



Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	20133 - Ampliación de Biología Celular
<b>Créditos</b>	2.4 presenciales (60 horas) 3.6 presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 2S, GBIO
<b>Período de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano

## Profesores

Profesores	Horario de atención al alumnado					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Xavier Busquets Xaubet <a href="mailto:xavier.busquets@uib.es">xavier.busquets@uib.es</a>						No hay sesiones definidas

## Titulaciones donde se imparte la asignatura

Titulación	Carácter	Curso	Estudios
Grado en Biología	Optativa	Cuarto curso	Grado

## Contextualización

Este curso de ofrece una ampliación de los conocimientos de Biología Celular que se han obtenido en cursos anteriores. A partir del repaso de la estructura y función de los distintos orgánulos celulares da una nueva información sobre la dinámica de señalización celular y la coordinación de funciones entre los distintos orgánulos y programas celulares. Se dará un especial énfasis a los mecanismos de transducción que regulan el control del ciclo de división celular, activación de programas de muerte celular (apoptosis), supervivencia (autofagia) y estrés reticular en relación con su papel fisiológico y patológico. Se darán ejemplos de las alteraciones de estos programas con especial énfasis en aquellos que dan lugar a procesos tumorales o procesos neurodegenerativos (por ejemplo, enfermedad de Alzheimer y Parkinson). Se estudian los tratamientos disponibles y las nuevas aproximaciones terapéuticas en estos ámbitos. El curso va dirigido tanto a profesionales de la investigación básica como de las aplicaciones terapéuticas.

## Requisitos

### Esenciales

Haber aprobado Citología e Histología (20105) y Bioquímica (21500)





Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

## Recomendables

Se recomienda haber superado las asignaturas de los tres primeros cursos de grado.

## Competencias

### Específicas

1. -Capacidad de comprender e integrar las bases moleculares, estructurales, celulares y fisiológicas de los distintos componentes y niveles de la vida en relación a las diversas funciones biológicas. - Obtener e integrar líneas de evidencia adecuadas para formular hipótesis en el ámbito biológico, conociendo y aplicando el método científico. -Realizar estudios y comunicar resultados en el ámbito de la biomedicina, tecnología medioambiental y divulgación científica..

### Genéricas

1. El curso de "Ampliación a la Biología Celular" dotará a los alumnos de una visión de la coordinación, regulación y dinámica de la actividad de los distintos orgánulos celulares en la vida de la célula. Es la base necesaria que permitirá a los futuros investigadores y profesionales de la salud tener un conocimiento amplio del campo de la biología celular básica y clínica. A partir de aquí, cada profesional, según su campo de trabajo, puede ampliar sus conocimientos específicos en un tema determinado, gracias a las bases aprendidas y a los trabajos de investigación que se realizarán durante el curso. Desarrollará las siguientes competencias genéricas: -Desarrollar capacidades analíticas y sintéticas, de organización y planificación. -Capacidad de comprensión de la literatura científica en Biología y la adquisición de habilidades de comunicación oral y escrita así como de conocimiento de inglés. -Desarrollar habilidades encaminadas hacia el aprendizaje autodirigido y autónomo, razonamiento crítico y trabajo en equipo..

## Contenidos

### Contenidos temáticos

Tema 1. Introducción. El Origen de la vida.

¿Que es la vida?: reacción química autorreplicativa que evoluciona de una manera Darwiniana. Agregación espontánea de moléculas. Origen meteorítico. Vida en burbujas o en poros. Pioneros: Charles Darwin (1871); A.I. Oparin (1927). Stanley Miller y Harold Urey (1952). Características de la vida actual. El mundo del ARN. ARN y su capacidad catalítica y de formación de enlaces con otras moléculas orgánicas. LUCA (last universal cell ancestor). La aparición del oxígeno: algas cianofíceas, estromatolitos y precipitación del hierro.

Tema 2. La célula eucariota.

Orígenes de la teoría celular. Hooke (1765). Schleiden y Schwann (1839). Virchow (1855): omnis cellula e cellula. Células eucariotas: diferencias y similitudes moleculares. Endosimbiosis antecedentes. Taylor (1979) y Margulis (1993). Teoría endosimbiótica serial. Los cuatro modelos generales . Endosimbiosis primaria, secundaria y terciaria. Ejemplos de endosimbiosis

Tema 3. La membrana plasmática.





Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Modelo clásico del mosaico fluido y sus modificaciones actuales. Lípidos de membrana. Nuevos modelos de organización espacial y temporal de los lípidos. Diagramas de fases lipídicas. Lipid rafts y estructuras relacionadas. Clases de proteínas de membrana. Transporte a través de la membrana. Bombas, canales, transportadores y sus tipos. Ejemplos de transporte coordinado. Bombas, canales calcio en el músculo esquelético y transporte de glucosa en la célula epitelial.

