

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	33071
<b>Nombre</b>	Biología del Desarrollo
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	4.5
<b>Curso académico</b>	2022 - 2023

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1100 - Grado de Biología	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Segundo cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1100 - Grado de Biología	8 - Biología del desarrollo	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
TARIN FOLGADO, JUAN JOSE	357 - Biología Celular, Biología Funcional y Antropología Física

**RESUMEN**

La asignatura de Biología del Desarrollo se imparte, con carácter obligatorio, en el segundo cuatrimestre del segundo curso del Grado en Biología. Con ella, los estudiantes deben obtener una visión comparada de la gametogénesis, fecundación y desarrollo embrionario y postnatal de distintos grupos de metazoos. Se analizan varios modelos animales de morfogénesis, especificación de los ejes embrionarios, organogénesis, migración de células primordiales germinales, determinación primaria y secundaria del sexo, desarrollo de las extremidades y regeneración tisular. Asimismo, se hace especial mención al papel que desempeña la muerte celular programada en el desarrollo animal.

Se trata pues de una asignatura que recoge, replantea, amplía y cuestiona conocimientos previos adquiridos por los estudiantes sobre la génesis de nuevos organismos.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

## COMPETENCIAS

### 1100 - Grado de Biología

- Capacidad de obtención, análisis y síntesis de la información.
- Utilización del vocabulario de Biología del Desarrollo.
- Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones.
- Habilidad para el trabajo en equipo.
- Análisis crítico de textos científicos.
- Aprendizaje autónomo y creatividad.
- Valoración de las implicaciones éticas de los conocimientos sobre Biología del Desarrollo.
- Conocer las estrategias metodológicas más relevantes, para el estudio de la Biología del desarrollo.
- Conocer y comprender los procesos, interacciones y cambios temporales/espaciales que rigen el desarrollo de los organismos, en los distintos niveles de organización.
- Conocer y comprender los procesos celulares y moleculares de renovación y reparación tisular.
- Conocer los procesos del desarrollo embrionario de los principales organismos modelo en Biología del Desarrollo.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad de aprendizaje autónomo y de resolución individual de problemas.
- Comprensión del método científico en su aplicación a la Biología. Integrar en una vía común conocimientos previamente adquiridos.
- Capacidad para argumentar críticamente desde criterios racionales sobre temas relacionados con el desarrollo de humanos.
- Capacidad de análisis, síntesis y discusión de textos científicos.
- Capacidad de participación con el Profesor y compañeros.



- Capacidad de comunicación de calidad, a nivel oral y escrito.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Temas teóricos I

- 1.- Definición, objetivos, orígenes y evolución de los conceptos básicos de Biología del Desarrollo.
- 2.- Gametogénesis animal comparada. Diferencias y similitudes entre gametogénesis masculina y femenina. Espermatogénesis y ovogénesis en anamniotas, amniotas e insectos.
- 3.- Fecundación animal comparada. Diferencias y similitudes entre los distintos grupos de metazoos en los eventos previos y posteriores a la entrada de espermatozoide(s).
- 4.- Obtención de la pluricelularidad. El ciclo celular durante la segmentación. Patrones y mecanismos de segmentación en equinodermos, anfibios, mamíferos, aves e insectos.
- 5.- Modelos de gastrulación. Principales tipos de movimientos de gastrulación y formación de hojas embrionarias. La gastrulación en equinodermos, anfibios, mamíferos, aves e insectos.
- 6.- Mecanismos de diferenciación y morfogénesis celular. Control de la diferenciación a nivel transcripcional-postranscripcional y traduccional-postraduccional. Marcado o impronta genómica. Fundamentos celulares de la morfogénesis. Mecanismos de especificación celular: autónoma, condicional y sincitial. Morfogénesis y adhesión celular: afinidad celular diferencial; cadherinas y adhesión celular. Transición epitelio-mesenquimática. Migración celular.
- 7.- Inducciones celulares proximales. Inducciones en cascada: secuenciales y recíprocas. Interacciones instructivas y permisivas. Interacciones epitelio-mesenquimáticas: especificidad regional y genética de la inducción. Mecanismos de las interacciones inductivas: interacciones paracrinas y yuxtacrinas.

