



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



**PROGRAMA DE LA MATERIA DE DEUTEROSTOMADOS**

**Datos generales:**

Semestre: Sexto

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: Junio de 2016

Participantes en la elaboración: M. C. Adriana Lechuga Granados, Dr. Arturo Núñez Garduño, Dra. Ileri Suazo Ortuño, M. C. Javier Alvarado Díaz, Dra. Martina Medina Nava, M. C. Pedro García Garrido, Biol. Federico Hernández Valencia, Biol. Martín Mejía Zavala y Biol. Ramón Cancino Murillo.

**Fecha de la última revisión:** Enero de 2026

Participantes en la última revisión: M.C. Adriana Lechuga Granados, M.C. Xavier Madrigal Guridi, Biol. Martín Mejía Zavala, Biol. David Tafolla Venegas, Biol. Ramón Cancino Murillo, Dra. Ileri Suazo Ortuño, Dra. Martina Medina Nava, Biol. Federico Hernández Valencia y M. C. Violeta Rangel Osornio

**Correlación directa con otras materias:** Protostomados I, Protostomados II, Artrópodos, Embriología, Fisiología Animal, Climatología, Ecología de Comunidades y Ecosistemas, Recursos Naturales, Evolución, Manejo de Recursos Naturales, Paleontología, Biogeografía, Biología de la Conservación, Sistemas de Información Geográfica, Biología Marina y Oceanografía.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo con experiencia y conocimiento sobre Deuterostomados, así como en un grupo específicamente de vertebrados.

**Introducción**

El presente programa responde a la actualización necesaria del plan de estudios de la Licenciatura de Biología, así como resultado de los recientes conocimientos en el estudio de Deuterostomados. El programa del curso abarca el estudio generalizado de los Deuterostomados entre los que se encuentran los grupos mejor conocidos, por su importancia evolutiva, ecológica y económica. El programa se enfoca principalmente a los aspectos biológicos, taxonómicos y ecológicos, y la conservación en la que se encuentran.

**Objetivo general**

Introducir al alumno en el campo de la Zoología de Deuterostomados y establecer las bases para comprender su diversidad, así como caracterizar, conocer, definir y relacionar los distintos grupos, su biología y distribución.

## Contenidos

### Presentación del curso (1 hora)

#### Unidad 1. Origen, filogenia y características distintivas de los Deuterostomados (2 horas).

Objetivo: Conocer el origen, filogenia y las características que distinguen a los Deuterostomados en el reino animal.

- 1.1 Origen de los Deuterostomados
- 1.2 Cavidades corporales y hojas embrionarias
- 1.3 Criterios básicos para diferenciar Protostomados y Deuterostomados
- 1.4 Características distintivas de los Deuterostomados
- 1.5 Filogenia de los Deuterostomados

#### Unidad 2. Equinodermos y Hemicordados ( 6 horas)

Objetivo: Obtener información general sobre el origen, relaciones filogenéticas y características generales de los Equinodermos y Hemicordados.

- 2.1 Características estructurales y biológicas, filogenia y radiación adaptativa del Phylum Echinodermata
  - 2.1.1 Clase Crinoidea (lirios de mar)
  - 2.1.2 Clase Asteroidea (estrellas de mar y margaritas de mar).
  - 2.1.3 Clase Echinoidea (erizos de mar)
  - 2.1.4 Clase Ophiuroidea (estrellas serpiente, quebradizas)
  - 2.1.5 Clase Holothuroidea (pepinos de mar)
- 2.2. Diversidad, riqueza, importancia y estado de conservación de los equinodermos
  - 2.2.1 Diversidad y riqueza de los equinodermos en el mundo
  - 2.2.2 Diversidad y riqueza de los equinodermos en México
  - 2.2.3 Diversidad y riqueza de los equinodermos en Michoacán
  - 2.2.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de los equinodermos
  - 2.2.5 Analizar estado actual de la diversidad de equinodermos
- 2.3 Características estructurales y biológicas, filogenia y radiación adaptativa del Phylum Hemichordata
  - 2.3.1 Clase Enteropneusta (gusanos bellota)
  - 2.3.2 Clase Pterobranquia

#### Unidad 3. Origen y evolución de Cordados (2 horas)

Objetivo: Conocer las características exclusivas de los Cordados y aspectos generales sobre su origen.

- 3.1 Clasificación tradicional y cladista del Phylum Chordata
- 3.2 Cinco características exclusivas de los Cordados
- 3.3 Origen de los cordados

#### **Unidad 4. Urocordados y Cefalocordados (2 horas)**

Objetivo: Obtener información general sobre el origen, relaciones filogenéticas y características generales de los Urocordados y Cefalocordados.

- 4.1 Características estructurales y biológicas
  - 4.1.1 Subphylum Urochordata (Tunicados)
  - 4.1.2 Subphylum Cephalochordata (Lancetas)

#### **Unidad 5. Origen y Evolución de los Vertebrados (2 horas)**

Objetivo: Conocer las teorías sobre el origen de los vertebrados y sus características básicas.

- 5.1 Adaptaciones que han guiado la evolución de los vertebrados
- 5.2 Teorías del origen de los vertebrados
- 5.3 Los primeros vertebrados

#### **Unidad 6. Vertebrados Pisciformes no Mandibulados (2 horas)**

Objetivo: Conocer el origen, evolución, clasificación y características generales de vertebrados pisciformes no mandibulados.

- 6.1 Superclase Agnatha: origen, evolución, características generales y clasificación
  - 6.1.1 Clases extintas (Conodonts, Pteraspidomorpha, Anaspida, Thelodonti y Cephalaspidomorphi)
  - 6.1.2 Clase Myxini (mixinos, peces bruja)
  - 6.1.3 Clase Petromizontida (lampreas)

#### **Unidad 7. Peces Mandibulados (7 horas)**

Objetivo: Conocer sobre el origen, evolución, clasificación y características generales de los peces con mandíbula, sus hábitos alimenticios y reproducción, así como su diversidad, importancia socioambiental y estado de conservación.

