadas.
9. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
10. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
11. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
12. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
13. Relacionar la naturaleza y organización del material genético en la célula con el control de la expresión génica en diferentes momentos del ciclo celular
14. Resumir los hitos históricos más relevantes de la biología celular y la genética y valorar sus aportaciones a la biología actual
15. Trabajar en equipo
16. Utilizar las fuentes bibliográficas específicas en biología celular y genética para adquirir la información necesaria que permita, de forma autónoma, desarrollar y ampliar los conocimientos adquiridos

Contenido

Los contenidos de esta asignatura incluyen los puntos que se detallan a continuación **(a menos que las restricciones impuestas por las autoridades sanitarias obliguen a una priorización o reducción de estos contenidos)**:

BLOQUE I-INTRODUCCIÓN

Tema 1. Organización de la célula procariota y eucariota.

BLOQUE II-SUPERFÍCIE CELULAR

Tema 2. Estructura y composición de la membrana plasmática.

Tema 3. Transporte de moléculas a través de la membrana.

BLOQUE III- COMPARTIMENTOS INTRACELULARES

Tema 4. Introducción a los compartimentos intracelulares y al tránsito de proteínas.

Tema 5. Núcleo.

Tema 6. Citosol.

Tema 7. Retículo endoplasmático.

Tema 8. Aparato de Golgi.

Tema 9. Endosomas, lisosomas y vacuolas.

Tema 10. Mitocondrias.

BLOQUE IV- CITOESQUELETO

Tema 11. Microfilamentos.

Tema 12. Microtúbulos.

Tema 13. Filamentos intermedios.

BLOQUE V- REGULACIÓN CELULAR

Tema 14. Señalización celular.

Tema 15. Ciclo celular.

Tema 16. Mitosis.

Tema 17. Meiosis.

Metodología

La asignatura de Biología Celular incluye Clases Teóricas, Prácticas de Aula, y Prácticas de Laboratorio. A continuación se describe la organización y las metodologías docentes que se utilizarán en estos tres tipos de actividades formativas.

Clases de Teoría

Los contenidos del programa de Teoría son impartidos principalmente por el profesor, en forma de clases expositivas. Las explicaciones del profesor se acompañan de proyecciones en formato *Powerpoint* las cuales incluyen al inicio de cada tema un índice con los puntos más importantes que se describirán. También contienen esquemas ilustrativos de los contenidos e imágenes de células o de sus componentes al microscopio para familiarizar a los alumnos con la realidad de la organización y estructura celular. Estas presentaciones estarán disponibles a través del aula *Moodle* de la asignatura para que los alumnos puedan descargarlas y si quieren imprimirlas para utilizarlas como base para tomar notas durante las clases. En algunos temas también se proyectarán vídeos o animaciones que simulan los procesos celulares explicados y facilitan su comprensión.

Se aconsejará a los alumnos que, de forma regular, consulten los libros recomendados en la bibliografía básica de la asignatura para consolidar y clarificar, si es necesario, los contenidos explicados. Además, también se recomendará la consulta de los enlaces que se pondrán a disposición de los alumnos a través del aula *Moodle* de la asignatura con videos y animaciones adicionales y que por cuestiones de tiempo o de priorización de contenidos no puedan ser proyectadas en clase.

Además del seguimiento de las explicaciones del profesor desarrolladas en clase, algunos contenidos del programa de Teoría también deberán ser trabajados por los alumnos mediante otras metodologías que requerirán su participación activa y el desarrollo de competencias transversales y genéricas relacionadas con el aprendizaje autónomo. Concretamente se requerirá que los alumnos preparen un tema del programa de Teoría a partir de las pautas que les proporcionará el profesor. Estas pautas consistirán en un guion detallado de cada uno de los temas a preparar indicando los conceptos más importantes que debe adquirir el alumno y que le servirán de base para estructurar el tema.

Prácticas de Aula

Durante estas sesiones los alumnos presentarán al resto de clase la resolución de problemas experimentales relacionados con los contenidos de las clases de Teoría. En general, en estas sesiones no se trabajarán nuevos contenidos del programa, sino que se orientarán a consolidar y facilitar la comprensión de los contenidos trabajados en las clases de Teoría. Además, también se pretende que el alumno se familiarice con la interpretación de datos científicos y con la resolución de problemas basados en situaciones experimentales reales.

