

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología Celular</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Biología Celular</b>
<b>Módulo:</b>	<b>Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Fisiología, Anatomía y Biología Celular</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2011-2012</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Primer Semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>1º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Obligatorio</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>B1</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>60%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>40%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 2. EQUIPO DOCENTE

**2.1. Responsable de la asignatura José A. Sánchez Alcázar**

<b>2.2. Profesores</b>	
<b>Nombre:</b>	<b>José A. Sánchez Alcázar</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales/Centro Andaluz de Biología del Desarrollo</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Fisiología, Anatomía y Biología Celular</b>
<b>Área:</b>	<b>Biología Celular</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Titular</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Despacho de Biología Celular en el Edificio 22 (2 planta) Miercoles, Jueves y Viernes de 12:00-14:00, previa cita.</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>22.2.4</b>
<b>E-mail:</b>	<b>jasnalac@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954978071</b>

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

<b>Nombre:</b>	<b>Manuel Álvarez Dolado</b>
<b>Centro:</b>	<b>Facultad de Ciencias Experimentales/ CABIMER</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Fisiología, Anatomía y Biología Celular</b>
<b>Área:</b>	<b>Biología Celular</b>
<b>Categoría:</b>	<b>Profesor Asociado</b>
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Despacho de Biología Celular en el Edificio 22 (2 planta) Miércoles, Jueves y Viernes de 12:00-14:00, previa cita.</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>22.2.4</b>
<b>E-mail:</b>	<b>malvdol@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954978071</b>
<b>Nombre:</b>	
<b>Centro:</b>	
<b>Departamento:</b>	
<b>Área:</b>	
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	
<b>Número de despacho:</b>	
<b>E-mail:</b>	
<b>Teléfono:</b>	

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

El objetivo global de la asignatura es el conocimiento por parte del alumno de las estructuras de la célula eucariota y ser capaz de relacionar estas con sus respectivas funciones específicas, integrándolas en una visión global de la célula y de los mecanismos que aseguran su división y la respuesta frente a los estímulos externos. De modo que el alumno consiga:

- 1) Conocer la estructura y función de la célula y los orgánulos celulares.
- 2) Conocer los mecanismos de la división celular.
- 3) Conocer los mecanismos celulares que permiten la respuesta frente a los estímulos externos.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura se engloba dentro del módulo didáctico número 2 (Fundamentos de Biología, Microbiología y Genética) del título de graduado en Biotecnología que consta de un total de ocho asignaturas básicas y obligatorias impartidas en los diferentes cursos del grado. Este módulo contiene la introducción a la complejidad de diseño estructural y funcional de los organismos vivos (desde microorganismos a organismos superiores: animales y plantas) y a las propiedades básicas de estos organismos en cuanto a su mantenimiento energético y reproducción.

La asignatura de “Biología Celular”, junto con las asignaturas de “Biología Animal y vegetal” (módulo 2) y “Bioquímica: Biomoléculas” (módulo 5), confiere al alumno las bases esenciales para el conocimiento de las estructuras y funciones de las células, tejidos y órganos de los animales y las plantas. La formación recibida en esta materia, le será útil en otras asignaturas que cursará a lo largo de su graduación, como es el caso de “Fisiología Vegetal”, “Fisiología Animal”, “Biotecnología Vegetal”, “Biotecnología Animal”, “Cultivos Celulares” y “Trabajo Fin de Grado”.

Por lo tanto, la “Biología Celular” no se encuentra aislada, sino que está relacionada con otras materias que el estudiante cursará a lo largo de su graduación en Biotecnología.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

E: Conocimiento del concepto de célula y de la estructura celular.

R: Lectura previa de un libro de Biología Celular (consultar bibliografía recomendada).

