

## Ampliación de biología celular

Código: 100779

Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500250 Biología	FB	2	1

### Contacto

Nombre: Carme Nogués Sanmiquel

Correo electrónico: Carme.Nogues@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

No existen prerequisitos para cursar la asignatura de Ampliación de Biología Celular. A pesar de ello para garantizar un buen seguimiento de la asignatura se recomienda haber aprobado la asignatura de Biología Celular de primer curso

### Objetivos y contextualización

La asignatura de Ampliación de Biología Celular, se imparte en el 1er semestre del 2º curso de la titulación de Biología. Es una asignatura específica del Grado de Biología de la Facultad de Biociencias. Es una asignatura de ampliación de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Biología Celular que se imparte en el primer curso y que es la asignatura básica.

Objetivos formativos de la asignatura:

- 1) Conocer las técnicas más utilizadas en el campo de la biología celular que no hayan sido descritas en otras asignaturas obligatorias del grado.
- 2) Entender la regulación del ciclo celular y su relación con los procesos de proliferación, muerte celular y cáncer. Identificar las moléculas implicadas en los diferentes procesos (regulación ciclo celular, muerte celular y cáncer)
- 3) Conocer los mecanismos de señalización intracelular, los componentes de la señalización y las diferentes vías de señalización que utiliza la célula.
- 4) Integrar y aplicar los conocimientos teóricos adquiridos para entender y resolver problemas experimentales de Biología Celular

### Competencias

- Aislar, cultivar y modificar microorganismos y células y tejidos de organismos pluricelulares
- 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 estrategias de aprendizaje autónomo
- Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua
- Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones
- Trabajar en equipo.

## Resultados de aprendizaje

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Capacidad de organización y planificación
3. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo
4. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico y saber comunicarlos de manera efectiva, tanto en las lenguas propias como en una tercera lengua
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. Relacionar las metodologías utilizadas en biología celular y los conocimientos que con ellas se obtienen, manejar utillaje de laboratorio y realizar cultivos celulares
9. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones
10. Trabajar en equipo
11. 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

### PROGRAMA DE CLASES DE TEORÍA

#### Técnicas básicas en Biología Celular

1. Cultivos celulares: Interés y aplicaciones. Tipo de cultivo. Características de las líneas celular.
2. Técnicas de cultivo (I): Condiciones físicas del cultivo. Condiciones biológicas de cultivo. Esterilización. Criopreservación y Cuantificación celular.
3. Microscopía de fluorescencia: Fluorescencia, Microscopio de fluorescencia. Microscopio de scanning láser confocal. Otros microscopios utilizados en biología celular.

#### Transmisión de señales

4. Vías de señalización: Tipo de comunicaciones intercelulares. Bases de la comunicación intercelular. Componentes de las vías de señalización. Tipos de señales. Formas de comunicación. Receptores de señales. Tipo de respuesta. Amplificación y distribución de la señal. Regulación de la señal.
5. Tipos de receptores y activación de receptores.
6. Segundo mensajeros: cAMP. Activación PKA por cAMP. cGMP. Metabolismo de fosfolípidos de inositol e inositol fosfatos. Acción fosfolipasa C. Vía Inositol trifosfato y alliberamiento de Ca<sup>2+</sup>. Vía diacilglicerol y activación de PKC. Acción PI3-Kinasa. Papel del Ca<sup>2+</sup> como segundo mensajero. Otros mensajeros. Molécula señal NO. Receptores de NO
7. Proteínas transductores de señales
8. Transmisión de señales vía proteína Ras: Ras proteína. Función de GAP y GEF. Raf-kinasa efector de Raf. otros efectores

9. Transmisión de señales vía MAP quinasas: Organización de las vías Ras. Componentes de las vías. Señales activadoras de MAPK

10. Receptores de membrana asociados a proteínas G

11. Receptores de membrana asociados a enzimas: Citoquinas. Activación receptores de citoquinas. Vía señalización Jak-Stat.