En estas sesiones los alumnos se distribuirán en distintos grupos de trabajo. En cada sesión, los alumnos presentarán la resolución de los problemas programados para esa clase que deberán haber trabajado en equipo de forma previa y fuera del aula. Al inicio de curso, el profesor proporcionará a los alumnos tanto el dossier con la recopilación de ejercicios a trabajar durante el curso como el calendario de entregas. Los alumnos deberán haber entregado antes de cada sesión de Prácticas de Aula la resolución escrita de estos ejercicios (una entrega por grupo). En las sesiones presenciales, el profesor escogerá varios alumnos para que expliquen la resolución de los problemas entregados al resto de la clase de manera que a lo largo del curso, todos los grupos se vean implicados en esta tarea.

Prácticas de laboratorio

Estas sesiones están diseñadas con la finalidad que los alumnos obtengan una visión aplicada de los conocimientos adquiridos a las clases de Teoría y a la vez aprendan a utilizar instrumental básico de laboratorio. Concretamente estas clases estarán organizadas en sesiones de dos horas cada una en las cuales los alumnos, en grupos de dos personas como máximo, realizarán experimentos sencillos relacionados con los contenidos del temario de la asignatura.

Al inicio de curso, el profesor proporcionará el Guion de Prácticas a los alumnos a través del Campus Virtual. Los alumnos tendrán que imprimirlo y traerlo en las distintas sesiones para poder seguir las actividades y protocolos establecidos para cada sesión. Este dossier contendrá un documento con la *Normativa General de Prácticas* que los alumnos tendrán que haber leído y seguir a lo largo de todas las sesiones.

Además, antes de hacer estas prácticas, los alumnos tendrán que haber superado los Test de Bioseguridad correspondientes y haber entregado la documentación que así lo certifique.

La metodología docente propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de Teoría	36	1,44	6, 5, 7, 9, 13, 14, 3
Clases de problemas	2	0,08	1, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 3, 4
Prácticas de Laboratorio	12	0,48	1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 3, 4, 15
Tipo: Autónomas			
Contenidos de autoaprendizaje	6,5	0,26	6, 5, 7, 9, 10, 13, 3, 4, 16
Estudio individual	70,5	2,82	6, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 3, 4, 16

Evaluación

La evaluación de las competencias adquiridas por el alumno a lo largo del curso se realizará de forma continua. Con este fin se utilizarán distintos sistemas de evaluación para comprobar que el estudiante ha alcanzado los resultados de aprendizaje definidos por la asignatura.

Evaluación de los contenidos relativos a las clases de Teoría

Los contenidos relativos a las clases de Teoría tendrán un peso del 70% sobre la nota final de la asignatura. A lo largo del curso se realizarán dos pruebas parciales sobre estos contenidos que los alumnos deberán responder de manera individual. Estas pruebas constarán de una serie de preguntas objetivas sobre las partes del temario correspondientes que permitirán determinar no sólo que los alumnos hayan adquirido los conocimientos conceptuales de la asignatura, sino también que los sepan integrar y relacionar entre sí. Estas pruebas también incluirán preguntas relacionadas con los temas que los alumnos hayan preparado de forma autónoma, de manera que también permitirán evaluar los resultados de aprendizaje correspondientes.

La primera prueba parcial tendrá un peso del 35% sobre la nota final, comprenderá los contenidos de los temas impartidos hasta ese momento.

La segunda prueba parcial comprenderá el resto de contenidos (si bien también podrá hacer referencia de forma indirecta a aspectos del conjunto de temas evaluados en el primer parcial). En esta prueba se incluye además el tema que los alumnos deberán haber preparado de forma autónoma. El peso de esta segunda prueba sobre la nota final será del 35%.

La prueba final será un examen de recuperación que integrará los contenidos de todo el curso organizados en dos partes. Cada una de estas partes comprenderá los contenidos relativos a los dos parciales previos y por lo tanto su peso en la nota final volverá a ser del 35%+35%.