H: Comprensión de textos científicos en inglés.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

1. Conocer y comprender los procesos biológicos generales desde un punto de vista molecular, celular y fisiológico de los seres vivos.
2. Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

- 1) Comprender la teoría celular e identificar los distintos componentes celulares
- 2) Comprender el ciclo de división celular y los factores que lo regulan

#### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

a) Competencias cognitivas (saber):

1. Entender el concepto de organización celular y las dos posibles formas de esta organización.
2. Conocer las diferentes estructuras celulares y su función.
3. Conocer las moléculas y estructuras implicadas en la relación de la célula con su entorno, así como los mecanismos que aseguren esta relación.
4. Entender el ciclo celular eucariótico y su regulación, así como los mecanismos moleculares implicados.

b) Competencias instrumentales (saber hacer)

5. Aprender a observar las células a través del microscopio óptico y de fluorescencia y a distinguir microscópicamente estructuras subcelulares.
6. Aprender las técnicas de subfraccionamiento y de análisis bioquímico de las estructuras de la célula: electroforesis de proteínas.
7. Aprender a reconocer microscópicamente las distintas fases de la mitosis.
8. Aprender a realizar recuentos celulares y de viabilidad celular.
9. Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema general de Biología Celular con posible impacto actual en la sociedad.

c) Competencias actitudinales

Aprendizaje autónomo.

Aplicar los conocimientos teóricos a la práctica.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### TEMARIO TEÓRICO

##### I. FUNDAMENTOS

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA CÉLULA. LA TEORÍA CELULAR. Concepto y definición de célula y tejido. Teoría celular. Células procariontas y eucariotas. Características generales de la célula eucariota: estructura general. Comparación entre célula animal y vegetal.

##### II. ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Tema 2. MEMBRANAS CELULARES Y LA MEMBRANA PLASMÁTICA.

Concepto de membrana. Composición química. La bicapa lipídica. Asimetría de membrana. Proteínas de membrana. Modelo de mosaico fluido. Propiedades y funciones. Proteínas de la membrana plasmática. Superficie celular: carbohidratos de membrana, glicocalix. Transporte a través de membrana. La membrana como barrera selectiva: gradientes iónicos y moleculares. Transporte de iones y moléculas pequeñas: difusión simple, transporte pasivo y activo.

Tema 3. EL NÚCLEO Y EL NUCLEOLO. Estructura de la envoltura, la lamina y los poros nucleares. Transporte bidireccional núcleo-citoplasma. El nucleolo: síntesis y estructuración ribosomal. Cromatina y heterocromatina: organización en el núcleo interfásico y durante la mitosis.

Tema 4. El CITOSOL. Citosol: características y funciones. Síntesis de proteínas. Componentes y mecanismos moleculares de la síntesis de proteínas. Maduración y reciclado de proteínas. Degradación de proteínas.

Tema 5.- COMPARTIMENTOS INTRACELULARES Y DISTRIBUCIÓN DE PROTEÍNAS. La compartimentalización en la célula eucariota. Los orgánulos. Procesado y distribución de proteínas. El péptido señal.

Tema 6. RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO. TRÁFICO VESICULAR. El retículo endoplasmático: Estructura y composición. Funciones del retículo endoplasmático: síntesis de lípidos y destoxificación celular. Funciones del retículo endoplasmático rugoso: síntesis y modificación de proteínas, control de calidad y retención de proteínas residentes. La ruta secretora. Bases del transporte vesicular. Tipos de vesículas revestidas: formación y fusión con la membrana diana.

Tema 7. APARATO DE GOLGI. Y EXOCITOSIS. Concepto y estructura del aparato de Golgi. Funciones. Polaridad del aparato de Golgi. Procesado y distribución de proteínas. Exocitosis. Mecanismos de secreción constitutiva e inducible

Tema 8. ENDOCITOSIS. ENDOSOMES, LISOSOMES Y VACUOLAS Endocitosis: mecanismos de formación de vesículas endocíticas. Tipos de endocitosis. Lisosomas: definición y características. Síntesis y transporte de enzimas lisosomales. Digestión lisosomal.

