



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

**PROGRAMA DE LA MATERIA DE FISIOLÓGÍA ANIMAL**

**Datos generales:**

Semestre: Séptimo

Área académica: Biología Celular y Fisiología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 3, campo 0)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: agosto de 2016

Participantes en la elaboración: Adriana Lechuga Granados, Martín Mejía Zavala, Román Soria Baltazar, Salvador Manzo Avalos y Ramón Cancino Murillo.

Fecha de la última revisión: agosto de 2023

Participantes en la última revisión: Adriana Lechuga Granados, David Tafolla Venegas, Juan Felipe Charre Medellín, María Concepción Apátiga Castelán, Martín Mejía Zavala, Ramón Cancino Murillo y Salvador Manzo Avalos.

Profesores que imparten la materia: Adriana Lechuga Granados, David Tafolla Venegas, Juan Felipe Charre Medellín, María Concepción Apátiga Castelán, Martín Mejía Zavala, Ramón Cancino Murillo, Rocío del Carmen Montoya Pérez y Román Soria Baltazar.

**Correlación directa con otras materias:** Protostomados I, Protostomados II, Artrópodos, Deuterostomados, Embriología, Química, Biología Celular, Genética mendeliana y de Poblaciones, Ecología, Evolución, Paleontología, Biología de la Conservación, etc.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo y Médico Veterinario con experiencia en Anatomía y Fisiología Animal

**Introducción**

La Fisiología Animal se ocupa de las funciones de los tejidos, órganos y sistemas, así como el control y regulación de estas funciones, para ello es importante comprender las limitaciones ambientales que han modelado la evolución de los procesos fisiológicos mediante la selección natural. Los biólogos estudian la Fisiología Animal para conocer cómo funcionan los animales, para conocer más de la propia fisiología humana mediante la observación de otras especies animales.

Diversos temas caracterizan a la Fisiología Animal: Primero, la función depende de la estructura desde el nivel molecular hasta el organismo completo (estructuras especializadas permiten funciones especializadas); Segundo, la selección natural ha conducido a la adaptación fisiológica, es decir, procesos bien regulados que ayudan a los animales a sobrevivir en ambientes desfavorables (funciones adaptativas de células, tejidos y órganos que han ido apareciendo durante la evolución, están determinadas genéticamente); Tercero, los animales que exhiben homeostasis, muestran una tendencia hacia la estabilidad relativa

del medio interno del organismo, mientras que los que no la presentan, manifiestan fluctuaciones y niveles inadecuados de temperatura, pH, oxígeno y otras características fisicoquímicas que pueden trastornar las reacciones químicas básicas en que se fundamenta la fisiología, la anatomía y el comportamiento; Cuarto, los mecanismos de control por retroalimentación son críticos para mantener la homeostasis corporal, por lo que los animales pueden responder a cambios en las condiciones del ambiente, como conformistas (el medio interno se ajusta reflejando las condiciones externas, no pueden mantener la homeostasis) o como reguladores (pueden ajustar su medio interno dentro de estrechos límites conforme cambien las condiciones ambientales, pueden mantener la homeostasis).

### **Objetivo general**

Entender la correlación entre el ambiente y la actividad fisiológica de los animales, sus relaciones y diferencias entre los distintos sistemas que hacen a los animales funcionar y responder a estímulos diversos.

### **Contenidos**

#### **Presentación del curso (1 hora)**

#### **Unidad 1. Introducción al campo de estudio de la Fisiología Animal (1 horas)**

**Objetivo:** Introducir a los estudiantes al campo de estudio de la Fisiología Animal y motivarlos al análisis y discusión de la temática.

- 1.1 Importancia del estudio de la Fisiología Animal
- 1.2 Relación de la Fisiología Animal con otras ciencias
- 1.3 Conceptos básicos

#### **Unidad 2. Alimentación y Metabolismo Energético (6 horas)**

**Objetivo:** Reconocer las estructuras y órganos que participan en la obtención y transformación de la energía.

- 2.1 Alimentación
  - 2.1.1 Mecanismos de la alimentación
  - 2.1.2 Características y propiedades químicas de los alimentos
- 2.2 Digestión
  - 2.2.1 Hormonas gastrointestinales.
  - 2.2.2 Coordinación de las actividades digestivas
- 2.3 Absorción
- 2.4 Nutrición
  - 2.4.1 Transformación de la energía
  - 2.4.2 Requerimientos nutricionales
- 2.5 Metabolismo energético

#### **Unidad 3. Intercambio de gases (8 horas)**

**Objetivo:** Conocer y comprender las diferentes estructuras y mecanismos que utilizan los animales para el intercambio de gases.

