

Guía Docente Grado en Biología

Datos básicos de la asignatura

Asignatura:	Biología del Desarrollo			
Tipo (Oblig/Opt):	Optativa			
Créditos ECTS:	6			
Teóricos:	2,7			
Prácticos:	1,8			
Seminarios:	1,2			
Tutorías:	0,3			
Curso:	Tercero			
Semestre:	Sexto			
Departamentos responsables:	Genética; Fisiología (Fisiología Animal II)			
Profesor coordinador:	Agustín Ortiz Martínez	Dpto. Fisiología Animal II	agustino@ucm.es	913945005
Profesores:	Consultar listado de profesores en horario de la asignatura (Página web de la facultad)			

Datos específicos de la asignatura

Descriptor:	<p>La Biología del Desarrollo es una disciplina en continua renovación, que pretende responder al antiguo enigma de cómo se construye un ser vivo a partir de una única célula y acaba con billones de ellas funcionando correctamente. Abarca, por tanto, los mecanismos de desarrollo, diferenciación y crecimiento de los animales y plantas a nivel molecular, celular, fisiológico y genético.</p> <p>Las técnicas moleculares han permitido localizar las proteínas que se encargan de dar propiedades organizadoras, inductoras y generadoras de estructuras y órganos del cuerpo, así como los genes que las codifican en una dinámica temporal que mantiene un equilibrio muy preciso entre forma y función. Las consecuencias que provocan en los procesos de morfogénesis las mutaciones de estos genes son fácilmente deducibles y su estudio ha sido premiado con la concesión de varios Premios Nóbel en los años 1.995 (control genético de las primeras fases del desarrollo embrionario), 2.001 (regulación del ciclo celular) y 2.007 (manipulación genética en modelos animales y células madre).</p> <p>La Biología del Desarrollo se enfrenta actualmente a desafiantes retos con importantísimas repercusiones en Biomedicina: la integración de genes, proteínas, células, tejidos y órganos en el desarrollo de un individuo. Los problemas que afecten al momento de división celular o a la posición que ocupan las células dentro del embrión, producirán malformaciones muy variadas. Conocer los mecanismos de desarrollo embrionario, fetal y postnatal, permitirán comprender las causas biológicas de las enfermedades que nos afectan.</p>
Requisitos:	Ninguno
Recomendaciones:	Ninguna

Competencias

Competencias transversales y genéricas:	<ul style="list-style-type: none">-Reconocer y valorar los mecanismos y estructuras de funcionamiento, los organismos y sistemas biológicos (CG1)-Reconocer la importancia de la Biología en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento (CG2)-Continuar estudios de postgrado en áreas especializadas de la Biología o multidisciplinares (CG3)-Expresar rigurosamente los conocimientos biológicos adquiridos de modo que sean bien comprendidos en el ámbito docente y/o especializado (CG4)-Explicar y analizar los fenómenos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Biología (CG5)-Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica (CG8)-Manipular con seguridad materiales químicos y organismos y valorar los riesgos de su uso, respetando los procedimientos de seguridad e impacto sobre el medio ambiente (CG10)-Manejar instrumentación básica para análisis biológico (CG11)-Poseer un alto nivel de compromiso y discernimiento ético para el ejercicio profesional y sus consecuencias (CG14)-Valorar la importancia de la Biología en el contexto industrial, económico, medio ambiental, social y cultural (CG15)-Capacidad de desenvolverse con seguridad en un laboratorio (CG16)-Demostrar razonamiento crítico y autocrítico (CT2)-Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y
---	---