**Tema 4. Sistema de membranas. Retículo endoplasmático liso y rugoso.**

Retículo endoplasmático liso y retículo endoplásmico rugoso. Microsomos. Funciones del retículo liso: síntesis de hormonas endocrinas, desintoxicación de compuestos, hidroxilación, proteínas P450, metabolismo de los hidratos de carbono. Almacenamiento de calcio. Funciones del retículo endoplásmico rugoso: biosíntesis de membranas, glucosilación de proteínas (glucosiltransferasas).

**Tema 5. Ribosomas, síntesis de proteínas, plegamiento y distribución.**

Estructura de los ribosomas eucariotas. Sitios A, P y E. Visión general de la traducción. Iniciación. Complejo de iniciación y factores de iniciación. IRES. Secuencia Kozac. Elongación. Factores de elongación. Formación del enlace peptídico. El ARN 23S como ribozima peptidil transferasa. Terminación. Factores de terminación. Plegamiento peptídico y chaperonas. Procesamiento postraduccional. Clasificación y regulación de la localización de proteínas. Péptidos señal. BiP y la proteína disulfuro isomerasa. Inserción de proteínas integrales en la membrana. Exportación postraduccional. Enfermedades relacionadas con la alteración de la síntesis de proteínas.

**Tema 6. Proteasas y sistema ubiquitín proteosoma.**

Desensamblaje de las proteínas (proteólisis). Proteasas y sus tipos. Estructura del proteosoma. Función del proteosoma. Inmunoproteosoma. Sistema de las ubiquitin-ligasas.

**Tema 7. Complejo de Golgi y mecanismos de transporte vesicular.**

Estructura del complejo de Golgi. Dictiosoma. Cara-cis, red-cis, cara-trans, red-trans. Cisternas intermedias. Flujo de lípidos y proteínas a través del complejo de Golgi. Glucosilación de proteínas y sus etapas. Distribución de los productos del retículo endoplásmico rugoso. Tráfico vesicular. Tipos de vesículas cubiertas: COPI, COPII, clatrina y caveolina. Fusión vesicular. Proteínas t-snare y v-snare.

**Tema 8. Lisosomas y peroxisomas.**

Estructura de los lisosomas. Mantenimiento del pH ácido: bomba de protones en la membrana lisosomal. Enzimas lisosomales. Funciones y vías de endocitosis, autofagia y fagocitosis. Endocitosis mediada por receptores (endocitosis dependiente de clatrina). Colesterol, el receptor de LDL. Endocitosis independiente de clatrina. Enfermedades lisosomales. Estructura y función de los peroxisomas.

**Tema 9. Dinámica del Citoesqueleto y su función celular I. Microtúbulos y filamentos intermedios.**

Microtúbulos del axonema y citoplasmáticos. Tubulinas  $\alpha$  y  $\beta$ . Polimerización y despolimerización de microtúbulos, papel del GTP. Polaridad de los microtúbulos. Catastrofinas. Proteínas asociadas a las tubulina y microtúbulos (MAP). Dineínas y quinesinas. Bases del tráfico vesicular asociado a microtúbulos. Centro de organización de microtúbulos. Centrómeros. Tubulina  $\gamma$ . ¿Nuevas funciones de los centrómeros?. Filamentos intermedios. Filamentos de queratina, filamentos de vimentina y relacionados, neurofilamentos y láminas nucleares. Ensamblaje de los filamentos intermedios.

**Tema 10. Dinámica del Citoesqueleto y su función celular II. Microfilamentos.**

Filamentos de actina. Actina  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$ . Proteínas relacionadas con la actina (Arps). Polimerización y despolimerización de los filamentos de actina. Polaridad de los



Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

microfilamentos. Fosfolípidos de inositol y proteínas G monoméricas en la dinámica de los microfilamentos. Papel de la timosina, profilina y ADF/colfilina. Proteínas fijadoras de actina. Fimbrina, actinina, filamina y gelsolina. Miosinas. Miosina I y II. Bases del tráfico vesicular asociado a la actina. Contracción del músculo esquelético y contracción del músculo liso. Contracción subcelular. Cilios y flagelos. Lamelipodios, filopodios y fibras de estrés

**Tema 11. Mitocondrias y síntesis de ATP.**

Origen de la mitocondria. Estructura de la mitocondria. Membrana externa, interna y matriz. Funciones asociadas a las membranas. Genoma mitocondrial. Heteroplasmia. “En busca de Eva” Fosforilación oxidativa y síntesis de ATP. Estrés oxidativo. Enfermedades mitocondriales.

**Tema 12. El núcleo celular. Base estructural de la información genética.**

El ADN como material genético. Griffith, 1928, Avery 1944. Hershey y Chase, 1952. Repaso a la estructura del ADN. Empaquetamiento de ADN, histonas, nucleosomas y cromosomas. Membrana nuclear, poro nuclear. Ciclos de exportación e importación a través del poro nuclear. Proteínas Ran.