- 7.1 Superclase Gnathostomata (vertebrados mandibulados): origen, evolución, características generales y clasificación
  - 7.1.1 Clase Placodermi (placodermos)
  - 7.1.2 Clase Chondrichthyes (peces cartilaginosos)
    - 7.1.2.1 Subclase Holocephali (quimeras)
    - 7.1.2.2 Subclase Elasmobranchii (tiburones y rayas)
  - 7.1.3 Clase Sarcopterygii (peces de aletas lobuladas)
    - 7.1.3.1 Subclase Coelacantimorpha (*Latimeria*)
    - 7.1.3.2 Subclase Porolepimorpha (peces pulmonados)
  - 7.1.4 Clase Actinopterygii (Peces de aletas radiadas)
    - 7.1.4.1 Subclase Chondrostei (bichirs y esturiones)
    - 7.1.4.2 Subclase Neopterygii (amias y pejelagartos)
      - División Teleostei (sardinas, bagres, carpas, tilapias, etc.)

7.2. Diversidad, riqueza, importancia, endemismo y estado de conservación del grupo de peces

7.2.1 Diversidad y riqueza del grupo de peces en el mundo

7.2.2 Diversidad y riqueza del grupo de peces en México

7.2.3 Diversidad y riqueza del grupo de peces en Michoacán

7.2.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de los peces, su importancia pesquera, piscícola, medicinal, recreativo, toxicológico entre otros.

7.2.5 Analizar las causas de la pérdida de la diversidad íctica.

### **Unidad 8. Anfibios (6 horas)**

Objetivo: Conocer las características de los primeros tetrápodos y la forma en que se dio la invasión al medio terrestre, así como las características generales, el origen, evolución, clasificación de los anfibios modernos.

8.1 La invasión al medio terrestre

8.2 Origen y radiación de los tetrápodos

8.3 Anfibios actuales

8.4 Características generales de anfibios actuales

8.5 Clasificación de anfibios actuales y sus características

8.5.1 Orden Anura (ranas, sapos)

8.5.2 Orden Caudata (salamandras, ajolotes)

8.5.3 Orden Gymnophiona (cecílicos)

8.6 Origen e historia evolutiva de los anfibios actuales

8.7 Aspectos selectos de la biología:

8.7.1 Respiración: branquial, pulmonar, bucofaríngea, tegumentaria

8.7.2 Alimentación: detección, preferencias, captura y manejo de presas

8.7.3 Defensa contra la depredación: defensas químicas, coloración

8.7.4 Reproducción: fases del ciclo de vida, metamorfosis, modos reproductivos

8.8 Diversidad, riqueza, importancia, endemismo y estado de conservación de los anfibios

8.8.1 Diversidad y riqueza de los anfibios en el mundo

8.8.2 Diversidad y riqueza de los anfibios en México

8.8.3 Diversidad y riqueza de los anfibios en Michoacán

8.8.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de los anfibios.

8.8.5 Analizar las causas de la pérdida de la diversidad de anfibios

### **Unidad 9. Reptiles no voladores (6 horas)**

Objetivo: Conocer como los vertebrados lograron una verdadera independencia del medio acuático, clasificación de los reptiles, así como su origen, radiación adaptativa, aportaciones biológicas y aspectos selectos de su biología.

9.1 Origen y clasificación de los amniotas

9.2 El huevo amniota

9.3 Clasificación de los amniotas



9.4 Origen y radiación adaptativa de los reptiles

9.5 Origen e historia evolutiva

9.6 Reptiles actuales

9.6.1 Características generales de los reptiles

9.6.2 Clasificación de reptiles actuales y sus características

9.6.3 Aspectos selectos de la biología

9.6.3.1 Reproducción: estacionalidad, determinación sexual, modos reproductivos

9.6.3.2 Alimentación: dieta, estrategias de forrajeo, preferencias, captura y manejo de presas

9.6.3.3 Defensa contra la depredación: defensas químicas, coloración

9.7 Diversidad, riqueza, importancia, endemismo y estado de conservación de los reptiles

9.7.1 Diversidad y riqueza del grupo de reptiles en el mundo

9.7.2 Diversidad y riqueza del grupo de reptiles en México

9.7.3 Diversidad y riqueza del grupo de reptiles en Michoacán

9.7.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de los reptiles.

9.7.5 Analizar las causas de la pérdida de la diversidad de reptiles

## **Unidad 10. Aves (6 horas)**

Objetivo: Conocer el origen, radiación adaptativa y clasificación de las aves, así como sus características generales, especialmente las adaptaciones que les permitieron desarrollar el vuelo.

10.1 Origen y radiación adaptativa de las aves

10.2 Origen y relaciones filogenéticas

10.2.1 Archeornithes

10.2.2 Odonthornithes (aves extintas con dientes)

10.2.3 Neornithes (aves modernas)

10.3 Aves actuales

10.3.1 Características clave: Plumas, esqueleto, respiración, metabolismo, especialización alimenticia, reproducción y vuelo

10.4 Clasificación de las aves modernas (Neornithes)

10.5 Diversidad, riqueza, importancia, endemismo y estado de conservación de las aves

10.5.1 Diversidad y riqueza de las aves en el mundo

10.5.2 Diversidad y riqueza de las aves en México

10.5.3 Diversidad y riqueza de las aves en Michoacán

10.5.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de las aves

10.5.5 Analizar las causas de la pérdida de la diversidad de aves

## **Unidad 11. Mamíferos (6 horas)**

**Objetivo:** Conocer el origen y evolución de los mamíferos, así como las características clave, formas de reproducción y clasificación.

