

BIOLOGÍA DEL DESARROLLO
PROGRAMA I-2024

Horas teórico-prácticas: 8

Profesor Teoría: Martha Patricia Ramírez P.

Profesor Prácticas: Silvia Fernanda Tolosa Esparza

Oficina 103 Facultad de Ciencias, Laboratorio de Biología Reproductiva de Vertebrados, edif. Ingeniería de Petróleos Antiguo, primer piso.

Para comunicarse vía electrónica con las profesoras bioldesa@gmail.com

JUSTIFICACIÓN

La biología de la reproducción y el desarrollo animal intenta determinar cómo las células se organizan a partir de un huevo fertilizado, se hacen diferentes y construyen estructuras organizadas para formar un organismo animal complejo. La biología del desarrollo analiza comparativamente los patrones y mecanismos moleculares, celulares y tisulares de la determinación sexual, la formación de los gametos, la fertilización, el desarrollo embrionario y fetal, el desarrollo postnatal y del envejecimiento.

PROPÓSITOS Y COMPETENCIAS

- **Propósitos de la Asignatura**

Conocer, aprender y entender los fundamentos básicos de la construcción de los planes corporales animales y su diversidad a partir de la formación de los gametos, la reproducción animal, la morfogénesis, el desarrollo postembrionario y la senescencia

- **Competencias para desarrollar en la asignatura**

Se pretende que el estudiante:

1. Desarrolle habilidades en el diseño y ejecución de proyectos pequeños de investigación dentro del marco práctico de la asignatura.
2. Obtenga un lenguaje mínimo de comprensión sobre los procesos del desarrollo animal que permitan su entendimiento y la elaboración conjunta de preguntas de investigación con otras áreas de estudio de los animales (p. ej. Genética, evolución, sistemática, ecología, fisiología).
3. Analice artículos de revisión y de resultados de investigación en el tema en inglés y usa la información para el desarrollo de sus trabajos de teoría y práctica.

CONTENIDO

Introducción al curso. ¿Qué es y qué estudia la biología del desarrollo?

1. REPRODUCCIÓN

- 1.1. Generalidades
- 1.2. Reproducción Asexual y Reproducción Sexual
- 1.3. Alternancia de generaciones
- 1.4. Determinación sexual
- 1.6. Características generales de la reproducción en los diferentes grupos

2. GAMETOGÉNESIS

- 2.1. Las gónadas y los conductos sexuales en vertebrados
 - 2.1.1. Desarrollo
 - 2.1.2. Morfología y fisiología en los diferentes grupos
- 2.2. Ovogénesis, vitelogénesis, cubiertas del huevo, ovulación
- 2.3. Espermatogénesis, espermiogénesis, espermiación
- 2.4. Control hormonal e incidencia ambiental
- 2.5. Los gametos

3. FERTILIZACIÓN

- 3.1. Reconocimiento y contacto entre los gametos
 - 3.1.1. Atracción de los gametos
 - 3.1.2. Activación del esperma: reacción acrosómica
 - 3.1.3. Reconocimiento especie-específico
 - 3.1.4. Unión de los gametos
- 3.2. Regulación de la entrada al huevo
 - 3.2.1. Fusión entre membranas celulares del huevo y esperma
 - 3.2.2. Prevención de la polispermia
- 3.3. Fusión del material genético del esperma y el huevo
- 3.4. Activación del metabolismo del huevo e inicio del desarrollo
 - 3.4.1. Respuestas rápidas
 - 3.4.2. Respuestas tardías
 - 3.4.3. Rearreglo del citoplasma del huevo
 - 3.4.4. Preparación para el clivaje
- 3.5. Casos especiales de fertilización

4. DESARROLLO

4.1. SEGMENTACIÓN

- 4.1.1. Características generales, tipos de huevos
- 4.1.2. Clasificación de los tipos y patrones de clivaje
- 4.1.3. Segmentación determinada e indeterminada
- 4.1.4. Mórula y blástula en los diferentes grupos y sus equivalentes
- 4.1.5. Mecanismos de clivaje
 - 4.1.5.1. Regulación del ciclo de clivaje
 - 4.1.5.2. Reguladores moleculares: MFPs