### 2. Temas teóricos II

- 8.- Especificación de los ejes embrionarios. Especificación del eje antero-posterior, dorso-ventral, e izquierda-derecha en anfibios. Especificación del eje antero-posterior en *Drosophila* y mamíferos.
- 9.- Organogénesis I. Diferenciación anatómica, histológica y celular de derivados del ectodermo: mecanismos de neurulación y diferenciación del tubo neural.
- 10.- Organogénesis II: Diferenciación anatómica, histológica y celular del endodermo y mesodermo paraxial, intermedio y lateral: el tubo digestivo y sus derivados, los somitas y sus derivados, aparato urogenital, sistema circulatorio y hematopoyesis.
- 11.- Migración de células germinales primordiales en mamíferos. Determinación de células germinales



primordiales: especificación mediante plasma germinal o interacciones celulares. Determinación primaria y secundaria del sexo.

12.- Formación del patrón de las extremidades en tetrápodos: generación de las yemas y de los ejes proximal-distal, antero-posterior y dorso-ventral de las extremidades. Desarrollo de las extremidades en *Drosophila*.

13.- Mecanismos de regeneración tisular en animales: regeneración mediada por células madre, epimorfosis, morfolaxis y regeneración compensatoria.

14.- Papel de la muerte celular programada en el desarrollo: esculpido/moldeado de estructuras; eliminación de estructuras; regulación del número de células; eliminación de células anormales y/o potencialmente peligrosas. Papel de las caspasas en la diferenciación celular y estimulación de la proliferación, cicatrización de las heridas y regeneración tisular.

### 3. Temas prácticos

- 1.- Gametogénesis masculina y femenina en insectos, peces y mamíferos.
- 2.- Gastrulación e histogénesis de larvas de anfibios.
- 3.- Fecundación y desarrollo embrionario del erizo de mar.
- 4.- Histogénesis de embriones de ave durante la organogénesis.
- 5.- Histogénesis del cerebelo y médula espinal de mamíferos.

### VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	30,00	100
Prácticas en laboratorio	8,00	100
Tutorías regladas	7,00	100
Asistencia a eventos y actividades externas	3,00	0
Elaboración de trabajos en grupo	15,00	0
Lecturas de material complementario	3,50	0
Preparación de actividades de evaluación	24,00	0
Preparación de clases de teoría	18,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	4,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>112,50</b>	



## METODOLOGÍA DOCENTE

La adquisición de conocimientos y habilidades por parte del estudiante se basan en cinco tipos de actividades:

**Clases teóricas:** El profesor expondrá los contenidos esenciales de cada tema, utilizando los recursos audiovisuales adecuados, orientando a los estudiantes en el uso de material bibliográfico, así como la discusión de problemáticas planteadas en el aula.

**Clases prácticas:** Durante las sesiones de laboratorio, el profesor expondrá el objetivo y modo de trabajo de cada práctica. El tiempo restante lo dedicará el estudiante a la observación, análisis e interpretación de las preparaciones histológicas proporcionadas.

**Tutorías regladas:** Dedicadas a la ampliación de distintas partes del programa de teoría para profundizar en los contenidos que, por limitaciones de tiempo, no se puedan tratar en las clases de teoría.

**Tutorías personales:**

Dentro de lo establecido por la normativa, se dedicará el tiempo necesario para aclarar cuestiones no entendidas a nivel individual. De modo opcional, según criterio de cada profesor, podrán ser presenciales y/u on-line.

**Trabajos interdisciplinares:** Desarrollados por grupos de dos-tres estudiantes sobre temas propuestos por el profesorado de cualquiera de las materias del segundo curso. El número de temas propuestos será proporcional al de créditos de cada asignatura. La exposición del trabajo será oral y pública. Una selección de los mejores trabajos presentados concurrirá a un “Congreso de Biología” convocado por el Centro. Alternativamente a esta actividad, se podrá realizar alguna otra actividad transversal, avalada por la CAT, en el marco de algún proyecto de innovación educativa.

### ADDENDA

En el supuesto de que la situación sanitaria, que se viene arrastrando desde principios de 2020, alterase durante el curso la presencialidad en las aulas, obligando a que la docencia teórica y/o práctica se deba adaptar a la modalidad semipresencial o, incluso, no-presencial, se adoptarán las siguientes medidas docentes:

- (1) Las clases teóricas, se desarrollarán con el apoyo de cámaras digitales en las aulas o despachos de los profesores para retransmitir telemáticamente las clases en directo utilizando los recursos informáticos que ofrece el Aula Virtual.
- (2) Las sesiones de tutorías regladas y prácticas se basarán en el estudio y análisis de imágenes y videos que se proporcionarán a los estudiantes, así como de enlaces a páginas WEB procedentes de universidades o instituciones de reconocido prestigio académico.
- (3) Las sesiones de tutorías personales serán on-line utilizando los recursos informáticos que ofrece el Aula Virtual.