- 3.1 Evolución y modalidades del intercambio gaseoso
  - 3.1.1 Mecanismos del intercambio de gases
  - 3.1.2 Respiración tegumentaria
  - 3.1.3 Respiración branquial

- 3.1.4 Respiración traqueal
- 3.1.5 Respiración pulmonar

#### **Unidad 4. Circulación de los fluidos vasculares (6 horas)**

**Objetivo:** Identificar los diferentes mecanismos de captura, transporte e intercambio de gases y nutrientes por la sangre.

- 4.1 Principios generales de la circulación
- 4.2 Pigmentos respiratorios de los fluidos vasculares
  - 4.2.1 Curvas de disociación de la hemoglobina frente a los gases (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>)
- 4.3 Coagulación sanguínea
- 4.4 Circulación en invertebrados
- 4.5 Circulación en vertebrados

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

**Objetivo:** Entender los efectos de la temperatura sobre los procesos biológicos y los distintos niveles de adaptación que presentan los animales endotermos y ectotermos.

- 5.1 Actividad metabólica y temperatura corporal
- 5.2 Adaptaciones fisiológicas a los cambios de temperatura
- 5.3 Termorregulación
  - 5.3.1 Ectotermos
  - 5.3.2 Endotermos
- 5.4 Hibernación y Estivación

#### **Unidad 6. Osmorregulación (6 horas)**

**Objetivo:** Comprender el mecanismo de osmorregulación en vertebrados e invertebrados en medios marinos, estuarinos, dulceacuícolas y terrestres.

- 6.1 Balance hídrico y de electrolitos en medios acuáticos y terrestres
- 6.2 Osmorregulación
  - 6.2.1 Organismos osmoconformadores y osmorreguladores
  - 6.2.2 Regulación osmótica en un ambiente isosmótico
  - 6.2.3 Regulación osmótica en un medio hiposmótico
  - 6.2.4 Regulación osmótica en un ambiente hiperosmótico
  - 6.2.5 Organismos Anádromos y Catádromos

#### **Unidad 7. Excreción (6 horas)**

**Objetivo:** Reconocer los principales productos de excreción, así como las funciones que realizan los diferentes órganos de excreción

- 7.1 Estructura y función de los sistemas excretores en invertebrados y vertebrados
- 7.2 Metabolismo del nitrógeno
  - 7.2.1 Métodos de obtención y liberación de amoníaco y amonio
  - 7.2.2 Ciclo de la urea
  - 7.2.3 Síntesis de ácido úrico

## **Unidad 8. Neurotransmisión (8 horas)**

**Objetivo:** Identificar las principales estructuras y sistemas de integración nerviosa como reguladores del comportamiento animal

- 8.1 Funciones generales del sistema nervioso
- 8.2 Evolución funcional del sistema nervioso
- 8.3 Organización del Sistema Nervioso
- 8.4 Sinapsis y Transmisión del impulso nervioso
- 8.5 Estructura y clasificación de los receptores
- 8.6 Órganos de los sentidos
- 8.7 Patrones de comportamiento

## **Unidad 9. Glándulas y Hormonas (6 horas)**

**Objetivo:** Comprender los efectos excitatorios o inhibitorios de las hormonas en los órganos efectores, así como la función reguladora responsable del equilibrio interno.

- 9.1 Hormonas: estructura y función
- 9.2 Mecanismos de acción hormonal
- 9.3 Glándulas: endocrinas y exocrinas
- 9.4 Hipófisis
  - 9.4.1 Relación hipotálamo-lóbulo posterior
  - 9.4.2 Relación lóbulo anterior y posterior
- 9.5 Tiroides
- 9.6 Paratiroides
- 9.7 Suprarrenales

## **Unidad 10. Reproducción, desarrollo y metamorfosis (6 horas)**

**Objetivo:** Conocer los distintos mecanismos y eventos fisiológicos que suceden durante la reproducción e identificará el papel de las hormonas como reguladores de la reproducción

- 10.1 Mecanismos reproductores
- 10.2 Control hormonal de la reproducción en vertebrados e invertebrados
- 10.3 Crecimiento y desarrollo
- 10.4 Regeneración
- 10.5 Metamorfosis

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

La mayor parte de los contenidos del curso serán abordados mediante el sistema de discusión, consistente en lectura individual previa a la clase, discusión en equipos y discusión plenaria con el profesor, además de tareas sobre temas específicos. Se contará con el auxilio de material audiovisual: diapositivas, carteles y documentales para cada unidad, reforzándolas con la discusión de artículos de publicación reciente sobre la temática relacionada con los contenidos.

