GUÍA DOCENTE

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

Denominación: **BIOLOGÍA DEL DESARROLLO**
Código: 100421
Plan de estudios: **GRADO DE BIOLOGÍA** Curso: 4
Materia: OPTATIVA
Carácter: OPTATIVA
Créditos ECTS: 6.0
Porcentaje de presencialidad: 40.0%
Plataforma virtual: http://moodle.uco.es/m2324/

Duración: PRIMER CUATRIMESTRE
Horas de trabajo presencial: 60
Horas de trabajo no presencial: 90

DATOS DEL PROFESORADO

Nombre: MARTÍNEZ FUENTES, ANTONIO JESÚS (Coordinador)
Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Área: BIOLOGÍA CELULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta
E-Mail: bc2mafua@uco.es Teléfono: 957-218594

Nombre: GAHETE ORTIZ, MANUEL DAVID
Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Área: BIOLOGÍA CELULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta
E-Mail: bc2gaorm@uco.es Teléfono: 957-218594

Nombre: HERMÁN SÁNCHEZ, NATALIA
Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA
Área: BIOLOGÍA CELULAR
Ubicación del despacho: Edificio Severo Ochoa (C-6), Tercera planta
E-Mail: b62hesan@uco.es Teléfono: 957-218594

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Los requisitos previos son los indicados con carácter general para el módulo de optatividad: El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superado los 60 créditos de formación básica, y al menos otros 60 créditos obligatorios.

Recomendaciones

Tener conocimientos de Biología Celular, Histología y Organografía Animal, Biología Molecular y Genética.
Tener conocimientos de herramientas informáticas (word, excell, etc.), edición de presentaciones, búsqueda en la web (Pubmed, Scirus, etc.)
Tener conocimientos básicos/medias de inglés.

GUÍA DOCENTE

COMPETENCIAS

CB2v3	Capacidad para trabajar en equipo.
CB4v4	Capacidad de análisis y síntesis.
CB10v11	Habilidades para seleccionar y analizar información de diferentes fuentes.
CB11v3	Docencia de la biología.
CB12v3	Comunicación oral y escrita.
CB14v4	Conocer las implicaciones sociales del estudio de los procesos de desarrollo.
CB18v4	Capacidad para aplicar la teoría a la práctica.
CE13v6	Habilidades para obtener, manejar, conservar y observar especímenes.
CE24v2	Conocer las metodologías básicas para el estudio del desarrollo y el análisis y diagnóstico de especimenes vivos y de preparaciones histológicas.
CE57n	Conocer los mecanismos de celulares y moleculares de regulación de los procesos de desarrollo.
CE58n	Conocer que sucede durante las fases del desarrollo de los organismos, desde la fecundación hasta el desarrollo embrionario y postembrionario.
CE59n	Entender como conocemos lo que sucede durante el desarrollo a través de procedimientos experimentales.

OBJETIVOS

El objetivo principal es que el alumnado alcance un conocimiento y una visión integral del desarrollo embrionario animal, desde los cambios estructurales que se producen durante el mismo a los genes y moléculas que lo regulan.
Que el alumnado comprenda que el desarrollo de tejidos y órganos funcionales implica la acción coordinada de diferentes procesos o mecanismos como la división, el compromiso, la diferenciación, la migración, y la muerte celular.
Que el alumnado comprenda que los procesos del desarrollo están orquestados por *redes* (*networks*) de genes.

CONTENIDOS

1. Contenidos teóricos

Introducción al Desarrollo

Lección 1.- **Introducción al estudio del desarrollo**. Periodos del desarrollo. Los orígenes del estudio del desarrollo. Conceptos básicos. Organismos modelo. Aproximaciones experimentales al estudio del desarrollo.

Lección 2.- **La base genética del desarrollo**. Equivalencia genómica. Expresión génica diferencial. Reprogramación celular. Procesado diferencial del ARN: la selección del ARN nuclear y el control del desarrollo temprano. Inhibición selectiva de la traducción.

Lección 3.- **Bases celulares del desarrollo**. Adhesión celular. Migración celular. Señalización celular: inducción y competencia. Factores paracrinos y sus rutas de señalización intracelular. Rutas de muerte celular programada. Señales yuxtacrinas. La matriz extracelular y el control de la diferenciación. Transiciones epitelio-mesénquima.

