



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

## PROGRAMA DE LA MATERIA DE PROTOSTOMADOS I

### Datos generales:

Semestre: Tercero

Área académica: Zoología

Carga horaria: 7 horas por semana (Teoría 3, laboratorio 3, campo 1)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 7

Fecha de elaboración: abril de 2016

Participantes en la elaboración: Dra. Alma Lilia Fuentes Farías, Dra. María Teresa Álvarez Ramírez, Dr. Ezequiel González Reyes, M.C. Adriana Lechuga Granados, M.C. Víctor Samuel Mondragón Noguez, M.C. Cesar Marco Aurelio Jurado Vargas, Biól. Luz Lilia Jiménez Rico, Biól. David Tafolla Venegas.

Fecha de la última revisión: 12 junio de 2024

Participantes en la última revisión: Dra. Arely Ramírez García, M.C. Adriana Lechuga Granados, Biól. Ma. Carmen López Maldonado, Biól. Luz Lilia Jiménez Rico, Biól. David Tafolla Venegas.

Profesores que imparten la materia: Dra. María Teresa Álvarez Ramírez, Dra. Arely Ramírez García, M.C. Adriana Lechuga Granados, Biól. Ma. Carmen López Maldonado, Biól. Luz Lilia Jiménez Rico, Biól. David Tafolla Venegas.

**Correlación directa con otras materias:** Biología general, Protostomados II, Embriología, Taxonomía.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo general, Biólogo marino o Químico Farmacobiólogo, con experiencia laboral y docente en actividades de Zoología de invertebrados, Ecología, Taxonomía y Morfofisiología de invertebrados.

### Introducción

Hoy en día los zoólogos reconocen alrededor de 31 filos de animales multicelulares, cada uno de ellos caracterizado por un arquetipo o modelo de organización propio y por un conjunto de propiedades biológicas que los distinguen de entre sí. Casi todos ellos son supervivientes de los quizás más de 100 filos que aparecieron hace 539 millones de años, durante la “explosión cámbrica”, el suceso evolutivo más importante en la historia geológica de la vida animal. En un corto espacio de tiempo de unos cuantos millones de años, se establecieron la inmensa mayoría de los arquetipos que conocemos actualmente, junto con otros de los que únicamente tenemos noticia a través del registro fósil. Al encontrarse con un mundo con muy pocas especies y muy poco, o nada competitivo, estas nuevas formas de vida, a través de diversos procesos evolutivos, se diversificaron produciendo nuevos diseños en la arquitectura animal. Hoy en día, los zoólogos han nombrado y descrito más de 1.5 y 2 millones de especies vivas de animales, y se describen miles más cada año. Algunos zoólogos creen que las especies conocidas hasta hoy solamente constituyen el 20% de la totalidad de animales vivos y menos del 1% de todos los que han existido en el pasado.

Al enfocarnos en el estudio de los organismos invertebrados es importante también recordar que México es un país megadiverso y por tanto cuenta con un gran número de organismos

invertebrados presentes en los diferentes ambientes del país, con relevante importancia científica, médica, ecológica, económica, social y cultural, por ello, es de vital importancia conocer y valorar a estos diferentes grupos de invertebrados.

El programa de Protostomados 1 ofrece el conocimiento desde la Zoología como ciencia, con fundamentos de evolución, filogenia animal, criterios básicos de taxonomía y clasificación sistemática, arquitectura animal, ontogenia animal y origen de los Metazoos, contempla el conocimiento a partir del Phylum Porifera hasta el Phylum Nemertea con relevancia en aquellas especies presentes en el país y más particularmente en el Estado de Michoacán. La materia de Protostomados I brinda el inicio del estudio del Reino Animal, es el primero de cuatro bloques dirigidos al estudio de este reino en el plan de estudios de la carrera de Biólogo de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

### **Objetivo general**

Conocer los conceptos y fundamentos básicos de la zoología para comprender la diversidad animal.

## **Contenidos**

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

### **Unidad 1. Introducción a la Zoología (1 hora)**

Objetivo: Conocer el campo de la Zoología, definiendo su ámbito de actuación.

#### 1.1 Zoología como ciencia

- 1.1.1 ¿Qué es la zoología?
- 1.1.2 Reseña histórica de la zoología
- 1.1.3 Ramas de la zoología

### **Unidad 2. Conceptos básicos de evolución y filogenia animal (8 horas)**

Objetivo: Conocer los fundamentos básicos de la evolución y filogenia animal.

