



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



PROGRAMA DE LA MATERIA DE ARTRÓPODOS

Datos generales:

Semestre: Quinto

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. María Teresa Álvarez Ramírez, M.C. Ana Leticia Escalante Jiménez, M.C. Víctor Samuel Mondragón Noguez, Biol. David Tafolla Venegas, Biol. Luz Lilia Jiménez Rico, Dr. José Isaac Figueroa de la Rosa, Dr. Ezequiel González Reyes, M.C. Cesar Marco Aurelio Jurado Vargas.

Fecha de la última revisión: junio de 2024

Participantes en la última revisión: Dra. Margarita Vargas Sandoval, M.C. Ana Leticia Escalante Jiménez, Dr. Cesar Marco Aurelio Jurado Vargas, Biol. Luz Lilia Jiménez Rico, Dra. Ana Mabel Martínez Castillo, Dr. José Isaac Figueroa de la Rosa, Dr. Samuel Pineda Guillermo.

Profesores que imparten la materia: Dra. Margarita Vargas Sandoval, M.C. Ana Leticia Escalante Jiménez, Dr. Cesar Marco Aurelio Jurado Vargas, Biol. Luz Lilia Jiménez Rico, M.C. Víctor Samuel Mondragón Noguez, Dr. José Isaac Figueroa de la Rosa, Dra. Ana Mabel Martínez Castillo, Dr. Samuel Pineda Guillermo.

Correlación directa con otras materias: El curso de Artrópodos, tiene relación vertical (materias que se imparten en el mismo semestre), con Biología molecular, Diseño y Análisis Experimental, Edafología, Sistemas de Información Geográfica y Angiospermas. Para lograr el éxito de los objetivos generales planteados, conocimiento que adquirirá el alumno en las materias de: Biología General, Protostomados I y Protostomados II, que deben ser el soporte para la materia de Artrópodos en cuanto a la comprensión de las formas de adaptación, niveles de complejidad e importancia biológica, ecológica y económica de los grupos animales.

Perfil profesional del profesor: Agrónomo con especialidad en Entomología, Biólogo, Maestro en ciencias Biológicas y Doctor en Ciencias Biológicas.

Introducción

La materia de Artrópodos es un curso básico obligatorio para los estudiantes de la Facultad de Biología. El contenido programático refleja la teoría filogenética del clado superior de los ecdisozoos (animales que comparten el carácter de poseer una cutícula). Dentro del clado mencionado se encuentran dos grandes grupos biológicos de invertebrados, un grupo de blastocelomados (pseudocelomados) que incluyen a los Scalidophora (Loricifera, Kinorhyncha y Priapulida), Nematodea (Nematoda y Nematomorpha); y el otro grupo es el de los celomados (eucelomados), Panarthropoda que incluyen a los Onychophora, Tardigrada y Arthropoda. Si bien, el origen embrionario del celoma es diferente en ambos grupos, parece ser que la obtención de este carácter morfo-anatómico obedece más bien a presiones medioambientales posteriores a la obtención de ciertas proteínas encargadas de inducir una

muda cuticular periódica. Tal como lo sugieren estudios recientes sobre genómica mitocondrial y nuclear, que apuntan a procesos de ecdisis muy conservados, a nivel proteómico, en nematodos, nematomorfos, kinorricos, onicóforos, tardígrados y artrópodos. Aunque estudios moleculares actuales, sustentan la teoría Ecdysozoa, no podemos dejar de lado las hipótesis filogenéticas alternativas que intentan explicar las relaciones entre los grupos de invertebrados; mismo que será importante discutir y contrastar dichas hipótesis con la finalidad de generar una mente crítica en los estudiantes. Una ventaja percibida al adoptar el grupo ecdysozoa como modelo programático es la claridad filogenética en la clasificación de los artrópodos.

Los artrópodos, con más de 1.22 millones de especies vivas (Brusca et al., 2023; <https://www.catalogueoflife.org/?taxonKey=RT>), marca la pauta para indagar en su biología, de tal forma, que se ha optado por revisar a estos organismos desde la perspectiva de la biología comparativa y enfatizar en los caracteres compartidos y exclusivos que definan a cada grupo.