Se sugiere desarrollar por parte de los estudiantes un proyecto de investigación bibliográfica y/o experimental, sobre un tema selecto de la materia, contando en todo momento con la asesoría del profesor. Para la exposición y defensa del proyecto, se realizará un seminario al final del curso, mismo que expondrá ante grupo de estudiantes de la materia.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE FISIOLÓGÍA ANIMAL

- PRÁCTICA 1** Comparación morfofisiológica de tractos digestivos y sistemas respiratorios de animales
- PRÁCTICA 2** Respiración en vertebrados e invertebrados terrestres y acuáticos
- PRÁCTICA 3** Identificación de células sanguíneas
- PRÁCTICA 4** Efectos de los cambios de temperatura sobre los movimientos respiratorios en reposo y en actividad
- PRÁCTICA 5** Efecto de la temperatura sobre el consumo de oxígeno de los animales acuáticos
- PRÁCTICA 6** Osmorregulación en peces teleósteos, anfibios y crustáceos.
- PRÁCTICA 7** Control hormonal
- PRÁCTICA 8** Regeneración

### EVALUACIÓN

#### PARTE TEÓRICA

Se realizarán tres exámenes parciales escritos, a criterio del profesor los estudiantes podrán llevar a cabo trabajos de investigación con la entrega por escrito y exposición del mismo en un seminario al final del semestre, dicha actividad puede ser apoyada por los profesores y técnicos de la materia. Los alumnos realizarán tareas y además durante el curso será evaluada su participación en clase.

#### PARTE PRÁCTICA

Se evaluará de la siguiente manera:

Actividades asignadas durante el curso (examen, reportes)	80%
Encuentro Estudiantil de Fisiología Animal 2023	20%

**La calificación final para teoría y práctica será del 70% y 30% respectivamente.**

Puntos importantes de considerar para el trabajo en sesiones teóricas y de laboratorio:

- Para tener derecho al examen del laboratorio es necesario tener el 75% de asistencias.
- Necesaria la puntualidad a la sesión de teoría y laboratorio, en caso de inasistencia deberá presentar justificación por escrito al Profesor o Técnico Académico correspondiente.
- Para aprobar el curso, es necesario que tanto la teoría como la práctica tengan una calificación aprobatoria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antony, C. K. y Thiobodeau 1993. Anatomía y Fisiología. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill
- Audesirk, T., Audesirk, G, y Byers, B.E. 2003. Biología 2. Anatomía y Fisiología Animal. Pearson Educación, México. Sexta Edición.
- De Groot, J. y Chusid, J. A. 1992. Neuroanatomía Correlativa. Editorial El Manual Moderno.
- Dienhart, Ch. M. 1989. Anatomía y Fisiología Humanas. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill
- Eckert, R. 1990. Fisiología Animal. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.
- Fanjul, M. L., Hiriart, M. y Fernández de Miguel, F. 1998. Biología funcional de los animales. Siglo Veintiuno Editores y Facultad de Ciencias de la UNAM.
- Goldstein, L. 1992. Fisiología Comparada. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.
- Guyton, Arthur C. MD y Hall John E. PhD. 2006. Tratado de Fisiología Medica (Spanish Edition) Decimoprimer edición.
- Hickman-Roberts-Parson (edición reciente) Principios integrales de Zoología. Editorial McGraw-Hill- Interamericana.
- Hill, R. W., Wyse, G. A. y Anderson, M. 2006. Fisiología Animal. Editorial Médica Panamericana. Impreso en España.
- Hoar, W. S. 1986. Fisiología General y Comparada. Editorial Omega.
- Lesson. 1990. Histología. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.
- Prosser, C. L. y Brown, F. A. 1988. Fisiología Comparada. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill
- Moyes, Christopher D. 2007. Principios de Fisiología Animal. Pearson Educación (Castellano)
- Schimdt- Nielsen. K. 1988. Fisiología Animal. Editorial Omega.
- Schmidt, R. F. y Thews, A. 1993. Fisiología Humana. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.
- Schotelius. 1990. Fisiología. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill
- Teppeman. 1986. Fisiología Metabólica y Endocrina. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.
- Wilson, J. A. 1989. Fundamentos de Fisiología Animal. Editorial Limusa.
- Windle, W. 1992. Histología. Editorial Interamericana-Mc Graw Hill.

