



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



**PROGRAMA DE LA MATERIA DE EMBRIOLOGÍA ANIMAL COMPARADA**

**Datos generales:**

Semestre: Octavo.

Área académica: Zoología.

Carga horaria: 6 horas por semana (teoría 4, laboratorio 2).

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: marzo del 2001

Fecha de actualización: enero de 2025

Participantes en la elaboración: Tohtli Zubieta Rojas, Virginia Segura García, Sonia González Santoyo, Ana Reza Maqueo.

Participantes en la última revisión: DC. Salvador Manzo Ávalos, MC. Ana Leticia Escalante Jiménez, MC. María Concepción Apátiga Castelán, Biol. Luz Lilia Jiménez Rico y Biol. Ma. Carmen López Maldonado.

**Correlación directa con otras materias:** Se relaciona con las materias de Protostomados, Deuterostomados y Artrópodos, Evolución, Fisiología animal, Biología celular, Genética.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo con experiencia en trabajos de desarrollo de organismos.

**Introducción**

El desarrollo de los individuos no se limita al estudio del desarrollo embrionario. Balfour en 1879 demostró que esta delimitación es artificial puesto que el desarrollo de los organismos comprende desde el inicio de su existencia hasta que alcanza el estado adulto. Aún en esta etapa ocurren procesos como el crecimiento y la diferenciación celular. Un ejemplo de lo anteriormente comentado lo encontramos en la producción de células sanguíneas en la médula ósea de vertebrados superiores.

El propósito de este curso es exponer un panorama general del desarrollo embrionario de los diferentes grupos de animales, así como los mecanismos de regulación durante el desarrollo.

**Objetivo general**

Conocer y comprender las etapas del desarrollo y los mecanismos de regulación en los diferentes grupos de animales.

**Contenidos**

**Presentación del curso (2 horas)**

**Unidad 1. Introducción (2 horas).**

**Objetivo:** Conocer los conceptos básicos de la Biología del desarrollo.

1.1 Antecedentes históricos.

1.2 Estudio experimental del determinismo.

1.2.1 Preformación y Epigénesis

1.3 Teratología.

1.4 Principales fases de desarrollo.

## **Unidad 2. Determinación del sexo y Gametogénesis (12 horas).**

**Objetivo:** Comprender los procesos celulares previos al desarrollo embrionario.

- 2.1 Relación del germen y el soma.
  - 2.1.1. Teoría de la continuidad del germen.
- 2.2 Células germinales primordiales.
  - 2.2.1 Diferenciación de las gónadas.
  - 2.2.2. Invasión de la futura gónada.
  - 2.2.3 Morfología de la diferenciación sexual.
  - 2.2.4 De las células germinales a las definitivas.
- 2.3 Determinación del sexo.
- 2.4. Fases de la gametogénesis
- 2.5 Espermatogénesis.
  - 2.5.1 Formación de la espermátida.
  - 2.5.2 Espermiogénesis
- 2.6 Ovogénesis
  - 2.6.1 Origen del ovocito.
- 2.7 Diferencias entre espermatogénesis y ovogénesis.

## **Unidad 3. Primeras fases del desarrollo (21 horas).**

**Objetivo:** Conocer las etapas del desarrollo embrionario en los diferentes grupos de animales.

- 3.1 Fecundación
- 3.2 Segmentación
  - 3.2.1 Segmentación holoblástica.
  - 3.2.2 Segmentación meroblástica.
- 3.3 Gastrulación.
  - 3.3.1 Gastrulación en animales con segmentación holoblástica.
  - 3.3.2 Gastrulación en animales con segmentación meroblástica.
- 3.4. Localización intracelular y movimientos de los determinantes morfogénéticos.

## **Unidad 4. Inductores (4 horas).**

**Objetivo:** Conocer los factores que intervienen en la diferenciación celular durante el desarrollo embrionario de los animales.

- 4.1 Naturaleza de la inducción.
- 4.2 Mecanismos de acción y regionalización
- 4.3 Organizador primario y secundario

## **Unidad 5. Morfogénesis (6 horas).**

**Objetivo:** Conocer las etapas de la morfogénesis y comprender las diferencias entre los distintos grupos animales.

- 5.1 Origen y destino de las hojas embrionarias (ectodermo, mesodermo y endodermo).
  - 5.1.1 Morfogénesis definitiva.
  - 5.1.2 Desarrollo de la forma del cuerpo.
  - 5.1.3 Procesos morfogénéticos.
  - 5.1.4 Fases normales del desarrollo
- 5.2. Expresión genética diferencial.
- 5.3 Acción de los genes maternos.
  - 5.3.1 Evidencia de la regulación materna en las fases tempranas.
- 5.4. Acción de los genes paternos.

## **Unidad 6. Crecimiento (4 horas).**

**Objetivo:** Conocer y comprender los tipos de crecimiento en animales y los factores que influyen en él.

- 6.1 Tipos de crecimiento en animales.
  - 6.1.1. Alométrico: diferencial, determinado, indeterminado.
  - 6.1.2 Isométrico.

### **Metodología y desarrollo general del curso.**

El curso se desarrollará de la siguiente manera

#### **a) Sesiones teóricas:**

El desarrollo del contenido programático se llevará a cabo de manera presencial con técnicas grupales variadas que ayuden a la comprensión del mismo como: exposiciones, interrogatorios, panel, phillips 66, entre otros.

#### **b) Sesiones prácticas:**

Se realizarán siete prácticas de laboratorio, las cuales abordan los temas de la materia.