### **11.1 El origen de los mamíferos**

#### **11.2 Reptiles sinápsidos, ancestros de los mamíferos**

#### **11.3 De Terápsidos a mamíferos: Características clave (dentición, extremidades y protección térmica)**

### **11.4 Mamíferos actuales**

#### **11.4.1 Características clave de los mamíferos: pelo, glándulas, endotermia, placenta y dentición**

#### **11.4.2 Reproducción: selección sexual, cuidado parental y sistemas de apareamiento, ciclo estral, fecundación e implantación retardada**

### **11.5 Clasificación y distribución de los mamíferos**

### **11.6 Diversidad, riqueza, importancia, endemismo y estado de conservación de los mamíferos**

#### **11.6.1 Diversidad y riqueza de los mamíferos en el mundo**

#### **11.6.2 Diversidad y riqueza de los mamíferos en México**

#### **11.6.3 Diversidad y riqueza de los mamíferos en Michoacán**

#### **11.6.4 Estudios de caso sobre el uso como recurso natural de los mamíferos**

#### **11.6.5 Analizar las causas de la pérdida de la diversidad de los mamíferos**

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

- Las sesiones de clase serán presentaciones orales apoyándose en el uso de material audiovisual para facilitar la comprensión y el aprendizaje de la información.
- Se realizarán con la modalidad de seminarios que desarrollarán los estudiantes tanto individualmente como en equipo a quienes se les asignará un tema del programa, el cual apoyado en consulta bibliográfica se presentará en forma de cartel al final del curso, se evaluará la calidad del cartel en contenido y presentación gráfica.
- La parte práctica del curso se desarrollará mediante sesiones de laboratorio para el uso de caracteres clave en la identificación de grupos de cordados.

## **PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO**

### **Práctica No.1. Equinodermos**

**Objetivos:** Determinar las características morfológicas más sobresalientes del filo Echinodermata. Reconocer los caracteres anatómicos que son importantes para identificación de los grupos de este filo. Identificar las espículas u osículos de diferentes especies de holoturoideos.

### **Práctica No. 2. Hemicordados, Urocordados y Cefalocordados**

**Objetivo:** Reconocer las características distintivas de los Hemicordados, Urocordados y Cefalocordados.

### **Práctica No.3. Peces**

**Objetivos:** Revisar y analizar las características anatómicas de los principales grupos de peces. Reconocer las características merísticas y morfométricas utilizadas para su determinación taxonómica. Determinar a nivel de género los ejemplares proporcionados.

### **Práctica No. 4. Anfibios**

**Objetivos:** Identificar las características distintivas de los tres órdenes de anfibios. Reconocer las características morfológicas utilizadas en la identificación de los anfibios, como aspecto necesario para la determinación taxonómica de los mismos. Determinar al menor nivel taxonómico los ejemplares proporcionados.

### **Práctica No. 5. Reptiles**

**Objetivos:** Identificar las características distintivas de los órdenes de reptiles. Reconocer las características morfológicas utilizadas en la identificación de reptiles.

### **Práctica No. 6. Aves**

**Objetivos:** Reconocer las características de la anatomía externa de las aves. Identificar los diferentes caracteres taxonómicos más importantes para la determinación de las diversas especies de este grupo.

### **Práctica No. 7. Mamíferos**

**Objetivos:** Reconocer las principales características anatómicas utilizadas en la determinación taxonómica de los mamíferos. Identificar y registrar diferentes fórmulas dentarias, tipos de pelo y especies de mamíferos.

### **SALIDAS DE CAMPO**

| <b>Sección</b>     | <b>Lugar de salida de campo</b>     | <b>Fecha de la salida</b> |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 601, 604, 606, 607 | Zoológico de Morelia, Morelia Mich. | 14 de marzo               |
| 602, 603, 605      | Zoológico de Morelia, Morelia Mich. | 21 de marzo               |
|                    |                                     |                           |

### **CONFERENCIAS/CONVERSATORIOS**

| <b>Responsable</b>                                | <b>Temática</b>                                              | <b>Fecha</b> |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------|
| David Tafolla Venegas<br>Martina Medina Nava      | Tendencias en el estudio de deuterostomados en México        | 27 de marzo  |
| Adriana Lechuga Granados<br>David Tafolla Venegas | Biodiversidad y conservación sobre deuterostomados de México | 29 de mayo   |

## EVALUACIÓN

**Los profesores de la materia deberán acordar la evaluación del curso por consenso:**

**Evaluación formativa.** Esta consistirá en dos partes:

**a) Sesiones teóricas:**

Las sesiones de clase serán presentaciones orales apoyándose en el uso de material audiovisual para facilitar la comprensión y el aprendizaje de la información. También se podrán realizar actividades académicas diversas en lo individual o en equipo a criterio del profesor, incluyendo el uso de herramientas digitales entre otros.

**b) Sesiones prácticas:**

La parte práctica del curso se desarrollará mediante sesiones de laboratorio, donde el estudiante adquirirá conocimientos de calidad sobre la anatomía, técnicas de estudio y manejo, que fortalezcan el conocimiento integral en los aspectos de la biología, evolución, ecología, sistemática e importancia socio ecológica de los Deuterostomados, además podrán hacer uso de herramientas digitales entre otras.

**c) Actividades en común:**

**Ciclo de Conversatorios**

Algunos contenidos de este programa serán abordados por especialistas mediante conversatorios, con la finalidad de fortalecer los contenidos de la materia, las conferencias serán los viernes de 13 a 15 hrs., en el horario asignado para Actividades Académicas Diversas.