12. Transducción señales vía adhesión celular: Transducción vía integrinas. Transducción vía cadherinas

Control del ciclo celular

13. Regulación ciclo celular: Fases del ciclo celular. Control del ciclo celular. Mecanismos de regulación. Proteínas quinasas dependiendo de ciclinas (CDKs).

14. Regulación del ciclo celular: Fase G1. Modelo de punto de control para dos oleadas de respuesta. Fase S.

15. Regulación del ciclo celular: Fase G2. fase M

16. Apoptosis: Diferencias entre necrosis y apoptosis. Apoptosis en organismos pluricelulares. Inductores e inhibidores de la apoptosis. Genes implicados en el proceso de apoptosis. Cambios en el núcleo. Apoptosis y ciclo celular. Apoptosis y cáncer. Apoptosis y células anóquas

17. Cáncer. Proto-oncogenes. Genes supresores de tumores. Ciclo celular, apoptosis y cáncer.

#### PROGRAMA DE CLASES DE PROBLEMAS

Herramientas y descripción de técnicas necesarias para la resolución de problemas. Purificación celular. Técnicas de separación celular. Caracterización celular. Fraccionamiento celular. Análisis de ADN y proteínas.

Resolución de problemas relacionados con los temas impartidos en la asignatura de Biología Celular de primer curso de grado y de la asignatura de Ampliación de Biología Celular del segundo curso de grado

#### PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

1. subcultivo de una línea celular establecida (células Vero)

2. Obtención de la curva de crecimiento de un cultivo celular de células Vero

3. Detección por inmunofluorescencia de microtúbulos en células Vero

4. Detección in vivo de diferentes estructuras celulares (producto de la transfección). Observación al microscopio de scanning láser confocal

5. Congelación y descongelación de células Vero. Valoración de la utilización de diferentes concentraciones de crioprotector

6. Inducción de apoptosis en un cultivo celular de monocitos. Detección de células apoptóticas mediante anexina-V-fluo

7. Inducción de apoptosis en un cultivo de células Vero. Cuantificación de células con morfología apoptótica

7. Observación de los diferentes orgánulos celulares en tejido hepático de rata en el microscopio electrónico de transmisión (TEM)

8. Observación de la morfología de un cultivo de monocitos diferenciados a macrófagos (fijación a diferentes tiempos) en el microscopio electrónico de barrido (SEM).

9. Discusión de los resultados

## Metodología

La asignatura de biología celular consta de clases magistrales teóricas con utilización de medios audiovisuales, de clases prácticas en el laboratorio y de clases de problemas.

### Clases magistrales teóricas:

Las clases magistrales teóricas se realizarán utilizando material audiovisual preparado por el profesor, material que los alumnos tendrán a su disposición en el Campus Virtual (CV) de la UAB antes de cada sesión. Los alumnos también tendrán al CV el cronograma de la asignatura y, se recomienda, que los alumnos consulten el material audiovisual y los libros recomendados en el apartado de Bibliografía de esta guía docente para consolidar los contenidos explicados en clase.

### Clases prácticas:

Las clases prácticas están diseñadas para que los alumnos aprendan a utilizar instrumental de laboratorio y complementen la formación teórica. Los alumnos realizarán una semana de prácticas de cuatro horas y media cada día. Los alumnos trabajarán en grupos de 2, y al final de las prácticas se valorará y se discutirá los resultados obtenidos en las diferentes prácticas realizadas. Cada pareja deberá entregar un trabajo mostrando y discutiendo los resultados obtenidos tanto por la pareja como por el grupo de prácticas. El objetivo de esta actividad es fomentar el razonamiento científico tanto individual como en equipo.

### Clases de problemas:

Las clases de problemas, están organizadas para que los alumnos trabajen en grupos reducidos (3 alumnos), y adquieran habilidades de trabajo en grupo y de razonamiento crítico.

En las primeras dos sesiones, el profesor explicará de manera muy resumida diferentes técnicas que el alumno deberá conocer para resolver los problemas. También explicará la mecánica a seguir para resolver un problema.