- Práctica 1 Introducción de las técnicas utilizadas en el estudio de embriones.
- Práctica 2 Espermatogénesis. Parte I y II.
- Práctica 3 Ovogénesis y tipos de óvulos. Parte I y II.
- Práctica 4 Técnica de Dawson.
- Práctica 5 Determinación de los estadios de desarrollo del caracol de jardín (*Cornu aspersum*).
- Práctica 6 Determinación de los estadios de desarrollo en aves.

**PRÁCTICAS DE CAMPO: NO APLICA**

**SALIDAS DE CAMPO: NO APLICA**

**CONFERENCIAS:** Se invitará a un especialista en salud reproductiva y métodos anticonceptivos. Fechas propuestas 14, 21 o 28 de marzo.

#### **EVALUACIÓN.**

El curso se compone de una parte teórica y una práctica, con valor del 70% y 30% respectivamente, en ambos casos es necesario que el alumno cumpla con un porcentaje de asistencia del 75%. En caso de reprobación de teoría o laboratorio el alumno deberá presentar examen extraordinario, este examen comprenderá conceptos de teoría y de laboratorio. La evaluación de teoría y laboratorio se hará de acuerdo a lo siguiente:

##### **Teoría 70%**

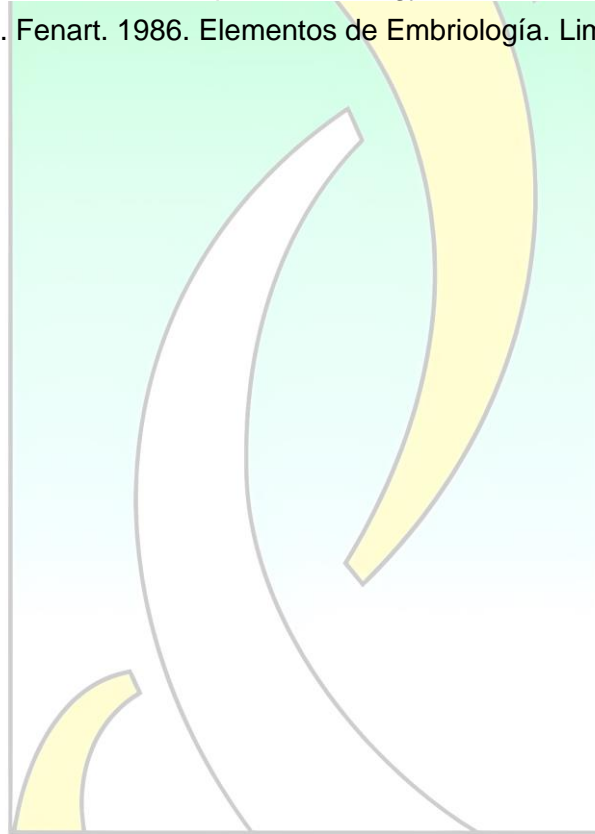
- Tres exámenes parciales
- 1º. Unidad 1 y 2.
- 2º. Unidad 3.
- 3º. Unidad 4 a la 6
- Participaciones, tareas y exposiciones.

##### **Laboratorio 30%**

- Trabajo individual
- Manual de prácticas
- Material biológico
- Exámenes

## BIBLIOGRAFÍA

- Balinski, B. I. 1983. Introducción a la embriología. Omega.
- Carlson, Bruce M. 2005. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 3a. ed. Elsevier.
- Gilbert, Scott F. 2005. Biología del desarrollo. 7a. ed. MÉDICA PANAMERICANA. S.A.
- Gilbert, Scott F. 2010. Developmental Biology. 9a. ed. Sinauer Associates, Inc.
- Langman, J.; Sadler. T. W. 2019. Embriología médica. 14a. ed. Wolters Kluwer.
- Lauer G. S. M.; García F. C. 2012. Embriología. 3a. ed. artmed.
- Martínez, M. I. 1993. Manual de laboratorio de embriología comparada. 1a. ed. Trillas.
- Moore, K. L.; Persaud, T. V. N. 2004. Embriología clínica: el desarrollo del ser humano. 7a. ed. Elsevier.
- Ruíz-Durá, F. 1988. Fundamentos de Embriología y Fisiología de la reproducción. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Schoenwolf, G. C.; Bleyl, S. B.; Brauer, P. R. y Francis-West, P. H. 2016. Larsen Embriología humana. 5a. ed. Elsevier.
- Slack, J. M. W. Essential Developmental Biology. 2006. 2a. ed. Blackwell Publishing.
- Dollander, A.; R. Fenart. 1986. Elementos de Embriología. Limusa. México.



U.M.S.N.H

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (4 al 8 de febrero)	SEMANA 2 (10 al 14 de febrero)
Presentación Unidad 1	Unidad 2
SEMANA 3 (18 al 21 de febrero)	SEMANA 4 (25 al 28 de febrero)
Unidad 2	Unidad 2
SEMANA 5 (3 al 7 de marzo)	SEMANA 6 (10 al 14 de marzo)
Unidad 3	Unidad 3
SEMANA 7 (17 al 21 de marzo)	SEMANA 8 (24 al 28 de marzo)
Unidad 3	Unidad 3
SEMANA 9 (31 de marzo al 4 de abril)	SEMANA 10 (7 al 11 de abril)
Unidad 3	Unidad 4
SEMANA 11 (28 de abril al 2 de mayo)	SEMANA 12 (5 al 9 de mayo)
Unidad 4	Unidad 5
SEMANA 13 (12 al 16 de mayo)	SEMANA 14 (19 al 23 de mayo)
Unidad 5	Unidad 5 Unidad 6
SEMANA 15 (26 al 30 de mayo)	SEMANA 16 (2 de mayo al 6 de junio)
Unidad 6	Unidad 6 Evaluación final

U.M.S.N.H