**Tema 13. La expresión genética y su control. Mecanismos I.**

El código genético. Niveles de control de la expresión genética. Control de empaquetamiento. Eucromatina y Heterocromatina. Histonas acetilasas y deacetilasas y su control. Metilación del ADN. Islas CpG. Epigenética o paragenética.

**Tema 14. La expresión genética y su control. Mecanismos II.**

Transcripción en las células eucariotas. RNA polimerasas I, II y III y sus promotores. Subunidades y distintas funciones. Procesamiento del ARN ribosomal, de transferencia y mensajero. El espliceosoma. Intrones autocatalíticos. Edición del ARNm. ARNs de interferencia, tipos, mecanismo y función. Control de transporte del ARNm. Nucleoporinas y su papel en la regulación de la expresión genética.

**Tema 15. La expresión genética y su control. Respuestas al medio externo.**

Balance entre proliferación y diferenciación. Células troncales adultas y embrionarias. Reparación tisular. Causas del cancer: agentes químicos y su activación metabólica (carcinógenos y precarcinógenos). Mutaciones y test de Ames, radiaciones ionizantes y ultravioletas. Virus y agentes infecciosos. Oncogenes y supresores de tumores. Mecanismos oncogénicos: mutación puntual, amplificación génica, translocación cromosómica, reordenaciones locales del ADN y mutagénesis insercional. Ejemplos de oncogenes. Iniciación, promoción y progresión de un tumor. Angiogénesis y metástasis.

**Tema 16. Mecanismos de comunicación celular y transducción de señales.**

Comunicación paracrina y autocrina. Transmisión sináptica Mensajeros y receptores. Señales químicas y receptores celulares. Cascada en la traducción de señales. Proteínas G y sus receptores acoplados. Vías de la adenilato ciclasa y proteína quinasa A. Vía de la fosfolipasas (DAG) en la activación de respuestas dependientes del Ca<sup>++</sup> y proteínas quinasa C. Calmodulina y proteínas kinasas dependientes de Ca<sup>++</sup>. Receptores tirosina quinasa. Dominios SH2 y SH3. Dominios Grb, Sos y PTB. Proteínas Ras y vía de las MAP quinasa. Interacciones entre los distintos sistemas de transducción de señales (“cross-talk”).

**Tema 17. Estructuras extracelulares y moléculas de adhesión como elementos de la comunicación celular.**

Repaso a la matriz extracelular. Colágenos, elastina y proteoglicanos. Reconocimientos célula-célula. Moléculas de adhesión: CAMs, cadherinas, selectinas e integrinas. Papel de los carbohidratos, lectinas. Selectinas y adhesión de leucocitos. Neutrófilos y ensamblaje de la NADPH oxidasa.

Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

**Tema 18. El ciclo celular**

Concepto de ciclo celular. Fases del ciclo celular. Ciclinas y quinasas dependientes de ciclina. Función de las proteínas Rb y E2F. Control de replicación. ADN polimerasas y su funcionamiento. Dihidrofolato reductasa y agentes antifolato. Papel de la proteína p53 en respuesta al daño del ADN. Ejemplos de regulación del ciclo celular: rutas de ras, PI3K-Akt e inhibidores de Cdks (p15, p21, p27) Telómeros y senescencia replicativa. Bases celulares del envejecimiento.

**Tema 19. Muerte celular**

Necrosis. Muerte celular programada. Apoptosis: definición y características generales. Caspasas. Caspasas inflamatorias, iniciadoras y efectoras. Vía extrínseca tipo I y II. Receptores de muerte y complejo DISC. Vía intrínseca o mitocondrial. Apoptosoma. Proteínas de la familia Bcl2. Inhibidores de apoptosis, IAPs. Otras formas de muerte programada y autogagia.

**Tema 20. Enfermedades Respiratorias. Asma y EPOC.**

Bases celulares del Asma y EPOC. Inflamación y enfermedad. Lesión pulmonar Citocinas inflamatorias y antiinflamatorias. Papel de los corticoides e inhibición de NF-kB. Histonas acetilasas y deacetilasas y la expresión de genes pro y anti-infamatorios. Telómeros y envejecimiento pulmonar.

**Tema 21. Enfermedades Neurodegenerativas. Enfermedad de Alzheimer y Parkinson.**

Bases celulares de la Enfermedad de Alzheimer. Placas seniles. Proteína APP. Péptidos Abeta amiloide. Ovillos neurofibrilares. La proteína Tau y su fosforilación. Modelos animales de la enfermedad de Alzheimer. Neuroinflamación. Neurogénesis. Bases celulares de la Enfermedad de Parkinson. Origen mitocondrial. Alfa-sinectina. RLO. Agonistas dopaminérgicos e inhibidores de ma MAO.