ESPECIFICACIÓN: Compromiso Celular y Desarrollo Embrionario Temprano

Lección 4.- **Gametogénesis**. Células germinales primordiales (CGPs). Meiosis. Espermatogénesis. Ovogénesis. Estructura de los gametos.

Lección 5.- **Fecundación**. Fecundación externa en el erizo de mar: atracción, reconocimiento y fusión de los gametos. Activación del metabolismo del huevo de erizo de mar y bloqueo de la polispermia. Fecundación interna en mamíferos. Capacitación. Reconocimiento y fusión de los gametos. bloqueo de la polispermia.

Lección 6.- **Perspectiva general del desarrollo embrionario temprano.** Segmentación. Gastrulación.

GUÍA DOCENTE

Establecimiento de los ejes embrionarios y especificación de las capas germinativas.
Lección 7.- **Desarrollo temprano en Invertebrados modelo.** Segmentación. Gastrulación. Especificación de los ejes embrionarios y las capas germinativas.
Lección 8.- **Desarrollo temprano en Anfibios.** Fecundación. Segmentación. Gastrulación. Mecanismos moleculares de la formación de los ejes. Especificidad regional de la inducción neural.
Lección 9.- **Desarrollo temprano en Peces y Aves.** Segmentación. Gastrulación y formación de las capas germinativas. Formación de los ejes embrionarios. Establecimiento de la asimetría izquierda-derecha
Lección 10.- **Desarrollo temprano en Mamíferos**. Segmentación y gastrulación Formación de los ejes embrionarios. Establecimiento de la asimetría izquierda-derecha.
EL CONCEPTO DE CÉLULA MADRE. Introducción a la organogénesis de vertebrados
Lección 11.- **Células madre**. Células madre: obtención y tipos. Nichos de células madre. Modelos de diferenciación celular. Plasticidad de la expresión génica.
Lección 12.- **Derivados del Ectodermo: Desarrollo del sistema nervioso central**. Formación y diferenciación del tubo neural. Especificación de la identidad celular en el sistema nervioso. Generación de la diversidad neuronal.
Lección 13.- **Cresta neural.** Regionalización de la cresta neural. Pluripotencia de las células de la cresta neural. **Especificidad axónica**. Navegación del axón. Formación de la sinapsis y refinamiento.
Lección 14.- **Derivados del Mesodermo Paraxial e Intermedio**. Somitas: derivados. Miogénesis y osteogénesis. Interacciones recíprocas en la generación del riñón: especificación de la nefrona.
Lección 15.- **Derivados del Mesodermo de las láminas laterales.** Formación del corazón. Angiogénesis. Hematopoyesis. **Endodermo**. Tubo digestivo y sus derivados. Tubo respiratorio.
Lección 16.- **El desarrollo de los miembros como ejemplo de organogénesis**. Inducción del esbozo de los miembros. Determinación del eje proximal-distal. Coordinación de los tres ejes. Muerte celular programada: formación de dedos y articulaciones.
Lección 17.- **Determinación sexual**. Determinación sexual primaria. Desarrollo de la gónada indiferenciada. Determinación sexual secundaria. Determinación del fenotipo sexual.
Lección 18.- **Desarrollo post-embrionario**. Crecimiento. Regeneración. Envejecimiento y senescencia: causas.
Aspectos médicos del desarrollo
Lección 19.- **Anomalías del desarrollo**. Errores genéticos del desarrollo humano. Teratogénesis. El cáncer como una enfermedad del desarrollo.
Lección 20.- **Terapias del desarrollo**. Anti-angiogénesis. Células madre y regeneración de tejidos. Transferencia nuclear somática. Terapias génicas. Ética, Sociedad y Desarrollo.

2. Contenidos prácticos

1.- Observación "in vivo" de embriones de distintas especies (Gallus domesticus, C. elegans o Danio rerio) en diferentes estadios de desarrollo.
2.- Efecto de diversos teratógenos químicos (litio, vitamina A, alcohol) en el desarrollo de Gallus domesticus o D. renio (zebrafish). Esta práctica se realizará en dos sesiones.
3.- Análisis y discusión de los resultados de los experimentos de teratogénesis.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE RELACIONADOS CON LOS CONTENIDOS