Finalmente, en cada temática se abordarán las cuestiones del estado del conocimiento del grupo referido en México y Michoacán, lo cual tiene como objetivo mostrar los campos de trabajo en zoología de estos animales, así como los grupos de trabajo que se dedican al estudio de algunos aspectos de la biología animal. Este curso está complementado con prácticas de laboratorio y campo.

Objetivo general

Estudiar e identificar los diferentes grupos de artrópodos y taxones afines, asociándoles con las características morfológicas y adaptativas que les distinguen, en el contexto de la sistemática, la ecología y la importancia antropocéntrica que tienen.

Contenidos

Presentación del curso (1 horas)

Unidad 1. Ecdysozoa (2 h)

Objetivo: Recordar, analizar y discutir los argumentos sobre el posible origen y filogenia de los diferentes grupos de los Ecdysozoa.

- 1.1 Características generales de los Ecdysozoa
- 1.2 Origen de los Ecdysozoa
- 1.3 Relaciones filogenéticas de los Ecdysozoa con los Spiralia

Unidad 2. Pararthropoda (4 h)

Objetivo: Comprender los procesos evolutivos y relaciones filogenéticas de los Pararthropoda a partir de su estudio anatómico, importancia ecológica y económica.

- 2.1 Onychophora
 - 2.1.1 Características del grupo
 - 2.1.2 Filogenia y sistemática del grupo
 - 2.1.3 Relaciones biológicas entre el grupo y con artrópodos
- 2.2 Tardigrada
 - 2.2.1 Características del grupo
 - 2.2.2 Filogenia y sistemática del grupo
 - 2.2.3 Relaciones biológicas entre el grupo y con artrópodos

Unidad 3. Arthropoda (4 h)

Objetivo: Analizar y discutir los argumentos sobre el posible origen y filogenia de las teorías de clasificación de los diferentes grupos de Arthropoda.

- 3.1 Características generales de Arthropoda
- 3.2 Marco filogenético
 - 3.2.1 Origen de los Arthropoda
 - 3.2.2 Radiación evolutiva hacia los diferentes grupos de artrópodos
 - 3.2.3 Diferentes teorías de clasificación y sus conflictos taxonómicos
- 3.3 Diseño corporal básico, exoesqueleto y ecdisis

Unidad 4. Trilobithomorpha † (1 h)

Objetivo: Comprender el proceso evolutivo a partir del estudio anatómico.

- 4.1. Diseño corporal básico
- 4.2 Hábitat
- 4.3 Consideraciones evolutivas y registro fósil
- 4.4 Teorías de su extinción

Unidad 5. Chelicerata

(9 h)

Objetivo: Comprender los procesos evolutivos y relaciones filogenéticas de los Chelicerata a partir de su estudio anatómico, importancia ecológica y económica.

- 5.1 Características generales del grupo
 - 5.1.1 Apéndices: patas, pedipalpos y quelíceros
 - 5.1.2 Sistema nervioso: órganos de los sentidos y estructuras corporales implicadas en la percepción de su entorno
 - 5.1.3 Sistema respiratorio y circulatorio
 - 5.1.4 Reproducción y estrategias reproductivas
 - 5.1.5 Hábitat
- 5.2 Clasificación sistemática y relaciones filogenéticas entre el grupo y con otros artrópodos
- 5.3 Importancia ecológica y económica
 - 5.3.1 Veneno: Quelicerados de importancia médica
 - 5.3.2 Seda, importancia biológica y sus aplicaciones
- 5.4 Estado del conocimiento en México y en Michoacán

Unidad 6. Myriapoda

(3 h)

Objetivo: Comprender los procesos evolutivos y relaciones filogenéticas de los Myriapoda a partir de su estudio anatómico, importancia ecológica y económica.

- 6.1 Características generales del grupo
 - 6.1.1 Apéndices
 - 6.1.2 Sistema nervioso: órganos de los sentidos y estructuras corporales implicadas en la percepción de su entorno
 - 6.1.3 Sistema respiratorio y circulatorio
 - 6.1.4 Reproducción y estrategias reproductivas
 - 6.1. Hábitat
- 6.2 Clasificación sistemática y relaciones filogenéticas entre el grupo y con otros artrópodos
- 6.3 Importancia ecológica y económica
 - 6.3.1 Venenos
- 6.4 Estado del conocimiento en México y en Michoacán

Unidad 7. Crustacea

(10 h)

Objetivo: Comprender los procesos evolutivos y relaciones filogenéticas de Crustacea a partir de su estudio anatómico, importancia ecológica y económica.

