

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOLOGÍA MORFOFUNCIONAL	BIOLOGÍA DEL DESARROLLO	4º	2º	6	OPTATIVA
<b>Coordinador de la asignatura:</b> Dr. Miguel Ángel Cuadros Ojeda ( <a href="mailto:macuadro@ugr.es">macuadro@ugr.es</a> )					
<b>PROFESORES DE TEORÍA</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
Miguel Ángel Cuadros Ojeda ( <a href="mailto:macuadro@ugr.es">macuadro@ugr.es</a> )			Departamento de Biología Celular. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada.		
José Ángel Traverso ( <a href="mailto:traverso@ugr.es">traverso@ugr.es</a> )			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Miguel A. Cuadros: Lunes, Miércoles y Jueves de 12 a 14 h. 958 243232 José A. Traverso: Lunes y Viernes de 10 a 13 h. 958 246332		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en BIOLOGÍA					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Haber cursado las materias de Biología Celular e Histología Vegetal y Animal, Fisiología Animal, Genética, Zoología y Botánica</li> </ul>					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<p>La Biología del Desarrollo como ciencia.                      Fecundación e inicio del desarrollo.                      Gastrulación y formación de los esbozos primarios de distintos órganos en vertebrados.                      Organogénesis: aspectos morfológicos y funcionales.                      Desarrollo postembrionario: muda, metamorfosis, regeneración, envejecimiento.                      Regulación ambiental del desarrollo.                      Control genético y molecular del desarrollo.                      Principios generales del desarrollo en plantas.</p>					
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>					



### **Transversales/genéricas**

- CT 1. Capacidad de organización y planificación
- CT 2. Trabajo en equipo
- CT 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CT 4. Capacidad de análisis y síntesis
- CT 6. Razonamiento crítico
- CT 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional

### **Específicas**

- CE 1. Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo
- CE 42. Concepto y origen de la vida
- CE 43. Tipos y niveles de organización
- CE 63. Biología del desarrollo
- CE 69. Ciclos biológicos

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

Los resultados esperables del aprovechamiento de la asignatura incluyen el conocimiento de los principios generales del desarrollo animal tanto en su perspectiva embriológica como genética, así como de las pautas fundamentales aplicables a los procesos de desarrollo de todos los organismos. Se prestará especial atención a la organogénesis de los mamíferos. Asimismo, se pretende que el estudiante obtenga una visión panorámica lo más completa posible de temas específicos de la Biología del Desarrollo (inducción, interacciones, determinación), y de los principios generales que rigen el desarrollo en plantas

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

#### **TEMARIO TEÓRICO**

1-La Biología del Desarrollo como ciencia. Desarrollo histórico. ¿Qué es un embrión? Filogenia y ontogenia.

#### **Gametos y Fecundación**

- 2-Espermatozoides y óvulos. Gametogénesis. Meiosis.
- 3-Fecundación. Fusión de los gametos y prevención de la poliespermia. Activación del óvulo. Formación del cigoto. Fusión del material genético de los gametos y redistribución de los componentes citoplásmicos del óvulo tras la fecundación.

#### **Desarrollo inicial**

- 4-Segmentación. Tipos. Patrones de segmentación. Especificación celular durante la segmentación. Mórula y blástula.
- 5- Gastrulación. Formación de las hojas embrionarias. Esbozos primarios. Organización inicial del organismo. Especificación celular y ejes de simetría. Organizador e inducción embrionaria.
- 6-Desarrollo inicial de invertebrados: erizo de mar
- 7-Desarrollo inicial de invertebrados: Drosophila.
- 9-Desarrollo inicial de vertebrados: anfibios y aves.
- 10-Desarrollo inicial de vertebrados: mamíferos. Placentación.

#### **Organogénesis**



11-Ectodermo. Epidermis. Neuroectodermo y neurulación: formación del tubo neural. Cresta neural: regionalización y especificación.

12-Desarrollo del Sistema Nervioso.

13- Mesodermo. Mesodermo paraxial: los somitas y sus derivados.

14-Desarrollo de la notocorda, músculo esquelético y cartílago.

15- Mesodermo intermedio. Desarrollo de las gónadas y el sistema urinario.