Evaluación de los contenidos relativos a las Prácticas de Aula

Los contenidos relativos a las Prácticas de Aula tendrán un peso del 10% sobre la nota final de la asignatura. En esta parte de la asignatura se evaluará el trabajo en equipo de los alumnos para resolver problemas experimentales relacionados con los contenidos teóricos de la asignatura.

Los equipos de trabajo deberán entregar la resolución de los problemas correspondientes a cada una de las sesiones de Prácticas de Aula según el calendario indicado por el profesor (una sola entrega por equipo). Los alumnos encontrarán unas fichas en el Campus Virtual que podrán descargar y rellenar con las respuestas a los problemas establecidos para cada sesión. Del total de problemas resueltos a lo largo del semestre, el profesor seleccionará algunos de ellos para que sean evaluados y calificados para todos los grupos. La nota media obtenida de estas correcciones representará el 10% de la nota final de la asignatura y será la misma para todos los miembros de cada equipo. En esta evaluación se tendrá en cuenta que en las respuestas entregadas los estudiantes hayan entendido el planteamiento del problema, hayan interpretado adecuadamente los datos, y que hayan llegado a la respuesta correcta.

Por otra parte, en cada sesión de Prácticas de Aula se pedirá a varios alumnos que expongan de forma oral la resolución de los ejercicios programados para esa sesión. Los alumnos serán escogidos por el profesor de manera que a lo largo de la asignatura todos los grupos se hayan visto implicados en la resolución de los ejercicios frente al resto de la clase. El profesor tendrá en cuenta si los estudiantes que presentan los ejercicios han trabajado y comprendido el problema (independientemente de si la respuesta es correcta o no). En caso de detectar que algún alumno no haya participado en el trabajo en equipo, se aplicará una penalización a todos los miembros del grupo independientemente de quién haya hecho la exposición. Si algún grupo tiene problemas con alguno de sus miembros a la hora de realizar este trabajo en equipo, tendrá que ponerse en contacto con el profesor de forma previa a estas clases. Éste programará las tutorías que crea convenientes para ayudar a los grupos a solucionar la situación. Aquellos estudiantes que interfieran o no participen en el trabajo del grupo no se beneficiarán de las calificaciones obtenidas en esta parte de la asignatura, o bien se les aplicará una penalización a la nota.

Evaluación de los contenidos relativos a las Prácticas de Laboratorio

Al final de cada una de las seis sesiones de prácticas de laboratorio, los alumnos tendrán que responder de forma individual un cuestionario que contendrá preguntas relacionadas con la práctica realizada. La media resultante de todas las notas obtenidas en estas sesiones tendrá un peso del 20% sobre la nota final de la asignatura.

La asistencia a todas las prácticas es obligatoria y los alumnos deben ser puntuales (una vez el profesor haya empezado la explicación de la práctica no se permitirá la entrada de ningún alumno más a la aula). Si un alumno llega tarde o no asiste a la sesión programada para su grupo, tendrá la opción de intentar recuperar la práctica otro día bajo su responsabilidad. Podrá intentar asistir a otro grupo de su propio Grado o de otro Grado que también realice la práctica en cuestión, siempre y cuando el grupo al que asista no esté lleno. En caso que todos los grupos restantes estén llenos o la práctica haya dejado de impartirse, el alumno no podrá recuperarla y tendrá una falta de asistencia. Las faltas de asistencia implicarán una penalización sobre la nota de esta parte de la asignatura:

- la no asistencia a una o a dos prácticas (sin justificar) comportará la reducción de la nota media de los cuestionarios en un 25% o en 50%, respectivamente.

- En caso de no asistir a más de dos prácticas (sin justificar), la nota de esta parte se reducirá a 0. Esto implicará no poder superar la asignatura.

Por otro lado, si un alumno no puede asistir a su grupo de prácticas por causa justificada (i.e. problemas de salud, defunción de un familiar de hasta segundo grado, accidente, o disfrutar de la condición de deportista de elite y tener una competición de obligada asistencia), tendrá que contactar con el coordinador de la asignatura y presentarle el justificante correspondiente (respectivamente: certificado médico, atestado policial, o justificante del organismo deportivo competente). En estos casos, el coordinador velará para que el alumno pueda recuperar la práctica en otro grupo.