- 7.1 Antecedentes filogenéticos del grupo y sus argumentos
- 7.2 Diseño corporal básico
 - 7.2.1 Apéndices: estructuras birrámiatas y unirrámiatas

- 7.2.2 Sistema nervioso y órganos de los sentidos
- 7.3 Reproducción y estrategias reproductivas
- 7.4 Importancia ecológica y económica
- 7.5 Hábitat

Unidad 8. Hexápoda

(14 h)

Objetivo: Comprender los procesos evolutivos y relaciones filogenéticas de los Hexápoda a partir de su estudio anatómico, importancia ecológica y económica.

- 8.1 Antecedentes filogenéticos del grupo y sus argumentos
- 8.2 Diseño corporal básico
 - 8.2.1 Apéndices: estructuras unirrámidas
 - 8.2.2 Sistema nervioso y órganos de los sentidos
- 8.3 Reproducción y estrategias reproductivas
- 8.4 Clasificación sistemática y relaciones filogenéticas entre el grupo y con otros artrópodos
- 8.5 Importancia ecológica y económica
- 8.6 Hábitat

Además, cada unidad deberá contar con la planeación, por clase, por semana, por mes, dependiendo de los temas y de los acuerdos que se tomen en reunión de materia. Sin embargo, no es necesario que lo anexen a este programa.

Metodología y desarrollo general del curso (Redactar la forma general cómo se va a desarrollar el curso)

El desarrollo del curso contempla dos tipos de sesiones: Teóricas, teórico-prácticas y de campo.

a) Las sesiones teóricas: se desarrollarán en el aula mediante el uso de técnicas tradicionales explicativas empleando pizarrón, carteles y materiales audiovisuales (Power Point, diapositivas, videos alusivos a la temática específica, complementados con cuestionarios que rescaten los conocimientos que se pretenden ofrecer por este medio), de acuerdo con los requerimientos de los grupos de organismos y los grupos de estudiantes a los que se les imparte el curso, además de implementar técnicas participativas que posibiliten un mejor aprendizaje y rescate de los conocimientos previos que los estudiantes adquirieron, sobre la temática específica a tratar durante el desarrollo del curso.

b) Las sesiones teórico-prácticas y de campo; se desarrollarán en los laboratorios de docencia, usando el material biológico recolectado por los estudiantes y el que se encuentra disponible en las colecciones de docencia, además de material bibliográfico de apoyo (principalmente claves para determinación especializada y esquemas).

El tiempo asignado para la materia (7 horas a la semana), se repartirá de la siguiente manera: 3 horas a la semana para las sesiones en aula y 3 horas a la semana para las sesiones prácticas en los laboratorios de docencia asignados para ese fin. 1 h de práctica de campo (acumulativa, 16 h) al medio marino y terrestre.

La salida de campo se realizará si el profesor titular de la materia determina en coordinación con el profesor técnico y la previa autorización de las autoridades de la dependencia. La salida se determinará de acuerdo a los objetivos del programa de la materia y será previamente diseñada con los profesores que la imparten. Para llevar a cabo la salida de campo es requisito que el alumno tenga los conocimientos básicos de los organismos, en los que va a realizar sus prácticas, para asegurar el éxito y el aprovechamiento de las mismas.

Para las salidas de campo los alumnos acatarán las normas de comportamiento y de seguridad preestablecidas en los reglamentos de salida a campo de la Facultad de Biología.

Prácticas de laboratorio

- Práctica 1. Técnicas de recolecta, preservación y fijación
- Práctica 2. Elaboración de materiales de colecta
- Práctica 3. Parartropoda
- Práctica 4. Morfología Externa de Arthropoda
- Práctica 5. Preparación de apéndices y estructuras de Arthropoda
- Práctica 6. Chelicerata (Dos Sesiones)
- Práctica 7. Myriapoda
- Práctica 8. Crustacea (Tres Sesiones)
- Práctica 9. Hexapoda (Tres Sesiones)

PRÁCTICAS DE CAMPO

Práctica 1.- Colecta y observación de artrópodos en El Tocuz.