16-Mesodermo lateral. Desarrollo del corazón y sistema circulatorio.

17-Endodermo. Desarrollo del tubo digestivo y de sus derivados. Desarrollo del tubo respiratorio.

18- Metamorfosis y regeneración. Envejecimiento.

### **Desarrollo Vegetal**

19-Principios generales del desarrollo en plantas. Gametos vegetales. Meristemos.

20-Desarrollo de la raíz, tallo y hojas

### **TEMARIO PRÁCTICO:**

#### **Práctica 1. Gametos y fecundación.**

- Observación de huevos de erizo de mar.
- Observación de preparaciones histológicas de ovario y túbulos seminíferos.

#### **Práctica 2. Desarrollo inicial.**

- Desarrollo de anfibios.
- Observación de la gástrula de las aves. Observación de preparaciones de embriones en el estadio de línea primitiva.

#### **Práctica 3. Estudio del desarrollo del embrión de pollo.**

- Tablas de HH del desarrollo del embrión. Criterios
- Manejo de huevos de pollo.
- Organogénesis inicial en el embrión de pollo. Esbozos iniciales: estadio 5 somitas (~24h, HH8)

#### **Práctica 4. Organogénesis secundaria.**

- Observación de embrión de pollo de ~ 48 h desarrollo (alrededor de estadios 12-13) hasta 3-4 días de desarrollo.
- Observación de preparaciones histológicas correspondientes a esos estadios de desarrollo.

#### **Práctica 5. Práctica 6. Desarrollo de los esbozos de los miembros.**

- Comparación del desarrollo de los miembros entre los estadios HH22 (~ 3.5-4 días de desarrollo) y HH31 (~ 7 días de desarrollo).

#### **Práctica 6. Desarrollo vegetal**

- Preparaciones histológicas de semillas y plantas en el inicio de su desarrollo.
- Observación de germinación y desarrollo inicial

### **BIBLIOGRAFÍA**

*De carácter general.-*

**S.F. Gilbert: "BIOLOGÍA DEL DESARROLLO". 7ed Ed. Panamericana, 2005**



De este libro hay ediciones posteriores en inglés:

**Lewis Wolpert et al.: “Principios del Desarrollo”** 9ed Médica Panamericana, 2009

Hay al menos una edición posterior en Inglés: L. Wolpert & C. Tickle “Principles in Development” Oxford University Press, 2010

**J.M.W. Slack: “Essential Developmental Biology”** 3ed Wiley-Blackwell, 2012

*De carácter especial.-*

**Arteaga Martínez, García Peláez: Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Ed. Médica Panamericana, 2013**

**K.L. Moore & T.V.N. Persaud: “Embriología Clínica”,** 8ed Ed. Elsevier.

**B.M. Carlson “Embriología Humana y Biología del Desarrollo”** 8ª ed Elsevier, 2014.

**T.W. Sadler “Langman Embriología Médica”.** 11ed Ed Médica Panamericana. 2009

**I.Hussain “Development of Plants”** Global Media, 2010.

Recurso electrónico en la Biblioteca de la Universidad

**An Overview of Plant Development.** En S.F. Gilbert “Developmental Biology” Sinauer, 2010, chapter 20.

#### ENLACES RECOMENDADOS

Las direcciones aquí presentadas son sólo una muestra de la vasta información que se puede conseguir en la red sobre temas relacionados con la Biología del Desarrollo. Para facilitar las búsquedas, se han seleccionado algunos vínculos con galerías de imágenes y animaciones, encaminadas a hacer visibles los procesos de desarrollo que tienen lugar durante la embriogénesis de diferentes especies animales.

<http://www.xenbase.org/common/>. En esta página podremos encontrar imágenes obtenidas por técnicas inmunocitoquímicas y de hibridación *in situ*, mostrando la localización de interesantes marcadores moleculares y la expresión de numerosos genes durante el desarrollo de *Xenopus*. También incluye algunas animaciones del propio proceso de desarrollo.

<http://www.pbs.org/wgbh/nova/odyssey/clips/>. Videoanimaciones del desarrollo de teleosteos, aves y mamíferos.