Salud y bienestar
Educación de calidad
Energía asequible y no contaminante

GUÍA DOCENTE

METODOLOGÍA

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Las actividades presenciales se desarrollan en aulas normales para el grupo de gran tamaño, y en laboratorios y aulas interactivas (salas de ordenadores/interactiva) para grupos medianos.
El contenido de los seminarios será adjudicado por el profesorado en las primeras semanas del cuatrimestre. Las actividades relacionadas con el seminario incluyen: sesiones de tutorías colectivas, presentaciones encomendadas a los alumnos, debate, ejercicios de aplicación, kahoots, etc.
Las actividades no presenciales están tutorizadas por el profesor, dentro de un espacio virtual de aprendizaje donde se da apoyo y recursos al trabajo individual del alumno: estudio, actividades diseñadas por el profesor (lecciones, cuestionarios y tareas). Dentro de este sitio web también se desarrolla trabajo colaborativo con herramientas como foros y recursos de construcción en común (glosarios, bases de datos, wiki). Toda la actividad del alumnado en este espacio es evaluada para la calificación final.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

Alumnado a tiempo parcial: El alumnado a tiempo parcial desarrollará las actividades presenciales de laboratorio (12h), seminario (15h) y evaluación (3h) hasta completar los créditos presenciales fijados en su matrícula. Para estas actividades se facilitará la asistencia al grupo que mejor se adapte a sus necesidades. Las actividades no presenciales se desarrollarán en el espacio web de la asignatura.
Las adaptaciones metodológicas para el alumnado a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y el alumnado interesado a fin de personalizar los posibles casos que se presenten.
El alumnado con discapacidad y/o necesidades educativas especiales se reunirá con el profesorado para establecer las adaptaciones más adecuadas a cada caso, siguiendo las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de evaluación	3	-	3
Laboratorio	-	12	12
Lección magistral	30	-	30
Seminario	-	15	15
Total horas:	***33***	***27***	***60***

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Búsqueda de información	6
Ejercicios	27
Estudio	45
Trabajo de grupo	12

GUÍA DOCENTE

Actividad	Total
Total horas:	***90***

MATERIAL DE TRABAJO PARA EL ALUMNO

Casos y supuestos prácticos - *http://moodle.uco.es/m2324/*
Presentaciones PowerPoint - *http://moodle.uco.es/m2324/*
Recursos y actividades web - *http://moodle.uco.es/m2324/*
Referencias Bibliográficas - *http://moodle.uco.es/m2324/*
Resumenes de los temas - *http://moodle.uco.es/m2324/*

Aclaraciones

En la página web de la asignatura, el alumnado dispondrá de todos los recursos y actividades esenciales para el aprendizaje autónomo de los contenidos y para el seguimiento de las sesiones presenciales.

EVALUACIÓN

Competencias	Exposición oral	Exámenes	Informes/memorias de prácticas	Supuesto práctico/discusión caso clínico/discusión trabajo científico
CB10v11	X	X	X	X
CB11v3	X			
CB12v3	X	X	X	X
CB14v4	X			
CB18v4	X	X	X	X
CB2v3			X	
CB4v4	X		X	X
CE13v6		X		
CE24v2	X	X		X
CE57n		X		X
CE58n		X		
CE59n		X	X	X
Total (100%)	***20%***	***60%***	***10%***	***10%***
Nota mínima (*)	***5***	***5***	***5***	***5***

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

GUÍA DOCENTE

Valora la asistencia en la calificación final:

No

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

El peso del examen final es de 60%, consistente en por examen test (30%), preguntas cortas (15%) y preguntas largas y/o interpretación de experimentos (15%). Es requisito indispensable la obtención de una puntuación mínima de 5 sobre 10 en el examen (test + preguntas cortas + preguntas largas)

En el apartado exposicion oral se evaluará la presentación individual de un seminario realizado por cada alumno acerca de un tema de los contenidos de la asignatura encomendado por el profesor y expuesto para un grupo reducido de alumnos/as (grupo mediano).

Los informes/memorias de prácticas se refieren a la elaboración de un trabajo escrito sobre las diferentes actividades realizadas durante las sesiones prácticas.

Los supuestos prácticos se refieren a la realización de ejercicios durante las sesiones presenciales y en los que se abordan diferentes aproximaciones experimentales utilizadas en el descubrimento de procesos clave en el desarrollo embrionario.

Control de asistencia: Se controlará la asistencia a todas las sesiones presenciales, que será requisito para superar la asignatura. También se incluirá la asistencia a las sesiones/actividades organizadas por el Centro que el profesorado recomendará a lo largo del curso.