Práctica 2.- Colecta y observación de artrópodos en Kahuar ticuri, Nuevo Urecho

Práctica 3.- Colecta y observación de artrópodos en el Jardín Botánico Nicolaita

SALIDAS DE CAMPO

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
501	Kahuar ticuri, Nuevo Urecho	20 Y 21 DE SEPTIEMBRE
502	El Tocuz	4 Y 5 DE OCTUBRE
503	El Tocuz	27 Y 28 DE SEPTIEMBRE
504	Kahuar ticuri, Nuevo Urecho	20 Y 21 DE SEPTIEMBRE
505	Kahuar ticuri, Nuevo Urecho	20 Y 21 DE SEPTIEMBRE
506	Jardín Botánico Nicolaita	6 y 13 DE SEPTIEMBRE
507	Jardín Botánico Nicolaita	6 y 13 DE SEPTIEMBRE
508	El Tocuz	4 Y 5 DE OCTUBRE

CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Coordinador	Fecha y hora	Modalidad (en línea/ presencial)
Filogenia de los artrópodos	Dr. Jorge Iván Mendoza Marroquín	Luz, Margarita y Mabel	Viernes 12 de septiembre de 10-11 am y de 4 a 5 pm	Auditorio del R
Dengue	Biól. Guadalupe Ceja Cruz	Luz, Lety, Cesar	Viernes 14 de noviembre de 10-11 am y de 4 a 5 pm	Auditorio del R

EVALUACIÓN

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

Evaluación diagnóstica.- Se realiza previo al desarrollo del curso y tiene como objetivo determinar fortalezas y limitaciones de los estudiantes (sin calificación).

Evaluación formativa.- Se realiza como parte del proceso enseñanza-aprendizaje (asignaciones, actividades en clase).

Evaluación sumativa.- es la evaluación final (ordinaria), al término de un proceso instruccional, valora resultados.

- 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 del dicho reglamento.

EVALUACIÓN-SESIÓN DE TEORÍA 50%:

Para tener derecho a ella se requiere un mínimo de 80% de asistencia a clases, de acuerdo al reglamento general establecido por la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, misma que se desglosa en las siguientes actividades:

Unidad 1, 2 y 3: Primer parcial

Unidad 4, 5 y 6: Segundo parcial

Unidad 7 y 8 Tercer parcial

Y demás productos que los profesores de la materia determinen

EVALUACIÓN PRÁCTICA 50% de la calificación total

40% Exámenes prácticos (dos).

10% Materiales solicitados

Requisitos

- Para tener derecho a la calificación ordinaria en los rubros antes citados se requiere un mínimo de 75% de asistencias
- Reportes de prácticas (Manual elaborado)

La calificación obtenida para cada uno de los rubros anteriores (Teoría y Teórico-práctica), deberán ser aprobatorias (6.0 en escala 1.0 a 10.0) para que puedan tener efecto aditivo; en caso de que una de ellas sea reprobatoria, el estudiante no tendrá derecho a evaluación ordinaria y deberá presentarse a examen extraordinario.

BIBLIOGRAFÍA

Arnett, R. H. Jr. 1997. American insects, a handbook of the insects of America north of Mexico. The Sandhill Crane Press. Inc., U.S.A. 850 pp.

Borror, D. J. y R. E. White. 1970. A field guide to Insects America north of México. The Peterson field guide series. Houghton Mifflin Company, U.S.A. 404 pp.

Borror, D. J., C. A. Triplehorn y N. F. Johnson. 1987. An introduction to the study of insects. Sixth edition. Brooks/Cole. 864 pp. ISBN 0-03-096835-6.

Brusca, R. C. y Brusca, G. J. 2005. Invertebrados, 2ª edición. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid (etc.), XXVI+1005 pp. ISBN 0-87893-097-3.

Brusca, R. C., G. Giribet y W. More. 2023. Invertebrados, 4ª edición. Sinauer Associates ISBN 9780197637173.

Cabezas, M. F. A. 1996. Introducción a la Entomología. Trillas, México. 148 pp. ISBN 978-968-24-5202-4.

Coronado-Padilla, R. y A. Márquez-Delgado. 1972. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de insectos. Limusa, México. 282 pp.