Tema 9 MITOCONDRIAS. Bioenergética celular. La mitocondria, estructura, composición y funciones. Ultraestructura: compartimentos mitocondriales. Origen y

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

biogénesis de las mitocondrias. Funciones mitocondriales. Participación del citosol en la respiración mitocondrial: la glucólisis. Respiración mitocondrial: ciclo de Krebs y cadena de transporte electrónico mitocondrial. Fosforilación oxidativa. Rendimiento energético de la glucólisis y la respiración. Otros mecanismos acoplados al gradiente electroquímico de protones mitocondrial: transporte de sustancias y calor.

Tema 10. PEROXISOMAS. Características y composición. Biogénesis: importación de lípidos y proteínas. Funciones: reacciones oxidativas. Funciones específica en las células vegetales.

Tema 11. EL CITOESQUELETO I. Organización general y elementos. Filamentos Intermedios: estructura y organización. Microfilamentos: estructura y composición. Polimerización de la actina. Proteínas asociadas a la actina. Microtúbulos: estructura y composición. Polimerización de la tubulina. Proteínas asociadas a los microtúbulos. El fenómeno de la inestabilidad dinámica. Centríolos, cilios y flagelos: estructura, biogénesis y funciones.

### IV. REGULACIÓN FUNCIONAL DE LA CÉLULA EUCARIOTA

Tema 12. SEÑALIZACIÓN CELULAR. Principios básicos de la señalización celular. Receptores intracelulares. Receptores de superficie celular: asociado a canales, a proteínas G, y asociados a enzimas. Integración de señales.

Tema 13. CICLO CELULAR. Fases del ciclo celular. Características de las transiciones G1-S i G2-M. Control del ciclo celular: componentes y puntos de control. Mitosis. División celular: mitosis y citocinesis. Fases de la mitosis. El aparato mitótico. Mecanismo molecular del movimiento de los cromosomas durante la mitosis. Control del proceso de mitosis. La citocinesis. Meiosis. Estrategia de reproducción sexual: meiosis. Primera división meiótica: profase meiótica. Complejo sinaptonémico y recombinación génica. Segunda división meiótica. Ciclos de vida: meiosis gamética y cigótica.

Tema 14. MUERTE CELULAR. APOPTOSIS. Tipos de muerte celular. La apoptosis: vías extrínseca e intrínseca.

### TEMARIO PRÁCTICO

PRÁCTICA 1.- Introducción a la microscopía óptica.

Bases teóricas y fundamentos de los distintos tipos de microscopios ópticos.

Descripción y utilización de los componentes ópticos y mecánicos del microscopio óptico. Observación de muestras con microscopio de campo claro, campo oscuro y contraste de fases.

PRÁCTICA 2- Microscopía electrónica y autorradiografía.

Bases teóricas y fundamentos del microscopio electrónico de transmisión y de barrido.

Comparación entre ME y MO. Demostración de los métodos de procesado, corte y contraste para microscopía electrónica. Observación y comentarios de micrografías y diapositivas de microscopía electrónica en las que se observan los distintos orgánulos y estructuras celulares animales y vegetales.

PRÁCTICA 3.- Fraccionamiento Celular.

Técnicas necesarias para la preparación y obtención de los componentes subcelulares de

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

las muestras biológicas. Para ello se aborda en primer lugar las técnicas básicas utilizadas en los cultivos celulares, fuente común de material biológico en investigación. A continuación se tratan de forma general los distintos procesos utilizados en el fraccionamiento celular indicando la idoneidad de cada uno de ellos para cada tipo de muestra y su fundamento.

**PRÁCTICA 4.- Electroforesis de proteínas y Western Blotting.**

Separación de proteínas mediante electroforesis en gel de poliacrilamida: tipos (SDS-PAGE, electroforesis no desnaturizante, isoelectroenfoque, geles bidimensionales). Visualización de proteínas en geles: tinción de Comassie y tinción de plata. Western-blotting (electrotransferencia e inmunotinción).