**Metodología docente**

**Actividades de trabajo presencial**

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Clases teóricas	Clases Magistrales	Grupo grande (G)	El profesor expondrá y explicará los contenidos mediante clase magistral
Seminarios y talleres	"Journal Club"	Grupo mediano 2 (X)	Los alumnos expondrán y discutirán publicaciones científicas relacionadas con la asignatura publicados en revistas científicas profesionales. Es preferible que el alumno seleccione su propia publicación, según sus intereses en la materia. Si el alumno no selecciona una publicación, ésta será asignada por el profesor.
Evaluación	Examen primer parcial	Grupo grande (G)	Examen tipo test. Consta de 100 preguntas de dos opciones. Verdadero o falso.
Evaluación	Examen segundo parcial	Grupo grande (G)	Examen tipo test. Consta de 100 preguntas de dos opciones. Verdadero o falso.

**Actividades de trabajo no presencial**

Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio y preparación de seminarios.	Horas de estudio y preparación de prácticas, trabajos, resúmenes de lecturas, seminarios, exámenes, obtención de datos tanto de manera individual como en grupo.

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud del alumnado y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Estimación del volumen de trabajo

Modalidad	Nombre	Horas	ECTS	%
<b>Actividades de trabajo presencial</b>		<b>60</b>	<b>2.4</b>	<b>40</b>
Clases teóricas	Clases Magistrales	40	1.6	26.67
Seminarios y talleres	"Journal Club"	17	0.68	11.33
Evaluación	Examen primer parcial	3	0.12	2
Evaluación	Examen segundo parcial			
<b>Actividades de trabajo no presencial</b>		<b>90</b>	<b>3.6</b>	<b>60</b>
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Estudio y preparación de seminarios.	90	3.6	60
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

La evaluación del Journal Club NO es recuperable y su valor es un 10%.

Se realizará un primer parcial eliminatorio de esta parte de la materia. Para eliminar la materia debe sacarse al menos un 4.5 sobre 10. Este primer parcial equivale a un 45% de la nota final. Se realizará un segundo parcial eliminatorio de esta parte de la materia. Para eliminar la materia debe sacarse al menos un 4.5 sobre 10. Este segundo parcial equivale a restante 45% de la nota final.

El primer parcial puede recuperarse el día del examen del segundo parcial. Los alumnos que deseen subir nota del primer parcial pueden hacerlo pero si suspenden no se guarda la nota anterior.

En Septiembre hay que examinarse de toda la materia.



Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

### "Journal Club"

---

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Pruebas orales ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Los alumnos expondrán y discutirán publicaciones científicas relacionadas con la asignatura publicados en revistas científicas profesionales. Es preferible que el alumno seleccione su propia publicación, según sus intereses en la materia. Si el alumno no selecciona una publicación, ésta será asignada por el profesor.
Criterios de evaluación	
Porcentaje de la calificación final:	10% para el itinerario A

### Examen primer parcial

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Examen tipo test. Consta de 100 preguntas de dos opciones. Verdadero o falso.
Criterios de evaluación	
Porcentaje de la calificación final:	45% para el itinerario A

### Examen segundo parcial

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Examen tipo test. Consta de 100 preguntas de dos opciones. Verdadero o falso.
Criterios de evaluación	
Porcentaje de la calificación final:	45% para el itinerario A

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

Las presentaciones en Powerpoints y los artículos científicos utilizados para cada tema están a disposición de los alumnos en la plataforma Moodle, presente en la intranet de la UIB denominada Campus Extens. En la biblioteca hay varios ejemplares de libros de consulta con la finalidad de completar y ampliar el tema. A continuación se citan aquellas referencias básicas y válidas para todos los temas de las seis unidades didácticas. En el caso de que algún tema en particular requiera la necesidad de bibliografía adicional se especificará oportunamente.

#### Bibliografía básica

---

Molecular Biology of the Cell. B. Alberts. New York: Garland Science.2002. The Biology of Cancer. R. A. Weinberg. New York: Garland Science; 2007. Molecular Biology. D. Clark. London: Elsevier Academic Press; 2005. El Mundo de la Célula. W. M. Becker Pearson . Madrid: Addison; 2006. Pharmaceutical Biotechnology. D. J.A. Crommelin. New York: Informa.. 2008. Histología Humana. A. Stevens. Barcelona: Harcourt; 2000.. Genética: Un enfoque conceptual. B.A. Pierce. Madrid: Editorial Panamericana; 2009

#### Bibliografía complementaria

---

#### Otros recursos

---





**Universitat de les  
Illes Balears**

**Guía docente**

---

Año académico	2013-14
Asignatura	20133 - Ampliación de Biología Celular
Grupo	Grupo 1, 2S, GBIO
Guía docente	B
Idioma	Castellano