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
<p><b>Presentación del curso</b></p> <p><b>Unidad 1. Introducción al campo de estudio de la Fisiología Animal</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Introducir a los estudiantes al campo de estudio de la Fisiología Animal y motivarlos al análisis y discusión de la temática.</p> <p>1.1 Importancia del estudio de la Fisiología Animal 1.2 Relación de la Fisiología Animal con otras ciencias 1.3 Conceptos básicos</p> <p><b>Unidad 2. Alimentación y Metabolismo Energético</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Reconocer las estructuras y órganos que participan en la obtención y transformación de la energía.</p> <p>2.1 Alimentación 2.1.1 Mecanismos de la alimentación 2.1.2 Características y propiedades químicas de los alimentos</p>	<p>2.2 Digestión 2.2.1 Hormonas gastrointestinales. 2.2.2 Coordinación de las actividades digestivas 2.3 Absorción 2.4 Nutrición 2.4.1 Transformación de la energía 2.4.2 Requerimientos nutricionales 2.5 Metabolismo energético</p> <p><b>Unidad 3. Intercambio de gases</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Conocer y comprender las diferentes estructuras y mecanismos que utilizan los animales para el intercambio de gases.</p> <p>3.1 Evolución y modalidades del intercambio gaseoso 3.1.1 Mecanismos del intercambio de gases 3.1.2 Respiración tegumentaria</p>
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
<p>3.1.3 Respiración branquial 3.1.4 Respiración traqueal 3.1.5 Respiración pulmonar</p> <p><b>Unidad 4. Circulación de los fluidos vasculares</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Identificar los diferentes mecanismos de captura, transporte e intercambio de gases y nutrientes por la sangre.</p> <p>4.1 Principios generales de la circulación</p>	<p>4.2 Pigmentos respiratorios de los fluidos vasculares 4.2.1 Curvas de disociación de lo hemoglobina frente a los gases (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) 4.3 Coagulación sanguínea 4.4 Circulación en invertebrados 4.5 Circulación en vertebrados</p>
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
<p><b>Evaluación</b></p> <p><b>Unidad 5. Termorregulación</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Entender los efectos de la temperatura sobre los procesos</p>	<p>5.3 Termorregulación 5.3.1 Ectotermos 5.3.2 Endotermos 5.4 Hibernación y Estivación</p>

<p>biológicos y los distintos niveles de adaptación que presentan los animales endotermos y ectotermos.</p> <p>5.1 Actividad metabólica y temperatura corporal 5.2 Adaptaciones fisiológicas a los cambios de temperatura</p>	
<p>SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)</p>	<p>SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)</p>
<p><b>Unidad 6. Osmorregulación</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Comprender el mecanismo de osmorregulación en vertebrados e invertebrados en medios marinos, estuarinos, dulceacuícolas y terrestres.</p> <p>6.1 Balance hídrico y de electrolitos en medios acuáticos y terrestres 6.2 Osmorregulación 6.2.1 Organismos osmoconformadores y osmorreguladores 6.2.2 Regulación osmótica en un ambiente isosmótico</p>	<p>6.2.3 Regulación osmótica en un medio hiposmótico 6.2.4 Regulación osmótica en un ambiente hiperosmótico 6.2.5 Organismos Anádromos y Catádromos</p>
<p>SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)</p>	<p>SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)</p>
<p><b>Unidad 7. Excreción</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Reconocer los principales productos de excreción, así como las funciones que realizan los diferentes órganos de excreción</p> <p>7.1 Estructura y función de los sistemas excretores en invertebrados y vertebrados</p>	<p>7.2 Metabolismo del nitrógeno 7.2.1 Métodos de obtención y liberación de amoníaco y amonio 7.2.2 Ciclo de la urea 7.2.3 Síntesis de ácido úrico</p> <p><b>Evaluación</b></p>
<p>SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)</p>	<p>SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)</p>
<p><b>Unidad 8. Neurotransmisión</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Identificar las principales estructuras y sistemas de integración nerviosa como reguladores del comportamiento animal</p> <p>8.1 Funciones generales del sistema nervioso 8.2 Evolución funcional del sistema nervioso 8.3 Organización del Sistema Nervioso</p>	<p>8.4 Sinapsis y Transmisión del impulso nervioso 8.5 Estructura y clasificación de los receptores 8.6 Órganos de los sentidos 8.7 Patrones de comportamiento</p>
<p>SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)</p>	<p>SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)</p>

<p><b>Unidad 9. Glándulas y Hormonas</b></p> <p><b>Objetivo:</b> Comprender los efectos excitatorios o inhibitorios de las hormonas en los órganos efectores, así como la función reguladora responsable del equilibrio interno.</p> <p>9.1 Hormonas: estructura y función 9.2 Mecanismos de acción hormonal 9.3 Glándulas: endocrinas y exocrinas</p>	<p>9.4 Hipófisis 9.4.1 Relación hipotálamo-lóbulo posterior 9.4.2 Relación lóbulo anterior y posterior 9.5 Tiroides 9.6 Paratiroides 9.7 Suprarrenales</p> <p><b>Unidad 10. Reproducción, desarrollo y metamorfosis</b></p> <p>Objetivo: Conocer los distintos mecanismos y eventos fisiológicos que suceden durante la reproducción e identificará el papel de las hormonas como reguladores de la reproducción</p> <p>10.1 Mecanismos reproductores</p>
<p>SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)</p>	<p>SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)</p>
<p>10.2 Control hormonal de la reproducción en vertebrados e invertebrados 10.3 Crecimiento y desarrollo 10.4 Regeneración 10.5 Metamorfosis</p>	<p><b>Evaluación</b></p>

U.M.S.N.H