**Evaluación sumativa:**

| EVALUACIÓN DE LA PARTE TEÓRICA                                                            |         |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rubros                                                                                    | Valor % | Observaciones                                                                                                              |
| Tareas, Lecturas y/o Presentación de carteles/proyectos de investigación y Conversatorios | 10      | Se evaluará de 0 a 10.                                                                                                     |
| Práctica de campo (Asistencia y reporte)                                                  | 10      | Este porcentaje de la parte teórica se distribuye en los apartados anteriores de acuerdo con el criterio de cada profesor. |
| 1° examen parcial<br>Unidad 1.<br>Unidad 2.<br>Unidad 3.<br>Unidad 4.                     | 10      | Cada profesor aplicará los exámenes parciales de manera individual                                                         |
| 2° examen parcial<br>Unidad 5.<br>Unidad 6.                                               | 10      | Cada profesor aplicará los exámenes parciales de manera individual                                                         |



|                                               |    |                                                                    |
|-----------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------|
| Unidad 7                                      |    |                                                                    |
| 3° examen parcial<br>Unidad 8.<br>Unidad 9.   | 10 | Cada profesor aplicará los exámenes parciales de manera individual |
| 4° examen parcial<br>Unidad 10.<br>Unidad 11. | 10 | Cada profesor aplicará los exámenes parciales de manera individual |

| EVALUACIÓN DE LA PARTE PRÁCTICA |         |                                      |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------|
| Rubros                          | Valor % | Observaciones                        |
| Evaluación de desempeño         | 40      | Diferentes modalidades de evaluación |

**NOTA:** Al final del curso sólo se obtendrá una evaluación promediando el 60% correspondiente de la parte teórica y el 40% correspondiente de la parte práctica. Para que el promedio pueda realizarse es necesario que ambas partes (teoría y práctica) tengan calificación aprobatoria mínima de 6.0 en escala de 1 a 10.

En caso de que se tenga que presentar el examen extraordinario y extraordinario de regularización, estos comprenderán tanto la parte teórica como la práctica en la modalidad que el o la titular considere conveniente.

Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos de dicho reglamento.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Álvarez, T y F. Lachica. 1991. *Zoogeografía de los vertebrados de México*. SITEA. México.
- Benton, M. 1989. *The phylogeny and clasification of tetrapods*. University Chicago Press, Chicago. Vol. I y II.
- Collin s, A. G. y J. W. Valen tine. 2001. Defin ing phyla: evolu tionary pathways to metazoan body plan s. *Evol. Develop.* 3:432-442.
- Fernán dez A., M. A. y G. Rivas (Edits.). 2007. *Niveles de organización en animales*. UNAM – Las pren sas de cien cias. Primera edición . México.
- Flores, O. y A. Navarro (Comps.). 1993. *Biología y problemática de los vertebrados de México*. Revista Ciencias No. Especial 7:64.69.
- Harvey, F. P., J. B. Heisser y W. N. McFarlan d 1990. *Vertebrate life*. McMillan Ed. U.S.A.
- Hildebrand, M. 1992. *Anatomía y embriología de los vertebrados*. Editorial LIMUSA.
- Janvier, P. 1997. Craniata. An imals with skulls. Versión 01 Enero 1997. (Bajo construcción ) [h ttp://tolweb.org/Cran iata/14826/1997.01.01](http://tolweb.org/Craniata/14826/1997.01.01) En : Th e Tree of Life Web Project. [h ttp://tolweb.org/](http://tolweb.org/) Kobelkovsky, A. 1977. *Vertebrados*. ANUIES.
- National Academy of Scien ces. 1978. *Problemas y control de plagas de vertebrados*. Ed. LIMUSA. México.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. *Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación . Diciembre de 2010.

- Orr, R. 1974. *Biología de los vertebrados*. Ed. Interamericana.
- Pirlot, P. 1976. *Morfología evolutiva de los Cordados*. Ediciones Omega, S. A. España.
- Pough, F. H., J. B. Helsner y W. N. McFarland. 1996. *Vertebrate life*. Prentice Hall, New York.
- Raven, J. y G. B. Johnson. 2002. *Biology*. Sexta Edición. McGraw-Hill.
- Romer, A. S. y T. S. Parsons. 1982. *Anatomía comparada*. Editorial Interamericana. Tercera edición en español. México.
- Ruppert, E. y R. Barnes. 1996. *Zoología de los invertebrados*. McGraw-Hill. Interamericana.
- Storer, T. I. y R. I. Usinger. 1968. *Elementos de Zoología*. Ediciones Omega, S.A. Primera Edición. Barcelona
- Sumida, S. y K. L. Martin. 1997. *Amniote origins, completing the transitions to land*. Academic Press, San Diego.
- Weichert, C. K. y W. Presch. 1981. *Elementos de Anatomía de los Cordados*. McGraw-Hill. Cuarta Edición. México.
- Young, J. Z. 1980. *La vida de los vertebrados*. Ediciones Omega, S. A. Tercera Edición. Barcelona.
- Allen G. R. y D.R. Robertson. 1998. *Peces del Pacífico Oriental Tropical*. CONABIO/Sierra Madre. México. 327 pp

Bond, C. E. 1996. *Biology of Fishes*. Saunders College Publishers. USA. 750 pp.  
Dewey, T. 2006. *Lepisosteidae*. Animal Diversity Web.

<http://animaldiversity.ummich.edu/site/contents/information/Lepisosteidae.html>

Clack, J. A. 2002. *The origin of tetrapods*. En : *Amphibian Biology*. Vol 4. Paleontology. H. Heatwole y R. L. Carroll (eds.). Chipping Norton, New South Wales, Australia. Surrey Beatty and Sons.

Duellman, W. E. y L. Trueb. 1994. *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.

Frost, D. R. 2004. *Amphibian species of the world: an online reference*. Versión 3.0 22 agosto 2004. Base electrónica accesible en : <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html> New York:

American Museum of Natural History.

Greene, H. W. 1997. *Snakes: The evolution of mystery in nature*. University of California Press. Ltd. London, England.

Goin, C. J., D. B. Goin y G. R. Zug. 1978. *Introduction to Herpetology*. Freeman, San Francisco.