En estas sesiones el grupo clase está dividido en dos grupos organizados desde la coordinación del grado (A y B). El alumno debe consultado a qué grupo pertenece y asistir a las clases de su grupo.

La resolución de los problemas se hará en grupos de 3 alumnos. Cada alumno debe pertenecer a un grupo.

Los grupos trabajarán los problemas fuera del horario de clase y elaborarán un dossier de respuestas que deberán entregar a través del CV antes del día límite propuesto por el profesor. Habrá 4 entregas de problemas. Cada grupo de trabajo entregará un solo dossier. Durante la clase se discutirán y corregirán los problemas correspondientes. El profesor pedirá, por turnos, a los diferentes grupos que resuelva y explique al resto de alumnos uno de los problemas de la sesión.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases de resolución de problemas	6	0,24	6, 4, 7, 9, 1, 10, 11
Clases teóricas	22	0,88	6, 5, 4, 7, 8, 9, 11
Clases prácticas	22	0,88	8, 9, 1, 10
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Preparación de problemas	2	0,08	6, 7, 11
Tutorías personalizadas	4	0,16	6, 7, 11
<b>Tipo: Autónomas</b>			

Elaboración resultados y discusión de prácticas	4	0,16	3, 8, 1, 10
Estudio	62	2,48	6, 3, 7, 1, 10, 11
Resolución de problemas	20	0,8	6, 3, 7, 1, 10, 11

## Evaluación

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación global mínima de 5 puntos de un máximo de 10 puntos posibles. Las actividades de evaluación programadas son:

**1) Primer examen teoría.** Representará el 30% de la nota de la asignatura y se evaluará, aproximadamente, la mitad de la materia impartida en las clases teóricas. Una calificación  $\geq 4$  en el primer examen teórico permite hacer media con el segundo examen de teoría. Calificaciones  $\leq 3,99$  obligan a presentarse al examen de recuperación de esta parte de teoría.

**2) Segundo examen teoría.** Representará el 30% de la nota de la asignatura y se evaluará, aproximadamente, la mitad de la materia impartida en las clases teóricas. Una calificación  $\geq 4$  en el segundo examen teórico permite hacer media con el primer examen de teoría. Calificaciones  $\leq 3,99$  obligan a presentarse al examen de recuperación de esta parte de teoría.

**3) Resolución de un problema.** Representará el 7,5% de la nota de la asignatura. Se evaluará la capacidad para resolver un problema de dificultad similar a los impartidos en las clases de problemas. La resolución del problema se hará el mismo día que el segundo examen teórico.

**4) Corrección de los problemas presentados** a través del campus virtual. Representará el 7,5% de la nota de la asignatura. Los alumnos dispondrán de un dossier con 12 problemas. Los alumnos deberán resolver los problemas en grupos de 3. Antes de la realización de cada seminario, se deberá entregar al profesor, a través del campus virtual, la resolución de 3 problemas acordados (se enunciara a través del campus virtual los problemas y días en el que se debe hacer la entrega). Además, el profesor pedirá a los grupos de estudiantes que expongan públicamente la resolución de estos problemas. La nota obtenida será la misma para todos los miembros del grupo, excepto si algún miembro del grupo notifica al profesor, antes de publicarse las notas, de la presencia de algún problema. En la nota se tendrá en consideración tanto la resolución de los problemas entregados como la exposición pública realizada.

**5) Prácticas de laboratorio.** Representará el 12,5% de la nota de la asignatura. La asistencia a las sesiones prácticas de laboratorio es obligatoria. La puntualidad es muy importante ya que durante los 30 primeros minutos de cada sesión se explica las diferentes metodologías que se utilizarán durante la práctica. Retrasos de 10 minutos en las sesiones prácticas reducen la nota en 0,1 puntos por cada retraso (no se podrá realizar el cuestionario, ver más adelante), cuando el retraso sea superior a 30 minutos la penalización será de 0,3 puntos. El alumnado obtendrá la calificación de "No Evaluable" cuando la ausencia sea superior al 20% de las sesiones. Para el buen funcionamiento y comprensión de las prácticas, el alumno ha de leer el guion de prácticas correspondiente a cada sesión, por eso cada día deberá llenar un cuestionario antes del inicio de la sesión sobre cuestiones relacionadas con la práctica del día. Este cuestionario se evaluará con una nota máxima de 0,1 punto diario y con un máximo de 0,4 puntos. Valores inferiores a 0,4 reducirán la nota de este bloque.