Además, si un alumno realiza las prácticas sin haber superado los Test de Bioseguridad correspondientes, obtendrá un 0 en esta parte y por lo tanto suspenderá la asignatura.

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

En la evaluación de los contenidos de Teoría, para poder acceder al 70% de la nota correspondiente a esta parte de la asignatura, los alumnos podrán realizarse exámenes parciales y un examen de recuperación final. Para que las notas obtenidas en los exámenes parciales se tengan en cuenta en la calificación final de la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10) en cada una de ellas. En caso de no alcanzar esta puntuación, para poder aprobar la asignatura los alumnos podrán realizar la recuperación del parcial correspondiente en el examen final. Para poder asistir al examen final, el alumno deberá haber realizado las dos pruebas parciales previas. Si un alumno decide presentarse al examen final para subir nota, perderá las notas alcanzadas previamente en los parciales.

En la evaluación de los contenidos relativos a las Prácticas de Aula, para acceder al 10% de la nota correspondiente a esta parte, los alumnos deberán formar parte de un grupo de trabajo que haya entregado todos los problemas propuestos. En el caso de que un alumno no participe en las actividades de trabajo en equipo o en las exposiciones orales en clase, tendrá un 0 en esta parte de la asignatura.

En la evaluación de los contenidos relativos a las Prácticas de Laboratorio, para acceder al 20% de la nota correspondiente a esta parte, los alumnos tendrán que haber asistido a todas las sesiones de prácticas, haber realizado los cuestionarios relativos a cada una de estas sesiones, y obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10) como media final de todos los cuestionarios para que esta nota pueda ser tomada en cuenta en la nota final de la asignatura. En caso de no alcanzar esta calificación, el alumno suspenderá la asignatura.

De forma global, la calificación máxima que se podrá obtener a partir de la realización de todas las actividades descritas será de 10 puntos (sobre 10).

Para poder superar la asignatura será necesario que se cumplan las siguientes premisas:

-obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10) en cada uno de los exámenes parciales o de las pruebas de recuperación correspondientes en el examen final.

- obtener una calificación igual o superior a 4 puntos (sobre 10) como resultado de la realización de los cuestionarios correspondientes a las sesiones prácticas.

-obtener una puntuación global igual o superior a 5 puntos (sobre 10) como resultado de todas las evaluaciones recibidas.

El resumen de todos los factores a tener en cuenta en el sistema de calificación establecido en esta asignatura se recogen en la siguiente tabla:

	CALIFICACIONES OBTENIDAS		PESO	NOTA MÍNIMA PARA PONDERAR	FACTORES ADICIONALES
TEORIA (70%)	Nota 1r Parcial		35%	≥4 puntos (sobre 10)	- Se pueden recuperar por se el Examen Final (es necesario las dos pruebas parciales pre
	Nota 2n Parcial		35%	≥4 puntos (sobre 10)	
	Examen Final	Nota recuperación del 1r parcial	35%	≥4 puntos (sobre 10)	- Mejorar la nota: se pierden l parciales previas
		Nota recuperación del 2do parcial	35%	≥4 puntos (sobre 10)	
PRÁCTICAS AULA (10%)	Media de la corrección de los problemas entregados		10%	N/A	- Es necesario entregar la res todos los ejercicios según el c establecido - Es necesario formar parte de Equipo de Trabajo
PRÁCTICAS LABORATORIO (20%)	Media de la corrección de los cuestionarios realizados		20%	≥4 puntos (sobre 10)	- Es necesario asistir a ≥4 ses - Se tienen que superar los te Bioseguridad antes de realiza prácticas
	NOTA FINAL		100%	≥5 puntos (sobre 10)	

Un alumno recibirá la calificación de "No Evaluable" si el conjunto de actividades de evaluación realizadas tiene una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Los estudiantes que realicen conductas inapropiadas en relación a la autoría de las actividades realizadas (plagio, copia, etc.) recibirán un "0" en aquella actividad en cuestión. En caso de reincidencia, los estudiantes implicados suspenderán la asignatura.