## EVALUACIÓN

En proporción a los ETCS destinados a cada actividad, la teoría representará el 80% de la nota total, requiriéndose indispensablemente alcanzar una puntuación de 5.00 sobre 10.00 para superar la asignatura. Las prácticas representarán el 10% de la nota final, con el mismo condicionante de la evaluación teórica. Es decir, las dos partes (teoría i prácticas) se evaluarán de forma independiente y será necesario haber aprobado cada una de las dos partes por separado para superar la asignatura. La elaboración del trabajo interdisciplinar representará el 10% restante de la nota definitiva.

De forma opcional, los estudiantes podrán elegir fraccionar la evaluación del temario de teoría mediante dos exámenes parciales, o bien, examinarse de todo el temario de teoría en la primera convocatoria oficial de la Facultad. La asistencia a clase será obligatoria para aquellos estudiantes que elijan fraccionar la evaluación del temario de teoría. Los estudiantes que cumplan este requisito realizarán dos exámenes parciales de teoría, tipo test, utilizando los recursos informáticos del Aula Virtual. Cada uno de estos exámenes evaluará, aproximadamente, la mitad del temario de teoría. La nota final de los dos exámenes se obtendrá calculando la media aritmética de la calificación obtenida en los dos parciales, independientemente de la nota que se obtenga en cada uno de ellos. Los estudiantes que no se presenten a uno o a los dos exámenes parciales de teoría, podrán examinarse de todo el temario en la primera convocatoria oficial de la Facultad. Tanto los estudiantes que se presenten a los dos exámenes parciales de teoría, como aquellos estudiantes que se presenten a todo el temario de teoría en la primera convocatoria oficial de la Facultad, que no logren una calificación mínima de 5.00, tendrán que examinarse de todo el temario de teoría en la segunda convocatoria oficial de la Facultad.

Los estudiantes que elijan fraccionar la evaluación del temario de teoría mediante dos exámenes parciales, también, tendrán la opción de realizar un examen de prácticas, tipo test, utilizando los recursos informáticos del Aula Virtual. Dicho examen coincidirá con el día y hora del segundo examen parcial de teoría. Aquellos estudiantes que no sigan la opción de fraccionar la evaluación del temario de teoría o que, a pesar de presentarse a los dos exámenes parciales de teoría, no deseen realizar el examen de prácticas el mismo día que se examinan del segundo parcial de teoría, podrán presentarse al examen de prácticas en la primera convocatoria oficial de la Facultad. Los estudiantes que tras examinarse de prácticas siguiendo una de las dos opciones de evaluación, anteriormente mencionadas, que no alcancen una calificación mínima de 5.00, tendrán que examinarse de prácticas en la segunda convocatoria oficial de la Facultad. La calificación que se obtenga en el examen de prácticas, en el supuesto de estar aprobado/a, pero suspendido/a en teoría, se mantendrá válida durante el presente curso académico. No se mantendrá o guardará la nota de prácticas en cursos académicos sucesivos.

En el supuesto de no superar la asignatura completa (teoría y prácticas, cada una de ellas por separado), la nota del trabajo interdisciplinar se guardará para el curso siguiente.

## REFERENCIAS

### Básicas

- Barresi, M.J. and Gilbert, S.F. (2020). *Developmental Biology*. 12th ed. Sinauer Associated, Inc.



- Tarín, J.J., Cano, A. (2000). Fertilization in Protozoa and Metazoan Animals. Cellular and Molecular Aspects. Springer.

### Complementarias

- Aeckerle N, Drummer C, Debowski K, Viebahn C, Behr R. Primordial germ cell development in the marmoset monkey as revealed by pluripotency factor expression: suggestion of a novel model of embryonic germ cell translocation. *Mol Hum Reprod.* 2015 Jan;21(1):66-80. doi: 10.1093/molehr/gau088. Epub 2014 Sep 18. Erratum in: *Mol Hum Reprod.* 2015 Jun;21(6):552.
- Callebaut M. Origin, fate, and function of the components of the avian germ disc region and early blastoderm: role of ooplasmic determinants. *Dev Dyn.* 2005 Aug;233(4):1194-216.
- Kaneda T, Motoki JY. Gastrulation and pre-gastrulation morphogenesis, inductions, and gene expression: similarities and dissimilarities between urodelean and anuran embryos. *Dev Biol.* 2012 Sep 1;369(1):1-18. doi: 10.1016/j.ydbio.2012.05.019.