#### 2.1 Evolución

- 2.1.1 Microevolución
- 2.1.2 Macroevolución
- 2.1.3 Especiación
- 2.1.4 Extinción

#### 2.2 Filogenia Animal

- 2.2.1 Principales divisiones de la vida y subdivisiones del reino animal
- 2.2.2 Filogenia de animales invertebrados:  
Lophotrochozoa y Ecdysozoa.

### **Unidad 3. Ontogenia y Arquitectura animal (10 horas).**

Objetivo: Instruir en el entendimiento del origen e importancia evolutiva de los principales modelos de organización animal.

#### 3.1 Principios del desarrollo ontogénico

- 3.1.1 Gametos
- 3.1.2 Fecundación
- 3.1.3 Segmentación

- 3.1.4 Gastrulación
- 3.1.5 Organogénesis
- 3.1.6 Crecimiento
- 3.2 Formación del celoma
- 3.3 Desarrollo de los Protóstomos
- 3.4 Desarrollo de los Deuteróstomos
- 3.5 Patrón arquitectónico de los animales
- 3.5.1 La organización jerárquica de la complejidad animal.
- 3.5.2 Arquetipos de los animales
- 3.6 Origen de los Metazoos
  - 3.6.1 Teorías sobre el origen
  - 3.6.2 Clasificación de los Metazoos

#### **Unidad 4. Criterios básicos de taxonomía y clasificación sistemática del reino animal (5 horas).**

Objetivo: Conocer los fundamentos básicos de la taxonomía y clasificación sistemática del reino animal.

- 4.1 Taxonomía y filogenia de los animales
  - 4.1.1 Nomenclatura
  - 4.1.2 Sistemática
  - 4.1.3 Caracteres taxonómicos y reconstrucción filogenética
  - 4.1.4 Teorías taxonómicas

#### **Unidad 5. Parazoa: Placozoa y Porifera (8 horas).**

Objetivo: Conocer aspectos de la biología y sistemática de los grupos basales en el árbol de la vida animal desde el punto de vista filogenético y la relación de estos con los grupos superiores.

- 5.1 Bases filogenéticas del árbol de la vida animal y filogenia actual
- 5.2 Placozoa
  - 5.2.1 Aspectos generales de su biología
  - 5.2.2 Clasificación taxonómica y filogenia
- 5.3 Porifera
  - 5.3.1 Características del filo
  - 5.3.2 Tipos de células en el cuerpo de un porífero
  - 5.3.3 Tipos de sistemas canaliculares
  - 5.3.4 Reproducción y desarrollo
  - 5.3.5 Regeneración
  - 5.3.6 Biodiversidad y clasificación taxonómica
  - 5.3.7 Filogenia
  - 5.3.7 Importancia ecológica y aspectos de bioingeniería

#### **Unidad 6. Animales Radiados (6 horas).**

Objetivo: Reconocer los caracteres relevantes en la posición filogenética de los organismos diblásticos, la importancia de estos caracteres en la evolución animal, así como aspectos de su biología, ecología, sistemática e importancia biomédica.

- 6.1 Organización diblástica y simetría radial
- 6.2 Cnidaria

- 6.2.1 Características del filo
- 6.2.2 Morfoanatomía
- 6.2.3 Dimorfismo y Polimorfismo
- 6.2.3 Aspectos fisiológicos y citológicos relevantes
- 6.2.4 Aspectos de la reproducción asexual y sexual.
- 6.2.5 Biodiversidad, clasificación taxonómica y aspectos biológicos relevantes de los taxones de: Hydrozoa, Scyphozoa, Cubozoa, Anthozoa, Polypodiozoa, Myxozoa y Staurozoa.
- 6.2.5 Filogenia de Cnidaria
- 6.2.6 Arrecifes de coral: Estructuras arrecifales e importancia ecológica
- 6.2.7 Aspectos biomédicos y de bioingeniería en cnidaria.

### 6.3 Ctenophora.

- 6.3.1 Características del filo
- 6.3.2 Morfoanatomía
- 6.3.3 Aspectos fisiológicos y citológicos relevantes.
- 6.3.4 Clasificación y aspectos biológicos relevantes.

## **Unidad 7. Animales bilaterales acelomados (9 horas).**

Objetivo: Reconocer los caracteres relevantes de la posición filogenética de los organismos triblásticos, la relevancia evolutiva de la adquisición de la bilateralidad, así como sus aspectos importantes de su biología y sistemática.

7.1 Importancia evolutiva y filogenética de la organización triblástica y simetría bilateral (Lophotrochozoa acelomados).