En el caso de que un alumno no supere la asignatura en un curso académico, las notas obtenidas en las actividades relativas las Prácticas de Aula y a las Prácticas de Laboratorio se guardarán para el próximo curso siempre que las competencias asociadas a este apartado hayan sido alcanzadas (obtención de un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada una). De lo contrario, tendrán que volver a repetirlas para poder obtener la puntuación correspondiente. Esta exención se mantendrá por un periodo de tres matrículas adicionales.

Los estudiantes que no puedan asistir a una prueba de evaluación individual por causa justificada (i.e. problemas de salud, fallecimiento de un familiar de hasta segundo grado, disfrutar de la condición de deportista de élite y tener una competición o actividad deportiva de obligada asistencia o accidente) y aporten la documentación oficial correspondiente al coordinador de titulación (respectivamente: certificado médico oficial en el que se haga constar explícitamente la incapacidad de realizar un examen, justificación del organismo deportivo competente, o atestado policial), tendrán derecho a realizar la prueba otro día. El coordinador de titulación y el profesor responsable velarán por la concreción de la fecha.

La evaluación propuesta puede experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Cuestionarios de las Prácticas de Laboratorio	20%	0	0	1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 3
Entrega, exposición y resolución de problemas	10%	0	0	1, 2, 6, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 3, 4, 15, 16
Examen final de recuperación	70%	3	0,12	6, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 3, 4, 16
Primer examen parcial	35%	3	0,12	6, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 3, 4, 16
Segundo examen parcial	35%	3	0,12	6, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 3, 4, 16

Bibliografía

- Alberts B, Johnson A, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science, 2014.

Última versión del libro traducido 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.

Recurso electrónico gratuito:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mboc4.TOC&depth=2>

Alberts B, Johnson A, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Molecular Biology of the Cell. 4th Edition. Garland Science, 2002.

- Alberts B, Bray D, Hopkin K, Johnson AD, Lewis J, Raff M, Roberts K, Walter P. Essential Cell Biology. 4th Edition Garland Science, 2013.

Últimaversió del llibre traduïda al castellà:

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.

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

Última versión del libro traducido al castellano:

Cooper GM, Hausman RE. La Célula. 6ª Edición. Marbán Libros S.L., 2014.

Recurso electrónico gratuito:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=cooper.TOC&depth=2>

Cooper GM. The Cell: A Molecular Approach. 2nd Edition. Sinauer Associates, 2000.

- Hardin J, Bertoni G. Becker's world of the Cell. 9th Edition. Pearson, 2015.

Última versión del libro traducido al castellano:

Becker WM, Kleinsmith LJ, Hardin J. El Mundo de la Célula. 6ª Edición. Pearson Educación SA., 2006.

- Karp G, Iwasa J, Marshall W. Cell and molecular biology: Concepts and experiments. 8th Edition. Wiley, 2015.

Última versión del libro traducido al castellano:

Karp G. Biología Celular y molecular: Conceptos y experimentos. 7a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2014.

- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott MP. Molecular Cell Biology. 8th Edition. WH Freeman and Company, 2016

Última versión del libro traducido al castellano:

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Biología Celular y Molecular. 7ª Edición. Editorial Médica Panamericana, 2016.

Recurso electrónico gratuito:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/bv.fcgi?call=bv.View..ShowTOC&rid=mcb.TOC>

Lodish H, Berk A, Matsudaira P, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Zipursky SL, Darnell J. Molecular Cell Biology. 4th Edition. W H Freeman and Company, 2000.

- Paniagua R. Biología celular y molecular. 4a Edición. Mcgraw Hill, 2017
- Plopper G, Sharp D, Sikorski E. Lewin's Cells. 3rd Edition. Jones & Bartlett Learning, 2015.
- Cassimeris L, Lingappa VR, Plopper G. Lewin Células. 2a Edición. McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2012.

Software

No se utiliza ningún tipo de software especial.