	<p>recursos accesibles a través de Internet (CT4)</p> <p>-Comunicarse en español y en inglés utilizando los medios audiovisuales más habituales (CT8)</p> <p>-Defender los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos (CT9)</p> <p>-Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas biológicos utilizando el método científico (CT10)</p> <p>-Desarrollo de la capacidad de trabajo autónomo o en equipo en respuesta a las necesidades específicas de cada situación (CT12)</p> <p>-Progresar en su habilidad para el trabajo en grupos multidisciplinares (CT14)</p> <p>-Perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional (CT15)</p>																								
Competencias específicas:	<p>-Capacidad para analizar, identificar y categorizar estructuras biológicas en el desarrollo embrionario y ontogénico, tanto normales como patológicas (CE19)</p> <p>-Capacidad para ejercer la enseñanza y difusión de la Biología en todos los grados educativos y sectores de población y el asesoramiento científico y técnico de cualquier cuestión relacionada con la Biología (CE20)</p>																								
Objetivos																									
<p>Conocer los conceptos fundamentales de la Biología del desarrollo</p> <p>Conocer las técnicas aplicadas al estudio del desarrollo, tanto fisiológicas como genéticas</p> <p>Desarrollar la capacidad de analizar experimentos relacionados con la Biología del desarrollo</p> <p>Conocer el estado actual de la Biología del desarrollo</p>																									
Metodología																									
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> - Clases magistrales. - Prácticas en laboratorio en las que se estudiarán ejemplos concretos del desarrollo de distintos organismos - Exposiciones y presentaciones de los estudiantes individualmente o en grupo. - Aprendizaje basado en problemas y discusiones guiadas. - Búsqueda y selección de bibliografía y recursos en internet en relación a la resolución de problemas de la Biología del desarrollo - Tutorías individuales y en grupos pequeños. 																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Horas</th> <th>% respecto del total</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases teóricas:</td> <td>27</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas:</td> <td>18</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Exposiciones y/o seminarios:</td> <td>12</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>Tutoría:</td> <td>3</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Trabajo presencial:</td> <td>60</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Trabajo autónomo:</td> <td>90</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Total:</td> <td>150</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Horas	% respecto del total	Clases teóricas:	27	43	Clases prácticas:	18	28	Exposiciones y/o seminarios:	12	19	Tutoría:	3	10	Trabajo presencial:	60	40	Trabajo autónomo:	90	60	Total:	150	
	Horas	% respecto del total																							
Clases teóricas:	27	43																							
Clases prácticas:	18	28																							
Exposiciones y/o seminarios:	12	19																							
Tutoría:	3	10																							
Trabajo presencial:	60	40																							
Trabajo autónomo:	90	60																							
Total:	150																								
Distribución de actividades docentes																									
Bloques temáticos	<p>BLOQUE I: Base genética de la diferenciación celular</p> <p>BLOQUE II: Determinación celular</p> <p>BLOQUE III: Desarrollo embrionario temprano</p> <p>BLOQUE IV: Desarrollo en Invertebrados</p> <p>BLOQUE V: Desarrollo en Vertebrados</p>																								
Evaluación																									
Criterios aplicables:	<ul style="list-style-type: none"> - Pruebas objetivas de conocimientos y resolución de ejercicios y casos prácticos (60 % de la calificación final) - Valoración de la destreza técnica desarrollada en el laboratorio (30 %) - Realización de trabajos y su defensa (10%) <p>Será necesario tener al menos un 40% de la calificación correspondiente a cada uno de los apartados anteriores para poder aprobar la asignatura</p>																								
Organización semestral	Consultar agenda docente (página web de la facultad)																								
Temario																									
Programa teórico:	<p>BLOQUE I: BASE GENÉTICA DE LA DIFERENCIACIÓN CELULAR</p> <p>Tema 1- La diferenciación celular como base del Desarrollo. La constancia del genoma durante el Desarrollo. Análisis funcional en Anfibios y plantas. Transplante de núcleos en animales. Clonación. Potencia celular: células troncales embrionarias, células troncales adultas. Reprogramación celular.</p>																								

Tema 2- Regulación de la expresión génica diferencial. Base genética de la diferenciación celular. Regulación transcripcional y postranscripcional. Cromatina y regulación génica: Epigenética. Epigenética y desarrollo.

BLOQUE II: DETERMINACIÓN CELULAR

Tema 3- Determinación progresiva de las células embrionarias. Especificación autónoma y condicional. Inducción embrionaria primaria. Morfogénesis y adhesión celular. Afinidad celular diferencial. (Moléculas de adhesión celular; uniones intercelulares; matriz extracelular; receptores celulares para las moléculas de la matriz extracelular)

Tema 4- Interacciones instructivas y permisivas. Especificidad regional y genética de la inducción. Factores inductores: Interacciones yuxtacrina, autocrina, paracrina (FGFs, FGFRs, prot. Hedgehog, Fam. Wnt, TGF- β , Prot. Notch, efrinas)

BLOQUE III: DESARROLLO EMBRIONARIO TEMPRANO

Tema 5- Estirpe germinal. Plasma germinal. Determinación y migración de las células germinales. **Espermatogénesis.** Aparatos reproductores masculinos. Estructura del espermatozoide, motilidad. Anomalías de la espermatogénesis. Endocrinología. **Ovogénesis.** Ovogénesis en Equinodermos, Anfibios, Aves y Mamíferos. Endocrinología.