La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. En caso de que hubiera mas alumnos con esta calificación, el criterio será la mayor nota promedio de los examenes escritos, del Seminario y mayor número de asistencias a actividades presenciales de carácter no obligatorio. En caso de coincidencia de calificaciones se realizaría una prueba oral extraordinaria.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

El alumnado a tiempo parcial seguirá la misma metodología de evaluación a excepción del control de asistencia, que se realizará para las sesiones que correspondan a este perfil de alumnado. Las adaptaciones metodológicas para el alumnado a tiempo parcial se decidirán en reuniones entre el profesorado y el alumnado interesado a fin de personalizar los posibles casos que se presenten.

Para **el alumnado con necesidades educativas especiales**, se seguirán las indicaciones del informe emitido por la Unidad de Educación Inclusiva.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

Para el estudiantado en segunda matrícula o superior, se conservarán las calificaciones obtenidas previamente en los diferentes apartados (informe de prácticas, seminarios, etc.) excepto las calificaciones previas del examen que deberá realizarlo sobre el temario completo en convocatoria extraordinaria.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Podrá ser otorgada a estudiantes con calificación igual o superior a 9.0, según art. 80 del reglamento. Si el número de alumnos elegibles es superior al máximo de MH posibles, se estará a lo indicado en el apartado aclaraciones generales..

GUÍA DOCENTE

BIBLIOGRAFIA

1. Bibliografía básica

- Barresi M.J. and Gilbert, S.F. 2020. Developmental Biology. 12th ed., Sinauer Associates Inc .
- Gilbert, S.F. 2011. Developmental Biology. 9ª ed., Sinauer Associates Inc.
- Wolpert, L, y col. 2019. Principles of Development. 6ª ed., Oxford University Press
- Wolpert, L, 2009. Principios del Desarrollo. 3ª ed., Ed. Médica Panamericana
- Wolpert, L, 2011. Principles of Development. 4ª ed., Oxford University Press
- Wolpert, L, Tickle C, Martínez Arias A. 2015. Principles of Development. 6th ed., Oxford University Press
- Carlson, B.M., 2019. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 6ª ed., Elsevier.
- Carlson, B.M., 2005. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 5ª ed., Elsevier.
- Carlson, B.M., 2005. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 3ª ed., Mosby-Elsevier.
- Moore, KL et al. Embriología clínica, 11ª ed., Elsevier.
- Alberts et al. 2010. Biología Molecular de la Célula. 5ª ed. Ediciones Omega (Barcelona).
-Lodish et al. 2005. Biología Celular y Molecular. 5ª ed. Ed. Médica Panamericana.
- Martínez y Peláez 2014, Embriología Humana y Biología del Desarrollo, 1ª ed. Ed. Med. Panamericana

2. Bibliografía complementaria

En el espacio web de la asignatura se encuentra una guía detallada de recursos digitales de interés (enlaces, revistas científicas, etc.)

Atlas

-Gibbs, M.A., 2003. A Practical Guide to Developmental Biology. Oxford University Press.
- Mathews, W.W., 1998, Atlas of Descriptive Embryology, 5ª ed. Prentice Hall.
- Schoenwolf, G.C., 1995. Laboratory Studies of Vertebrates and Invertebrates Embryos
- Tyles, M.S., Kozlowski, R.N., 2010. DevBio Laboratory: Vade Mecum. 3ª ed. Sinauer Associates Inc. http//labs. devbio.com/
- Tyler, M.S. 2005. Developmental Biology. A Guide for Experimental Study. 3ª ed. Sinauer Associates Inc.

CRITERIOS DE COORDINACIÓN

Actividades conjuntas: conferencias, seminarios, visitas...
Criterios de evaluación comunes
Fecha de entrega de trabajos
Realización de actividades

CRONOGRAMA

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario
1ª Quincena	0,0	0,0	4,0	3,0
2ª Quincena	0,0	3,0	4,0	0,0
3ª Quincena	0,0	3,0	4,0	0,0

GUÍA DOCENTE

Periodo	Actividades de evaluación	Laboratorio	Lección magistral	Seminario
4ª Quincena	0,0	3,0	4,0	0,0
5ª Quincena	0,0	3,0	4,0	3,0
6ª Quincena	3,0	0,0	4,0	3,0
7ª Quincena	0,0	0,0	6,0	6,0
Total horas:	***3,0***	***12,0***	***30,0***	***15,0***

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente serán adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.