Las prácticas se hacen por parejas. Los alumnos deberán entregar un trabajo de los resultados obtenidos y deberán discutir tanto sus resultados (pareja) como los del grupo "clase de prácticas" en comparación con los resultados esperados. El trabajo tendrá un valor máximo de 10 puntos. La entrega se hará a través del campus virtual

**6) Examen de técnicas empleadas en el laboratorio.** Representará el 12,5% de la nota de la asignatura. Se hará un examen escrito sobre las diferentes técnicas que se han utilizado a lo largo de las prácticas. El examen se realizará el mismo día del segundo examen teórico.

**Nota de la asignatura = teoría (30% + 30%) + problema (10% + 5%) + prácticas (12,5% + 12,5%)**

Recuperación

Para participar en la recuperación, el alumnado 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 o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Avaluable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Habrá un examen de recuperación para los alumnos que no hayan obtenido más de un 3,99 en alguno de los dos exámenes de teoría, y los alumnos que, una vez hecha la media con las otras calificaciones de la asignatura, no saquen una calificación igual o superior a 5. Los alumnos sólo tendrán que recuperar el examen no superado. No se podrá recuperar ni el examen de prácticas, ni el examen de la resolución de un problema ya que los dos exámenes tienen un peso inferior al 15% en la nota final de la asignatura.

Examen para mejorar nota.

Los alumnos que deseen mejorar nota podrán presentarse en el primero, el segundo o los dos exámenes de teoría. No se podrá mejorar nota ni del examen de prácticas, ni del examen de la resolución de un problema ya que los dos exámenes tienen un peso inferior al 15% en la nota final de la asignatura. La presentación al examen de mejorar nota implica una renuncia, por parte del alumno, de la nota que había obtenido en el anterior examen.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Proves individuals i en grup (problemes)	10%	2	0,08	3, 4, 9, 1
Pruebas individuales (materia teórica)	60%	4	0,16	6, 5, 7, 11
Pruebas individuales y en grupo (prácticas de laboratorio)	30%	2	0,08	8, 2, 10

## Bibliografía

### Libros de texto

\*Alberts B., Johnson A., Lewis J., Morgan, D., Raff M., Roberts K., Walter P. 2017. Molecular Biology of the Cell. 6<sup>th</sup> edition. Garland Science. New York.

\* H. Lodish; A. Berk; C. A. Kaiser; M. Krieger; A. Bretscher; H. Ploegh; A. Amon; K. C. Martin. 2016. Molecular Cell Biology. 8<sup>th</sup> edition. WH. Freeman and Company. NY.

\* T. Pollard, W. Earnshaw, J. Lippincott-Schwartz, G. Johnson. 2016. Cell Biology. 3d edition. Saunders (Elsevier Science).USA.

\*Becker WM et al. 2006. El mundo de la célula. 6a ed. Pearson Education, Madrid

\* Karp, G. 2019. Biología Celular y molecular. Conceptos y experimentos. 8<sup>a</sup> edición. Mc Graw Hill. México

### Libros especializados:

\*Biochemistry of signal transduction and regulation. Gerhard Krauss (5th edition). Wiley-VCH, 2014

\*The molecular biology of programmed cell death. MD Jacobson, N McCarthy. Oxford University press, 2002

\*Culture of animal cells. A manual of basic technique (7th ed.) RI Freshney. Wiley-Liss, 2016 (està en paper i en recurs electrònic)

### Revistas:

\*Current Opinion in Cell Biology. CB Current Biology

\*Trends in Cell Biology. Elsevier Trends Journals

\*Current opinion in structural biology. London: Current Biology