A.O.U. 1998. *Checklist of North American Birds*. 7a. Edición. American Ornithologists' Union. Allen Press, Inc. Lawrence Kansas, USA (Sólo el listado).

Austin, O.L. y A. Singer. 1971. *Families of Birds*. Golden Press. New York. 200 pp. Bellrose, F.C. 1980. *Ducks, Geese and Swans of North America*. Stackpole Books. 540 pp.

Blake, E.R. 1972. *Birds of México. A Guide for Field Identification*. The University of Chicago Press. Chicago & London. 644 pp.

Ceballos, G. y L. Márquez V. 2000. *Las aves de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO e Instituto de Ecología, UNAM. 430 pp.

Clara, M. 2000. *Clase Aves*. Facultad de Ciencias, Sección Zoología Vertebrados.

Curso de Biología Animal.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO y Fondo de Cultura Económica. México.

Fieldhammer, G., L. Drickamer, S. Vessey y J. Merritt. *Mammalogy. Adaptation, Diversity and Ecology*. Ed. McGraw-Hill.

Golden Key. 1980. *How to know the Mammals*. G. K. Ed. U.S.A. Hall R. 1983. *The Mammals of North America*. The Ronald Press

## LITERATURA Y REFERENCIAS DE INTERNET POR GRUPOS

### EQUINODERMOS

Solís-Marín, F. A., Laguarda-Figueras, A. y Honey-Escandón, M. 2014. Biodiversidad de equinodermos (Echinodermata) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 441-449.

### PECES

- Allen G. R. y D.R. Robertson . 1998. *Peces del Pacífico Oriental Tropical*. CONABIO/Sierra Madre. México. 327 pp.
- Bond, C. E. 1996. *Biology of Fishes*. Saunders College Publishers. USA. 750 pp.
- Dewey, T. 2006. *Lepisosteidae*. Animal Diversity Web. <http://animaldiversity.ummich.edu/site/accounts/information/Lepisosteidae.html>
- Castro Aguirre, J. L. y H. Espinoza Pérez. 1996. *Catálogo Sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideimorpha)*. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Espinoza Pérez, H., Fuentes Mata, M. T. Gaspar Dillanes y V. Arenas. 1993. Notes on Mexican Ichthyofauna. En: Rammamorty T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (Edits.). *Biological Diversity of Mexico. Origins and Distribution*. Oxford University Press, New York. Pp. 229-252.
- Hardisty, M. W. 1979. *Biology of Cyclostomes*. Chapman & Hall, London .
- Janvier, P. 1997. *Hyperotreti. Hagfishes*. Versión 01 Enero 1997. (Bajo construcción) <http://tolweb.org/Hyperotreti/14828/1997.01.01> En : The Tree of Life Web Project. <http://tolweb.org/>
- Janvier, P. 1997. *Hyperoartia. Lampreys*. Versión 01 Enero 1997. (Bajo construcción) <http://tolweb.org/Hyperoartia/14831/1997.01.01> En: The Tree of Life Web Project. <http://tolweb.org/>
- Jonna, R. 2004. *Actinopterygii*. Animal Diversity Web. <http://animaldiversity.ummich.edu/site/accounts/information/Actinopterygii.html>
- Lan gler, R. F., J. E. Bardack, R. R. Miller y D. R. May Passino. 1977. *Ictiología*. AGT Editor, México.
- Long, J. A. 1995. *The rise of fishes: 500 million years of evolution*. John Hopkins Press, London.

- Lundberg, J. G. 2006. *Actinopterygii. The ray-finned fishes*. Versión 7 Agosto 2006 (temporal). <http://tolweb.org/Actinopterygii/14923/2006.08.07> The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Lundberg, John G. 2006. *Teleostei*. <http://tolweb.org/Teleostei/15054/2006.08.18> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Migdaliski C. y G. S. Fitcher. 1983. *The fresh and salt water fishes of the world*. Greenwich House. New York.
- Medina N., M., M. V. Segura G., R. Moncayo E. y C. Escalera G. 2005. *Peces*. En: L. E. Villaseñor G. (Edit.). *La Biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado*. CONABIO, SUMA y UMSNH. Morevallado Editores. Morelia, Michoacán, México. 266 pp.
- [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/pdf/EE\\_MICHOACAN\\_2005.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf)
- Miller, R. R. 2005. *Freshwater Fishes of Mexico*. Chicago Press. USA. Moss, S. A. 1984. *Sharks*. Prentice Hall, London.
- Moyle, P. B. y J. J. Cech. 1982. *Fishes. An introduction to Ichthyology*. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Nelson, J. S. 1994. *Fishes of the world*. John Wiley & Sons. New York.
- Nelson, J. S., Grande, T. C., & Wilson, M. V. (2016). *Fishes of the World*. John Wiley & Sons.

## **ANFIBIOS Y REPTILES**

- Alvarado, D. J. e I. Suazo, O. 2007. *Reptiles venenosos del estado de Michoacán*. Comisión Nacional de los Pueblos Indígenas, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. México, D.F., Morelia, Michoacán. Bellairs A. y John Attridge. 1978. *Los reptiles*. Ed. Blume.
- Campbell, J. A. and E. D. Brodie Jr. 2002. *Biology of the Vipers*. In G. W. Schuett, M. E. Douglas and H. W. Greene (Eds.). Eagle Mountain Publishing, L. Clack,
- J. A. 2002. *The origin of tetrapods*. En: *Amphibian Biology*. Vol 4. Paleontology. H. Heatwole y R. L. Carroll (eds.). Chipping Norton, New South Wales, Australia. Surrey Beatty and Sons.
- Coates M. 1991. *New palaeontological contributions to limb ontogeny and phylogeny*. En: J. R. Hinchcliffe (ed.) *Developmental Patterning of the Vertebrate Limb* 325-337. New York. Plenum Press.
- Coates M. I. 1996. *The Devonian tetrapod Acanthostega gunnari Jarvik: postcranial anatomy, basal tetrapod interrelationships and patterns of skeletal evolution*. Transactions of the Royal Society of Edinburgh 87: 363-421.
- Duellman, W. E. y L. Trueb. 1994. *Biology of amphibians*. Johns Hopkins University