### 7.2 Platyhelminthes

- 7.2.1 Características del filo
- 7.2.2 Morfoanatomía
- 7.2.4 Clasificación sistemática, filogenia y radiación adaptativa de los Platyhelminthes
- 7.2.5 Turbellaria
  - 7.2.5.1 Características
  - 7.2.5.2 Biodiversidad
  - 7.2.5.3 Regeneración y reproducción
  - 7.2.5.4 Implicaciones en la bioingeniería sobre la regeneración de tejidos
  - 7.2.5.5 Filogenia de Turbellaria y su conflicto sistemático
- 7.2.6 Trematoda
  - 7.2.6.1 Características
  - 7.2.6.2 Biodiversidad
  - 7.2.6.3 Reproducción y sus diferentes tipos de ciclos de vida
  - 7.2.6.4 Filogenia y clasificación sistemática
  - 7.2.6.5 Trematoda de importancia médica y veterinaria con énfasis en México y Michoacán
- 7.2.7 Monogenea
  - 7.2.7.1 Características
  - 7.2.7.2 Biodiversidad
  - 7.2.7.3 Reproducción y ciclos de vida
  - 7.2.7.4 Filogenia y clasificación sistemática
- 7.2.8 Cestoda
  - 7.2.8.1 Características
  - 7.2.8.2 Biodiversidad
  - 7.2.8.3 Reproducción y sus diferentes tipos de ciclos de vida
  - 7.2.8.4 Filogenia y clasificación sistemática

#### 7.2.8.5 Cestoda de importancia médica y veterinaria con énfasis en México y Michoacán

### 7.3 Nemertina.

- 7.3.1 Características del filo
- 7.3.2 Biodiversidad
- 7.3.3 Morfoanatomía
- 7.3.4 Clasificación taxonómica y filogenia

### Metodología y desarrollo general del curso

El desarrollo del curso contempla sesiones teóricas, teórico-prácticas y práctica de campo, se deberá conservar la coordinación entre profesores y técnicos en todas y cada una de las actividades del curso, con el apoyo de la calendarización de dichas actividades, manteniendo informados a los estudiantes.

**a) Sesiones teóricas:** se desarrollarán en el aula mediante el uso de técnicas explicativas, serán complementadas mediante dinámicas diversas que permita abordar la temática específica a tratar durante el desarrollo del curso.

**b) Sesiones teórico-prácticas:** se desarrollarán en los laboratorios de docencia, con el empleo de material biológico recolectado y disponible en las colecciones de docencia apoyado con bibliografía especializada.

**c) Práctica de campo:** Se realizarán dos salidas de campo de carácter obligatorio. Los lugares y las fechas quedan a consideración de la profesora/del profesor titular de la materia, tomando en cuenta las condiciones atmosféricas y ambientales.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Práctica 1 Métodos y técnicas para la colecta de animales invertebrados
- Práctica 2 Desarrollo embrionario
- Práctica 3 Patrones corporales (Arquitectura y diseño corporal animal)
- Práctica 4 Phylum Porifera
- Práctica 5 Phylum Cnidaria
- Práctica 6 Phylum Platyhelminthes
- Práctica 7 Filogenia y clasificación taxonómica de los animales

### SALIDAS DE CAMPO

Se realizarán dos salidas a campo.

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
301, 303, 305 y 306	Lago Cráter los Espinos Zacapu Michoacán	Sábado 7 de septiembre 2024
302, 304, 307 y 308	Lago Cráter los Espinos Zacapu Michoacán	Sábado 21 de septiembre 2024

## CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
Evidencias paleontológicas del origen de los metazoos	Dr. Alejandro Hiram Marín Leyva	30 de agosto 12:00 – 13:30	Presencial Auditorio del Edif, R
El registro fósil de los primeros metazoos.	Dr. Alejandro Hiram Marín Leyva	30 de agosto 16:00 – 17:30	Presencial Auditorio del Edif, R
Animales bilaterales, un paso adelante	David Tafolla Venegas	13 septiembre 12:00 – 13:30 16:00 – 17:30	Presencial Auditorio del Edif, R
Reglas taxonómicas y la importancia en el quehacer del biólogo	Dr. José Fernando Villaseñor Gómez	8 de noviembre 12:00 – 13:30 16:00 – 17:30	Presencial Auditorio del Edif, R
Importancia de los Poríferos y los cnidarios en los arrecifes	Dr. Héctor Hugo Nava Bravo	22 de noviembre 11:00 – 12:30	Presencial Auditorio del Edif, R
¿Por qué son importantes los arrecifes de coral?	Dr. Héctor Hugo Nava Bravo	22 de noviembre 16:00 – 17:30	Presencial Auditorio del Edif, R

## EVALUACIÓN

La evaluación de la parte teórica será del 50% al igual que la parte práctica.