**PRÁCTICA 5.- Mitosis**

Extensión de células meristemáticas y tinción cromosómica sobre aplastados de meristemas radiculares de cebolla teñidos con Feulgen. Determinación del índice mitótico e índice de fases.

**PRÁCTICA 6.- Microscopía de Fluorescencia.** Fluorocromos. Microscopía de fluorescencia: fundamentos y aplicaciones. Proteínas fluorescentes y aplicaciones. Observación in vivo e in vitro de células transfectadas establemente con tubulina-GFP.

### **6. METODOLOGÍA Y RECURSOS**

1.- Enseñanzas Básicas: El desarrollo docente de las enseñanzas básicas consistirá en clases magistrales y de discusión en las que el profesor explicará y discutirá con los alumnos los fundamentos teóricos de la Biología Celular, utilizando dibujos y esquemas expuestos en transparencias, diapositivas o presentaciones con ordenador, que ayuden en el aprendizaje del alumno. El profesor también resolverá las dudas y cuestiones complementarias planteadas por el alumno. Las explicaciones de las clases magistrales deberán ser asimiladas por el alumno mediante la elaboración de esquemas y/o mapas conceptuales, y posterior estudio con la ayuda de la bibliografía recomendada.

2.- Enseñanzas prácticas y de desarrollo: Durante las clases prácticas de laboratorio el profesor hará una breve introducción metodológica y un planteamiento del objetivo a cumplir. El alumno deberá, con el material disponible, asimilar dicho objetivo, interpretando los resultados y aprendiendo de los errores cometidos. Las clases prácticas y la elaboración de un cuaderno de prácticas serán obligatorias.

3.- Desarrollo de actividades de formación que se acumulan, una vez corregidas y supervisadas por el profesor, en una carpeta de aprendizaje. Esta carpeta o portafolio debe de contener las siguientes actividades, que será valorada continuamente por el profesor:

3.1) Al final de cada sesión teórica se elaborará un mapa conceptual sobre el contenido





## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

de esa clase. Al final de cada tema se adjuntarán todos los mapas para confeccionar uno global. De este modo también se controlará la asistencia a clase, que será evaluada durante todo el curso.

3.2) Actividades encargadas por el profesor: ampliación de un tema, comentarios de artículos..etc

3.3) Cuaderno de prácticas

4.- Tutorías personalizadas: En ellas el profesor, a requerimiento del alumno y en el horario establecido para ello (miercoles, jueves y viernes de 12:00 a 14:00 horas), resolverá las dudas que le plantee el alumno y orientará su labor de estudio, incluyendo la posibilidad de aconsejarle la obtención de información sobre Biología Celular relevante en determinadas páginas web de Internet.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

### 7. EVALUACIÓN

Evaluación continua-formativa.

Se aplica durante todo el periodo de docencia de la asignatura y pretende ser motivadora, progresiva y participativa.

I. EVALUACION CONTINUADA. Desarrollo de actividades de formación que se acumulen, una vez corregidas y supervisadas por el profesor, para la síntesis de una carpeta de aprendizaje. Esta carpeta o portafolio debe de contener las siguientes actividades, que será valorada continuamente por el profesor:

I.1) Al final de cada sesión teórica se elaborará un mapa conceptual sobre el contenido de esa clase. Al final de cada tema se adjuntarán todos los mapas para confeccionar uno global. De este modo también se controlará la asistencia a clase, que será evaluada durante todo el curso.

I.2) Valoración de las preguntas formuladas en clase por los alumnos, así como las respuestas emitidas por los alumnos ante preguntas del profesor. Dichas preguntas y respuestas, si el profesor lo estima oportuno, deberán de ser confeccionadas por escrito y pasar a forma parte de la carpeta de aprendizaje.