- Press, Baltimore, Maryland.
- Frost, D. R. 2004. *Amphibian species of the world: an online reference*. Versión 3.0 22 agosto 2004. Base electrónica accesible en : <http://research.amnh.org/herpetology/amphibian/index.html> New York: American Museum of Natural History.
- Frost, D. R., T. Grant, J. Faivovich, R. Bain, A. Haas, C. Haddad, R. De Sá, A. Chaning, M. Wilkinson, S. Donnellan, C. Raxworthy, J. Campbell, B. Blotto, P. Moler, R. Drewes, R. Nussbaum, J. Lynch, D. Green y W. Wheeler. 2006. *The Amphibian tree of life*. Bulletin of the American Museum of Natural History Number 297, 370 pp., 71 figuras, 5 tablas, 7 apéndices. <http://hdl.handle.net/2246/5781>
- Flores-Villela, O. y García-Vázquez, U. O. 2014. Biodiversity of reptiles in Mexico. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, S467- S475.
- Gans, C. (Edit.). 1988-1992. *Biology of Reptilia*. University Chicago Press, Chicago. Vols. 15- 17.
- Greene, H. W. 1997. *Snakes: The evolution of mystery in nature*. University of California Press. Ltd. London, England.
- Goin, C. J., D. B. Goin y G. R. Zug. 1978. *Introduction to Herpetology*. Freeman, San Francisco.
- Halliday, T. R., y K. Adler (Eds.). 1987. *The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. Equinox, Oxford.
- Huacuz E., D. del C. 2005. *Anfibios y Reptiles*. En: L. E. Villaseñor G. (Edit.). La Biodiversidad de Michoacán: Estudio de Estado. CONABIO, SUMA y UMSNH. Morevallado Editores. Morelia, Michoacán, México. 266 pp. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/pdf/EE\\_MICHOACAN\\_2005.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf)
- Larson, A., D. Wake y T. Devitt. 2006. *Caudata. Salamanders*. Versión 5 Septiembre 2006. <http://tolweb.org/Caudata/14939/2006.09.05> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Ochoa, L. y O. Flores. 2006. Áreas de diversidad y endemismos de la herpetofauna mexicana. Las Prentices de Ciencias UNAM, Mexico.
- Parra-Olea, G., Flores-Villela, O. y Mendoza-Almeralla, C. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 85, 460-466. Pianka, E. R. y L. J. Vitt. 2003. *Lizards. Windows to the evolution of diversity*. University of California Press. Ltd. Londres, Inglaterra.
- Porter, K.R. 1972. *Herpetology*. W.B. Saunders Co., Toronto, Ontario, Canada.
- Pough, F. H., R. M. Andrews, J. E. Cadle, M. L. Collins, A. H. Savitzky, y K. D. Wells. 2001. *Herpetology*. Prentice Hall. New Jersey.
- Spellerberg I. F. 1982. *Biology of reptiles: an ecological approach*. Ed. Blackie, Glasgow U.S.A.
- Stebbins, R.C. and N. W. Cohen. 1995. *A Natural History of Amphibians*. Princeton

University Press.

Suazo-Ortuño, I., J. Alvarado-Díaz, E. Raya-Lemus, and M. Martínez-Ramos. 2007.

Diet of the marbled toad (*Bufo marmoratus*) in conserved and disturbed tropical dry forest. *The Southwestern Naturalist* 2:305–309.

Suazo-Ortuño, I., J. Alvarado-Díaz and M. Martínez-Ramos. 2008. Effects of Conversion of Dry Tropical Forest to Agricultural Mosaic on Herpetofaunal Assemblages. *Conservation Biology* 22(2):362-74.

Tree of Life Web Project. 1995. *Living Amphibians. Frogs and toads, salamanders and newts, and caecilians*. Versión 1 Enero 1995 (bajo construcción). [http://tolweb.org/Living\\_Amphibians/14997/1995.01.01](http://tolweb.org/Living_Amphibians/14997/1995.01.01) in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>

Wells, K. D. 2007. *The ecology and behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press. Chicago & London.

## **AVES**

A.O.U. 1998. *Checklist of North American Birds*. 7a. Edición. American Ornithologists' Union. Allen Press, Inc. Lawrence Kansas, USA (Sólo el listado).

Austin, O.L. y A. Singer. 1971. *Families of Birds*. Golden Press. New York. 200 pp.

Bellrose, F.C. 1980. Ducks, Geese and Swans of North America. Stackpole Books. 540 pp.

Blake, E.R. 1972. *Birds of México. A Guide for Field Identification*. The University of Chicago Press. Chicago & London. 644 pp.

Brusatte, S. L., O'Connor, J. K., & Jarvis, E. D. (2015). The origin and diversification of birds. *Current Biology*, 25(19), R888-R898.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2015.08.003>