<http://www.uoguelph.ca/zoology/devobio/dbindex.htm>. Curso “on line” de Biología del Desarrollo con interesantes imágenes de diferentes estadios del desarrollo embrionario y organogénesis de equinodermos, anfibios y aves.

[http://www.med.unc.edu/embryo\\_images/](http://www.med.unc.edu/embryo_images/). Impresionantes imágenes tridimensionales de microscopía electrónica de barrido de la organogénesis en mamíferos.

[The Multi-Dimensional Human Embryo](#). Reconstrucciones tridimensionales y secciones a diferentes niveles del cuerpo del embrión y feto en, así como de la organogénesis humana en [UNSW Embryology Program](#), a través de numerosas secciones histológicas.

[The Virtual Embryo](#) Página mantenida por el profesor Leon Browder, con numerosas imágenes en: [Virtual World of Development](#).



## METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades programadas para la consecución de las competencias y objetivos propuestos son:

### - Clases de teoría (1,44 ECTS/36 horas)

En las que el profesor explicará los fundamentos teóricos de la asignatura ayudándose de dibujos, esquemas y micrografías, expuestos en transparencias, diapositivas o presentaciones con ordenador y que se pondrán a disposición del alumnado.

### - Clases prácticas (0,48 ECTS/12 horas)

En las que el alumno aprenderá a identificar y diagnosticar los componentes tisulares y celulares de los diferentes órganos mediante observaciones de preparaciones histológicas en el microscopio óptico.

### - Trabajos tutelados presenciales (0,32 ECTS/8 horas)

Elaborados individualmente o por grupos de alumnos sobre temas relativos a la asignatura.

### - Tutorías personalizadas presenciales

En las que el profesor, a requerimiento del alumno y en el horario establecido, resolverá las dudas que le plantee y orientará su labor de estudio.

### - Exámenes (0,16 ECTS/4 horas)

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de actividades de clases teóricas, prácticas, seminarios /talleres puede ser consultado en la web del Grado en Biología:

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/horarios>

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

### EVALUACIÓN CONTINUA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A. Evaluación de los conocimientos teóricos adquiridos por el alumno mediante **examen de teoría**.
- B. Evaluación de las actividades de laboratorio mediante **examen de prácticas**.
- C. Evaluación realizada durante el curso (trabajos, pruebas realizadas en clase y otras actividades).

PORCENTAJE DE CADA APARTADO SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL:

- El apartado A de los instrumentos de evaluación constituirá el **70% de la calificación final**.
- El apartado B de los instrumentos de evaluación constituirá el **20% de la calificación final**.
- El apartado C de los instrumentos de evaluación constituirá el **10% de la calificación final**.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- Cada uno de los tres apartados incluidos en los instrumentos de evaluación serán valorados numéricamente de 0 a 10.
- Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener al menos 5 puntos tanto en el apartado A como en el apartado B.
- Teniendo en cuenta el porcentaje sobre la calificación final y la calificación numérica obtenida en cada apartado, se



asignará una valoración numérica al mismo.

- La calificación final será la suma de las valoraciones numéricas de los tres apartados.
- Para superar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación final de 5 o más puntos.
- Entre 0 y 4,99 se obtendrá la calificación de Suspenso, entre 5 y 6,99 Aprobado, entre 7 y 8,99 Notable y entre 9 y 10 Sobresaliente. Las Matrículas de Honor se concederán a los Sobresalientes con calificaciones más altas, por orden numérico decimal.

#### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Alternativamente, el alumno que no pueda seguir el régimen de evaluación continua, y cumpla los requisitos especificados en la normativa de evaluación de la UGR vigente, podrá acogerse a una evaluación única final. Se realizará en un solo acto académico con las pruebas necesarias para acreditar que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta Guía Docente.

**El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2014-15 puede ser consultado en el siguiente enlace:**

[http://fciencias.ugr.es/images/stories/documentos/Horarios/2014\\_2015/Exámenes/examGradoBiologia\\_2014-15.pdf](http://fciencias.ugr.es/images/stories/documentos/Horarios/2014_2015/Exámenes/examGradoBiologia_2014-15.pdf)