Tema 6- Biología celular y molecular de la fecundación en Invertebrados y Vertebrados. Reacción acrosómica. Bloqueo de la polispermia. Cambios metabólicos en el ovocito. Reorganización citoplasmática.

Tema 7- Patrones de segmentación embrionaria. Segmentación en Insectos (S. meroblástica superficial), Equinodermos (S. holoblástica radial), Anfibios (S. holoblástica radial desigual), Aves (S. meroblástica discoidal) y Mamíferos (S. holoblástica rotacional).

Tema 8- Características generales de la gastrulación (Metabolismo, Movimientos morfogénicos, Cambios de forma celular). Gastrulación en Insectos, Equinodermos, Anfibios, Aves y Mamíferos. Formación de anejos extraembrionarios.

BLOQUE IV: DESARROLLO EN INVERTEBRADOS MODELOS

Tema 9- Morfogénesis en Invertebrados I. Modelos de desarrollo en Invertebrados: *Caenorhabditis elegans* y *Drosophila melanogaster*. *C. elegans*: Organización de los ejes. Las células fundadoras. Determinación de linajes celulares, la especificación de la faringe. Diferenciación de la vulva

Tema 10- Morfogénesis en Invertebrados II. *D. melanogaster* : Establecimiento de los ejes, genes de efecto materno, genes de segmentación y genes de identidad de los segmentos (genes Hox). Formación del ala y la pata. Desarrollo del ojo compuesto. Regulación ambiental del desarrollo.

BLOQUE V: DESARROLLO EN VERTEBRADOS

Tema 11- Bases genéticas de la Morfogénesis en Vertebrados. Modelos de desarrollo en Vertebrados: *Xenopus*, pez cebra, pollo y ratón. Desarrollo temprano y especificación de los ejes. Genes implicados en la formación del patrón corporal. Somitogénesis. Genes Hox: implicación en la formación de las extremidades y el encéfalo. Alteraciones genéticas y ambientales.

Tema 12- Derivados ectodérmicos. Neurulación y diferenciación del tubo nervioso. Derivados de la cresta neural. Órganos de los sentidos. Epidermis. Estructuras cutáneas.

Tema 13- Derivados mesodérmicos. Notocorda. Mesodermo dorsal y diferenciación de los somitas. Miogénesis. Osteogénesis. Desarrollo de las extremidades. Formación del sistema circulatorio. Desarrollo de los distintos tipos de riñones y de los órganos reproductores.

Tema 14- Derivados endodérmicos. Desarrollo del tubo digestivo. Hígado y páncreas. Desarrollo del tubo respiratorio

Programa práctico:	PRÁCTICA Nº 1 - Desarrollo embrionario de Invertebrados y Teleósteos PRÁCTICA Nº 2 - Desarrollo embrionario de Anfibios PRÁCTICA Nº 3 - Desarrollo embrionario en Aves PRÁCTICA Nº 4 - Desarrollo embrionario y fetal de Mamíferos PRÁCTICA Nº 5 - Desarrollo embrionario y fetal humano PRÁCTICA Nº 6 - Análisis de la expresión del gen <i>em</i> del desarrollo tardío de Gramíneas mediante RT-PCR PRÁCTICA Nº 7 – Actividad en un Centro relacionado con Biología del Desarrollo
Seminarios:	A lo largo del curso se realizarán seminarios que complementen el programa teórico, así como otros que aborden enfoques actuales de la asignatura.
Bibliografía:	<ul style="list-style-type: none"> - Carlson, B. M. “Embriología humana y Biología del Desarrollo”. Elsevier. 5ª ed. 2.014. - Gilbert, S.F. “Development Biology”. Sinauer Associates, Inc. 10ª ed. 2.013. - Sadler, T. W. and Langman, J. “Embriología médica”. Ed. Médica Panamericana. 12ª ed. 2.012. - Wolpert, L., Beddington, R., Brockes, J., Jessell, T., Lawrence, P. and Meyerowitz, E. “Principles of Development”. Oxford University Press. 4ª ed. 2.011. - Wolpert, L., Beddington, R., Brockes, J., Jessell, T., Lawrence, P. and Meyerowitz, E. “Principios del Desarrollo”. Ed. Médica Panamericana. 3ª ed. 2.010. - Pierce, B.A. “Genética. Un enfoque conceptual”. Ed. Médica Panamericana. 3ª ed. 2010