U.M.S.N.H

- Ceballos, G. y L. Márquez V. 2000. *Las aves de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Económica, CONABIO e Instituto de Ecología, UNAM. 430 pp.
- Clara, M. 2000. *Clase Aves*. Facultad de Ciencias, Sección Zoología Vertebrados. Curso de Biología Animal.
- Collias, N.E. y E.C. Collias. 1984. *Nest Building and Bird Behavior*. Princeton University Press. 336 pp.
- Cornell Lab of Ornithology (CLO). 2004. *Handbook of Bird Biology*. Princeton University Press, U.S.A.
- DeGraaf, R. M. y J. H. Rappole. 1995. *Neotropical Migratory Birds*. Natural History, distribution and population change. Comstock Publishing Assoc. Ithaca & London. 676 pp.
- Ehrlich, P.R., D.S. Dobkin y D. Wheye. 1988. *The Birder's Handbook. A Field Guide to the Natural History of North American Birds*. Ed. Simon & Schuster, Inc. 785 pp.
- Escalante P., P., A. M. Sada y J. Robles-Gil. 1996. *Listado de nombres comunes de las aves de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Sierra Madre. 32 pp.
- Faaborg, J. y S. S. Chaplin. 1988. *Ornithology. An Ecological Approach*. Prentice Hall. New Jersey. 470 pp.
- Fisher, J. y R. T. Peterson. 1988. *World of Birds*. Crescent Books. New York. 191 pp.
- Gill, F.B. 2007. *Ornithology*. Tercera ed. W.H. Freeman and Co. U.S.A.
- Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de I. 2003. *Conservación de aves: experiencias en México*. <http://ebird.org/plone/averaves/noticias/libro-conservacion-de-aves-experiencias-en-mexico/Conservacion-de-aves.pdf>
- Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. *A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America*. Oxford University Press. Oxford. 851 pp.
- National Geographic Society 1987. *Field Guide to the Birds of North America*. Second Edition. National Geographic Society. Washington, D.C. 464 pp.
- Navarro, A. y H. Benítez 1995. *El Dominio del Aire*. Serie La ciencia desde México. No. 138. Fondo de Cultura Económica. 211 pp.
- Navarro-Sigüenza, A. G., Rebón-Gallardo, M., Gordillo-Martínez, A., Townsend Peterson, A., Berlanga-García, H., & Sánchez-González, L. A. (2014). Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85, S476-S495.
- Perrins, C. 2006. *La Gran Enciclopedia de las Aves*. Editorial Diana. Madrid.
- Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 2000. *Aves de México. Guía de campo*. Cuarta impresión. Editorial Diana, México. 473 pp.
- Proctor, N.S. y P.J. Lynch. 1993. *Manual of Ornithology: Avian structure and function*. Yale University Press. U.S.A.
- Sewall, P. O. 1980. *Ornithology*. Burgess Publ. Co. U.S.A.
- Webb, J.E. y J.A. Wallwork y J.H. Elgood 1979. *Guide to Living Birds*. First Edition. The MacMillan Press Ltd. London and Basingstoke 291 pp.
- Welty, J.C. 1982. *The Life of Birds*. Third Edition. Saunders College Publishing, Philadelphia. 754 pp.

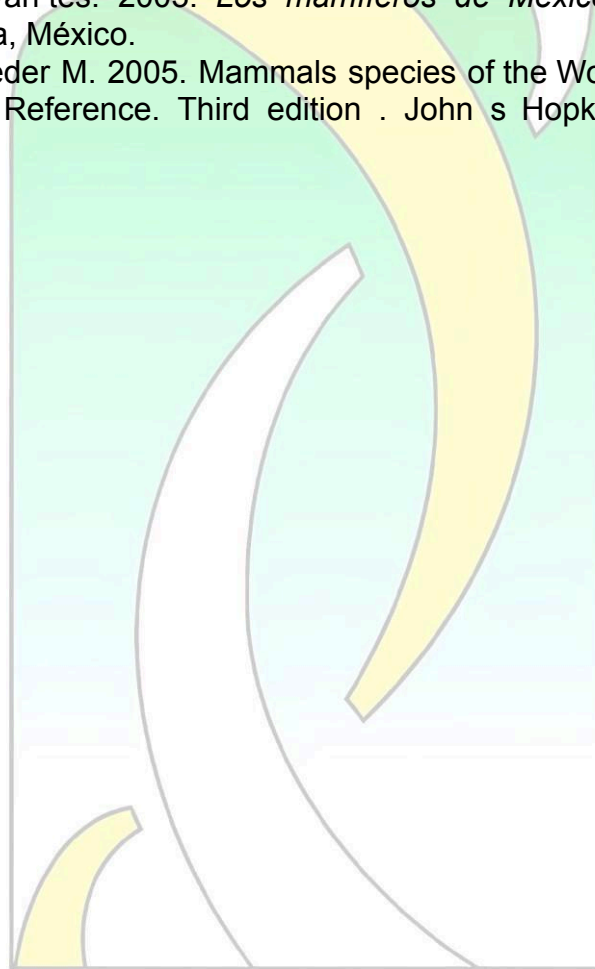
- Van Tyne. 1973. *Fundamentals of Ornithology*. U.S.A.
- Villaseñor G., J.F. y L.E. Villaseñor G. 2000. Aves. En : SEDUE-UMNSH. Catálogo de la Biodiversidad en Michoacán. Gobierno del Estado-SEDUE y Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Primera Impresión . 390 pp.
- Villaseñor G., L.E. y J.F. Villaseñor G. 2003. Aves. En : G. Correa P. (Edit.). Atlas Geográfico del estado de Michoacán . Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y Secretaría de Educación Pública. México. Pp. 235 + mapas.
- Villaseñor G., L.E. 2005. Aves. En : L. E. Villaseñor G. (Edit.). La Biodiversidad de Michoacán : Estudio de Estado. CONABIO, SUMA y UMSNH. Morevallado Editores. Morelia, Michoacán, México. 266 pp.
- [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/pdf/EE\\_MICHOACAN\\_2005.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf)
- [http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evograms\\_06](http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/evograms_06)