4.2. GASTRULACIÓN

- 4.2.1. Las tres capas germinativas: monoblásticos, diblásticos, triblásticos
- 4.2.2. Celomados y acelomados
- 4.2.3. Movimientos morfogenéticos
- 4.2.4. Gastrulación en los diferentes vertebrados
- 4.2.5. Reguladores moleculares: Fibronectina y vías de migración mesodérmica

4.3. NEURULACIÓN Y DESTINO DE LAS HOJAS

- 4.3.1. Características generales
- 4.3.2. Mecanismos de la neurulación
- 4.3.3. Inducción neural, derivados ectodérmicos
 - 4.3.3.1. Diferenciación del tubo neural
 - 4.3.3.2. Reguladores moleculares: Proteínas Pax
 - 4.3.3.3. La cresta neural y sus derivados
 - 4.3.3.4. La epidermis y estructuras cutáneas
- 4.3.4. Diferenciación mesodérmica
 - 4.3.4.1. Mesodermo paraxial
 - 4.3.4.1.1. Reguladores moleculares: Constructores de músculos, la familia MyoD, Proteínas morfogenéticas del hueso
 - 4.3.4.2. Mesodermo intermedio
 - 4.3.4.3. Mesodermo lateral
 - 4.3.5. Diferenciación endodérmica
 - 4.3.5.1. Faringe
 - 4.3.5.2. Tubo digestivo y glándulas anexas

4.4. ANEXOS EMBRIONARIOS

- 4.4.1. Formación de las membranas extraembrionarias
- 4.4.2. Función
- 4.4.3. Amnion y anamnion

4.4.4. Las membranas extraembrionarias según el modo reproductivo.

4.5. MECANISMOS DEL DESARROLLO

4.5.1. Especificación celular por determinantes citoplasmáticos: Diferenciación, especificación y determinación.

4.5.1.4. Preformación y Epigénesis

4.5.2. Especificación celular por interacciones célula-célula: regulación, inducción.

4.5.3. Interacciones celulares en la organogénesis: instructivas, permisivas, epitelio-mesenquimatosas.

4.5.4. Interacciones celulares a distancia: hormonas como mediadoras del desarrollo

4.5.4.1. Metamorfosis en anfibios

4.5.4.2. Heterocronía, neotenia, progenesis, paedomorfosis, desarrollo directo

4.5.3. Regeneración, crecimiento y desarrollo post embrionario

EVALUACIÓN

Exámenes parciales:

Primer parcial	primer mes	20 puntos
Segundo parcial	segundo mes	20 puntos
Trabajo práctico*	última semana	30 puntos
Control de Seminarios asignados	todo el semestre	10 puntos
Examen final acumulativo	última semana clases	20 puntos

- Lo que aparece con sombra indica que son seminarios de lecturas relacionadas con el trabajo práctico y cada uno de los capítulos del programa deberán ser expuestos en las fechas previstas y acordadas con el profesor durante la primera hora del laboratorio de la semana a que corresponda cada tema. La exposición por grupo deberá ser de no más de 15 minutos.
- ***El trabajo práctico se desarrollará durante todo el semestre, durante y fuera de las horas previstas para el laboratorio. La presentación de los resultados de este trabajo será en forma oral ante la plenaria del curso y en forma escrita en la misma fecha para todos los grupos.**
- En la semana 10 de clases cada grupo de trabajo entregará **un informe escrito** de los avances del trabajo de laboratorio y se hará una pequeña sustentación al respecto.
- El escrito derivado del trabajo práctico se entrega en formato de revista científica, de acuerdo con las instrucciones de autor de una revista elegida por ustedes que pudiera publicar los resultados de su trabajo. Borradores de su informe escrito pueden ser entregados previamente para correcciones.
- Los seminarios de lecturas asignadas obligatorias para todo el grupo serán evaluados mediante quices, discusión y preguntas en las horas de clase y serán parte del tema a evaluar para los exámenes parciales.

BIBLIOGRAFÍA

GILBERT, S. F. 2010. Developmental Biology. 9th.ed. Sunderland, MA. Ed. Sinauer.

MINELLY, A. A. 2006. The development of animal form: ontogeny, morphology, and evolution. New York: Cambridge University Press

WALLACE, A. 2011. Evolution: a developmental approach. Oxford: Wiley-Blackwell.

WOLPERT, L., R. BEDDINGTON, T. JESSEL, P. LAWRENCE, W. MEYEROWITZ & J. SMITH. 2002- Principles of development. 2nd ed. Oxford University Press, Oxford, UK.