### Teoría 50%

Para tener derecho a ella se requiere un mínimo de 75% de asistencia a clases, de acuerdo al Reglamento general de exámenes establecido por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, misma que se desglosa en las siguientes actividades:

Exámenes parciales

Tareas

Participación

Conferencias

Otros

### Práctica 50%

Se requiere un mínimo del 75% de asistencia y tener calificación aprobatoria para tener derecho al examen práctico. Para lo cual será necesario entregar el Manual de Prácticas bajo los requerimientos que el Técnico Académico establezca.

Exámenes parciales

Reportes

Material biológico

Salida a Campo

## BIBLIOGRAFÍA

- Brusca, R. C; G. Giribet; and W, Moore. (2023) Invertebrates. 4ª edición. Edt. Sinauer Associates, Inc; Publishers: 1077 pp.
- Brusca R. C. y Brusca G. J. 2005. Invertebrados. 2da edición. Editorial Mc Graw Hill. 1005 pp.
- Chen, T.C. 1994. Parasitología General. Ed. Interamericana.
- Christen, R. 1994. Molecular phylogeny and the origin of metazoa, In Bengtson, S., (ed) Early.
- Conway Morris, S. 1994. Early metazoan evolution: first steps on an integration of molecular and morphological data. in Bengtson, S., (ed) Early Life on Earth: Nobel Symposium No. 84 (Columbia University Press, New York) 450 pp.
- Ferholm, B., Bremer, K., and Jörnvall, H. (eds), 1989. The Hierarchy of Life (Excerpta Medica, Amsterdam).
- Hanson, E. D. 1977. Origin and early evolution of animals (Wesleyan Univ. Press, Connecticut).
- Hickman *et al.* 2006 Principios integrales de Zoología. 13 Edición. Edt. Mc Graw Hill-Interamericana-ISBN 84-486-0330-3, (o cualquier versión reciente).
- Lake. J.R. 1990. Origin of the metazoa. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 87: 763.
- Lamothe, A.R. 1998 Introducción a la Biología de los Platyhelminthes. Edt. AGT.
- Mille Pagaza S. R. 2008. INVERTEBRADOS. 1a Edición. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Prosser, C. L. 1986. Adaptational Biology: molecules to organisms (Wiley Interscience, New York).
- Rieger, R. M. 1994. Evolution of the "Lower" metazoa. In Bengtson, S., (ed) Early.
- Runnegar, B. 1992. Evolution of the earliest animals. In J.W. Schopf (ed), Major events in the history of life (Jones and Barlett, Boston). 65 pp.
- Ruppert, E. E. y Barnes, R.D. 1996. Zoología de Invertebrados. Sexta edición Edt. Mc Graw Hill-Interamericana.
- Tay y Col. 2003. Microbiología y Parasitología Médica. Tercera edición. Ed. Méndez Editores.
- Vargas, P. y Zardoya, R. (Eds.). 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos. Impulso Global Solutions, S. A. España. 629 pp.
- Wainright, P. O., Hinkle, G., Sogin, M. L., Stickel, S. K. 1993. The monophyletic origins of the metazoos: an unexpected evolutionary link with the fungi. Science 260: 340.

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto)
<b>Presentación del curso</b>  <b>Unidad 1. Introducción a la Zoología</b>	<b>Unidad 2. Conceptos básicos de evolución y filogenia animal</b>
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de septiembre)	SEMANA 4 (4 al 8 de septiembre)
<b>Unidad 2. Conceptos básicos de evolución y filogenia animal</b>	<b>Unidad 2. Conceptos básicos de evolución y filogenia animal</b>
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre)
<b>Unidad 3. Ontogenia y Arquitectura animal</b>	<b>Unidad 3. Ontogenia y Arquitectura animal</b>
SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre)
<b>Unidad 3. Ontogenia y Arquitectura animal</b>	<b>Unidad 4. Criterios básicos de taxonomía y clasificación sistemática del reino animal</b>
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre)
<b>Unidad 4. Criterios básicos de taxonomía y clasificación sistemática del reino animal</b>	<b>Unidad 5. Parazoa: Placozoa y Porifera</b>
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre)
<b>Unidad 5. Parazoa: Placozoa y Porifera</b>	<b>Unidad 5. Parazoa: Placozoa y Porifera</b> <b>Unidad 6. Animales Radiados</b>
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre)
<b>Unidad 6. Animales Radiados</b>	<b>Unidad 7. Animales bilaterales acelomados</b>
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre)
<b>Unidad 7. Animales bilaterales acelomados</b>	<b>Unidad 7. Animales bilaterales acelomados</b>

U.M.S.N.H