## **MAMÍFEROS**

- Ceballos, G., Arroyo-Cabral, J. y Medellín, R. A. 2002. Mamíferos de México. Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales, 377-413.
- Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO y Fondo de Cultura Económica. México.
- Fieldhammer, G., L. Drickamer, S. Vessey y J. Meritt. *Mammalogy. Adaptation, Diversity and Ecology*. Ed. McGraw-Hill.
- Golden Key. 1980. *How to know the Mammals*. G. K. Ed. U.S.A. Hall R. 1983. *The Mammals of North America*. The Ronald Press
- Hickman . 2006. *Zoología Principios Integrales*. Editorial Mc Graw Hill. 13ª edición .
- Kowalski, K. 1981. *Mamíferos: manual de Teriología*. Ed. Blume, Madrid.
- Nowack R. M. 1999. *Walker's Mammals of the World*. 6 edition . Johns Hopkins University Press. Baltimore and London .
- Núñez, G. A. 2002. *Los mamíferos del orden Carnivora en Michoacán*. UMSNH. Morelia, Mich ., México.
- Núñez, G. A. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de Michoacán. Diversidad, Biología e Importancia*. UMSNH. Morelia, Mich ., México.
- Núñez, G. A. 2005. *Mamíferos*. En : L. E. Villaseñor G. (Edit.). La Biodiversidad de Michoacán : Estudio de Estado. CONABIO, SUMA y UMSNH. Morevallado Editores. Morelia, Michoacán, México. 266 pp.
- [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia\\_nacional/doctos/pdf/EE\\_MICHOACAN\\_2005.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/estrategia_nacional/doctos/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf)
- Pacheco, A. y M. I. Pérez G. 2004. *Clase Mammalia*. Biología Animal. Facultad de Ciencias, Sección Zoología Vertebrados. Universidad de Uruguay.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo, A. Castro. 1986. *Guía de los Mamíferos de México*. UAM. Iztapalapa, México D.F.
- Stewart, D. 2003. *The enigma of the Echidna*. National Wildlife Magazine. Vol. 4:2.
- <http://www.nwf.org/nationalwildlife/article.cfm?articleId=763&issueId=61>



- Tree of Life Web Project. 2000. *Monotremata. Platypus and echidnas*. Version 01 January 2000 (temporary). <http://tolweb.org/Monotremata/15991/2000.01.01> in The Tree of Life Web Project. <http://tolweb.org/>
- Tree of Life Web Project. 2008. *Tachyglossidae. Echidnas*. Version 08 April 2008 (temporary). <http://tolweb.org/Tachyglossidae/16250/2008.04.08> in The Tree of Life Web Project. <http://tolweb.org/>
- Tree of Life Web Project. 1995. *Mammalia. Mammals*. Version 01 January 1995 (temporary). <http://tolweb.org/Mammalia/15040/1995.01.01> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Vaughan T. A. 1988. *Mamíferos*. Editorial Interamericana Mc Graw Hill, México.
- Vaughan, 1981. *Mamíferos*. McMillan Ed. U.S.A.
- Villa, B. y F. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Wilson, D. E., Reeder M. 2005. *Mammals species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. Third edition. Johns Hopkins University Press. 2142 pp.



U.S.N.H.



## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

| SEMANA 1                                                                                                                                       | SEMANA 2                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Presentación del curso Unidad 1. Origen, filogenia y características distintivas de los Deuterostomados</p> <p>Práctica 1. Equinodermos</p> | <p>Unidad 2. Equinodermos y Hemicordados</p> <p>Práctica 1. Equinodermos</p> <p>Conversatorio 1. Organismos acuáticos</p>                                                        |
| SEMANA 3                                                                                                                                       | SEMANA 4                                                                                                                                                                         |
| <p>Unidad 2. Equinodermos y Hemicordados</p> <p>Práctica 2. Hemicordados, Urocordados y Cefalocordados.</p>                                    | <p>Unidad 3. Origen y evolución de los Cordados.</p> <p>Práctica 2. Hemicordados, Urocordados y Cefalocordados.</p> <p>Conversatorio 2. Herpetofauna</p>                         |
| SEMANA 5                                                                                                                                       | SEMANA 6                                                                                                                                                                         |
| <p>Unidad 4. Urocordados y Cefalocordados.</p> <p>Práctica 3. Peces</p>                                                                        | <p>Unidad 5. Origen y evolución de los vertebrados.</p> <p>Práctica 3. Peces</p> <p>Conversatorio 3. Aves y mamíferos</p> <p>Salida a campo. Manantial de la Mintzita, Mich.</p> |

U.M.S.N.H

| SEMANA 7                                                                                                                                                                | SEMANA 8                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unidad 6. Vertebrados Pisciformes no Mandibulados<br>Práctica 4. Anfibios<br>Salida a campo. Faro de Bucerías, Mich.<br>Salida a campo. Manantial de la Mintzita, Mich. | Unidad 7. Peces Mandibulados<br>Práctica 4. Anfibios<br>Salida a campo. Bahías de Papanao, Gro.<br>Conversatorio 4. Educación ambiental para la conservación. |
| SEMANA 9                                                                                                                                                                | SEMANA 10                                                                                                                                                     |
| Unidad 8. Anfibios<br>Práctica 5. Reptiles                                                                                                                              | Unidad 8. Anfibios<br>Práctica 5. Reptiles                                                                                                                    |
| SEMANA 11                                                                                                                                                               | SEMANA 12                                                                                                                                                     |
| Unidad 9. Reptiles no voladores<br>Práctica 6. Aves                                                                                                                     | Unidad 9. Reptiles no voladores<br>Práctica 6. Aves                                                                                                           |
| SEMANA 13                                                                                                                                                               | SEMANA 14                                                                                                                                                     |
| Unidad 10. Aves<br>Práctica 7. Mamíferos                                                                                                                                | Unidad 10. Aves<br>Práctica 7. Mamíferos                                                                                                                      |
| SEMANA 15                                                                                                                                                               | SEMANA 16                                                                                                                                                     |
| Unidad 11. Mamíferos                                                                                                                                                    | Unidad 11. Mamíferos<br>Presentación final del proyecto<br>Entrega de calificaciones y aclaraciones                                                           |
| SEMANA 17                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |
| Captura de calificaciones en el SIIA                                                                                                                                    |                                                                                                                                                               |

U.M.S.N.H