Grimaldi, D. y M. S. Engel. 2005. Evolution of the Insects. Editorial: Cambridge University Press. ISBN 10: 0521821495 ISBN 13: 9780521821490

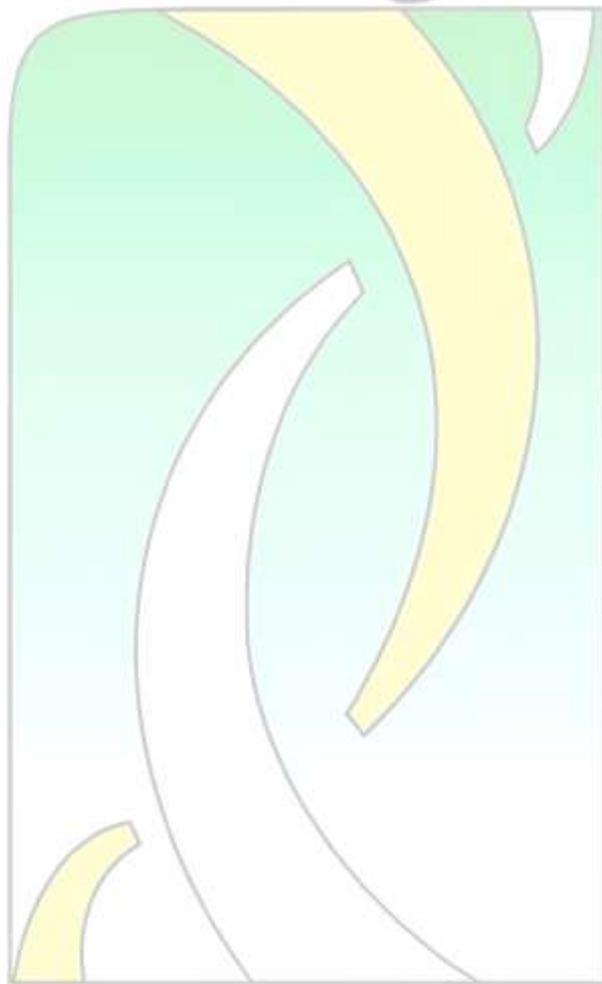
Hickman, C.P., L.S. Roberts y A. Larson (eds.).2003. Principios integrales de Zoología. McGraw-Hill Interamericana, Madrid.

Ruppert, E. E y R. D. Barnes. 1996. Zoología de los Invertebrados. McGraw-Hill Interamericana. 1114 pp. ISBN 13: 978-968-25-2452-3

Triplehorn, C. A. y N. F. Johnson. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the study of insects. Seventh edition. Brooks/Cole.864 pp. ISBN 0-03-096835-6

Ubick, D., P. Paquin, P. E. Cushing y V. Roth (eds). 2005. Spiders of North America: an identification manual. American Arachnological Society. 377 pp.

Vázquez, L. G. 1987. Zoología del Phylum Artrópoda. Sexta edición. Nueva Editorial Interamericana 381 pp. ISBN 9682510996, 9789682510991.



U.M.S.N.H

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (11 al 15 de agosto)	SEMANA 2 (18 al 22 de agosto)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Presentación del curso (1 horas) Unidad 1. Ecdysozoa (2 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Onychophora 2h y Tardigrada (primera parte 1h)
SEMANA 3 (25 AL 29 de agosto)	SEMANA 4 (1 al 5 de septiembre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Tardigrada (segunda parte 1h) y Arthropoda (primera parte 2h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Arthropoda (segunda parte 2h) Trilobithomorpha † (1 h)
SEMANA 5 (8 al 12 de septiembre)	SEMANA 6 (15 al 19 de septiembre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Chelicerata (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Chelicerata (3 h) CONFERENCIA 12 de septiembre
SEMANA 7 (22 al 26 de septiembre)	SEMANA 8 (29 de septiembre al 3 de octubre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Chelicerata (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Myriapoda (3 h)
SEMANA 9 (6 al 10 de octubre)	SEMANA 10 (13 al 17 de octubre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Crustacea (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Crustacea (3 h)
SEMANA 11 (20 al 24 de octubre)	SEMANA 12 (27 al 31 de octubre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Crustacea (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Crustacea (1 h) Hexápoda (2 h)
SEMANA 13 (3 al 7 de noviembre)	SEMANA 14 (10 al 14 de noviembre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Hexápoda (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Hexápoda (3 h)
SEMANA 15 (17 al 21 de noviembre)	SEMANA 16 (24 al 28 de noviembre)
Indicar los temas que se abordarán en esta semana Hexápoda (3 h)	Indicar los temas que se abordarán en esta semana Hexápoda (3 h)

U.M.S.N.H