I.3) Valoración de las aportaciones realizadas por los alumnos en los foros de la asignatura sobre un tema de discusión propuesto y abordado en clase. Dichas aportaciones deberán constar también en la carpeta de aprendizaje individual.

I.4) Lectura crítica de un artículo científico. Dicha lectura será valorada mediante un comentario escrito emitido por el alumno y que será enviado al e-mail del profesor.

I.5) Informe de prácticas que pongan en evidencia la interpretación correcta del objetivo que se quiere alcanzar con el desarrollo de las sesiones prácticas.

II. La parte práctica de la asignatura se evaluará mediante UN EXAMEN PRACTICO que pongan en evidencia la interpretación correcta del objetivo que se quiere alcanzar con el desarrollo de las sesiones prácticas..

III. UN EXAMEN FINAL, de modalidad escrita, semestral, que acredite los conocimientos mínimos adquiridos por parte del alumno. Este examen contiene 3 bloques:

- a) Preguntas de respuesta Verdadero/Falso, con penalización
- b) Preguntas de mediana extensión sobre relación de conceptos
- c) Problemas

III) Evaluación al final. En esta fase se suman todas las calificaciones derivadas de la realización de las pruebas anteriores. Cada una de estas actividades será valorada de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- El 50 % de la nota final corresponde al examen semestral de Febrero.
- Un 25 % de la nota final será del examen de prácticas semestral de Febrero .

## GUÍA DOCENTE

Curso 2011-2012

- Otro 20 % corresponde a la evaluación de los contenidos de la Carpeta de Aprendizaje.
- Un 5% se reserva a la asistencia a tutorías y sesiones de entrevistas personales como actividad de formación.

El alumno que al final del semestre, una vez sumada todas las actividades realizadas, obtenga una nota igual o superior a 5 habrá superado la asignatura. Si éste no es el caso, deberá de presentarse al examen final de Julio (contenidos teóricos y prácticos), en el cual la única actividad a evaluar es dicho examen. Este examen se aprueba con una nota igual o superior a 5.

Nota: Título II. Capítulo II. Artículo 14.2 y 14.3 de la Normativa de Régimen Académico y de Evaluación del Alumnado (aprobada en Consejo de Gobierno de la UPO el 18 de julio de 2006): “En la realización de trabajos, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquél obtenido a través de Internet, sin indicación expresa de su procedencia y, si es el caso, permiso de su autor, podrá ser considerada causa de calificación de suspenso de la asignatura, sin perjuicio de que pueda derivar en sanción académica.

Corresponderá a la Dirección del Departamento responsable de la asignatura, oídos el profesorado responsable de la misma, los estudiantes afectados y cualquier otra instancia académica requerida por la Dirección del Departamento, decidir sobre la posibilidad de solicitar la apertura del correspondiente expediente sancionador”.

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ALBERTS, B. y otros (2008) Molecular biology of the cell Garland Science (5 edición), 2008. 978-0-8153-4105-5
- COOPER, G.M. (2006) The Cell. A molecular approach. Fourth edition. ASM Press, Washington. 0-87893-219-4
- DE ROBERTIS, E.M.F y HIB, J. (2003) Fundamentos de Biología Celular y Molecular de de Robertis. Editorial El Ateneo. 950-02-0384-7
- KARP, G. (2007) Cell and Molecular Biology. Fourth edition. John Wiley and sons, Inc, New York. 978-0-470-04217-5
- LODISH, H. y otros (2008) Molecular Cell Biology (Sixth edition). W.H. Freeman and Co., New York. 978-0-7167-7601-7
- POLLARD, D.T. Y OTROS (2008). Cell Biology (Second edition). Saunders. 978-1-4160-2255-8-

Información adicional, bibliografía complementaria, presentaciones y otra documentación sobre el curso se encuentran a disposición del alumno en la página WebCT de la asignatura.