

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Invertebrados No Artrópodos
Carrera:	Licenciatura en Biología
Clave de la asignatura:	LBG-1024
SATCA:	3-3-6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

En esta asignatura se incluyen los organismos invertebrados no artrópodos que habitan tanto en el continente así como en los sistemas acuáticos, aporta el conocimiento de la diversidad de organismos y proporciona las herramientas de Clasificación, Sistemática y Filogenia, para realizar investigación básica en el campo de la zoología de invertebrados.

En el estudio de los invertebrados se incluye desde los más sencillos como son las esponjas, hasta los más complejos que incluiría a los moluscos, anélidos y equinodermos, considerando sus características evolutivas y ambientales, así como las interrelaciones establecidas con su entorno.

Se relaciona directamente con las asignaturas de manera vertical como antecedente biología II como consecuentes con Artrópodos No Insectos, Entomología, Biología del desarrollo animal, Ecología I, II, así como la evolución y desarrollo sustentable, y de manera horizontal con Biología celular.

Lo anterior permitirá al alumno desarrollar las competencias de observación, clasificación, identificación, así como manejo de claves dicotómicas de organismos.

Intención didáctica.

El curso es teórico-práctico y consta de siete unidades, integrando contenidos conceptuales y aplicados. En la primera unidad, se abordan temas en relación a la sistemática, clasificación y filogenia de los metazoarios, con la finalidad de que el alumno pueda comprender mejor el origen de los metazoa; en las unidades restantes, se tratan de manera específica los phyla de invertebrados no artrópodos con la descripción de la morfología externa e interna, que será de utilidad en la realización de las prácticas de laboratorio: unidad dos "Porifera", organismos con función celular independiente; unidad tres "Radiados", organismos con simetría radial primaria y con dos capas embrionarias. En las siguientes unidades conoceremos los organismos que presentan tres capas embrionarias (triblásticos), a partir de los cuales los organismos adquieren una simetría bilateral por el cuerpo alargado, así como órganos y sistemas que realizan las funciones vitales: en la cuatro Unidad hablaremos de los "Acelomados" (sin cavidad corporal); en la unidad cinco sobre los "Pseudocelomados" (falsa cavidad corporal); en tanto las últimas dos unidades se referirán a organismos Celomados (verdadera cavidad corporal): siendo la Unidad seis "Celomados Protostomados" Annelida (gusanos segmentados) y Mollusca (organismos con concha calcárea); y concluiremos con la unidad siete "Celomados Deuterostomados" Echinodermata (organismos con simetría radial secundaria).

Lo anterior, proporciona los conocimientos básicos, para hacer comparaciones de las características, ciclos vitales y clasificación de cada Phyla de invertebrados no artrópodos.

Con estas herramientas, se analiza la importancia biológica, ecológica, económica y médica, con estudios de casos relevantes, lo muestra la utilidad de la asignatura en temas posteriores y el desempeño profesional.

Los contenidos deberán orientarse de lo general a lo particular, de tal manera que el alumno pueda entender los términos empleados en la zoología de los invertebrados no artrópodos, las características de los organismos, para su inclusión en un taxón, por lo que se implementaran actividades tanto en el aula como en el laboratorio, así como temas de investigación de campo y documental.

El enfoque sugerido para la asignatura, requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

Se sugieren actividades de aprendizaje necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos biológicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En la realización de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a apreciar las actividades que lleva a cabo y deduzca que está fundamentando su hacer futuro y por ende actúe de una manera profesional; de igual forma, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía. Es necesario que el profesor oriente en todo momento a los estudiantes en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, que sea un mediador, un facilitador de los procesos educativos.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Comprender su importancia biológica así como su evolución. Reconocer, comparar, diferenciar y, nombrar la diversidad de invertebrados no artrópodos. Aplicar técnicas de colecta, fijación y preservación de invertebrados no artrópodos en el campo y laboratorio. Identificar invertebrados no artrópodos, utilizando literatura especializada Comprender su importancia biológica, ecológica y económica.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos generales básicos• Conocimientos básicos de biología• Comunicación oral y escrita en su propia lengua• Conocimiento de una segunda lengua• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>2. Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas• Apreciación de la diversidad y multiculturalidad• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral• Compromiso ético <p>3. Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Liderazgo• Conocimiento de culturas y costumbres
---	---

	de otros países <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad Búsqueda del logro.
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Chetumal y Altamira	Representante de la Academia de Biología	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Biología

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

- Reconocer, diferenciar y, nombrar la diversidad de invertebrados no artrópodos.
- Aplicar técnicas de colecta, fijación y preservación de invertebrados no artrópodos en el campo y laboratorio.
- Identificar invertebrados no artrópodos, utilizando literatura especializada
- Comprender su importancia biológica, ecológica y económica.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Distinguir la estructura básica de los seres vivos.
- Reconocer la diversidad zoológica.
- Interpretar conceptos básicos de clasificación, sistemática y filogenia.
- Manejar el microscopio.
- Preparar soluciones químicas.
- Utilizar software Microsoft Office.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
I	La Ciencia de la Zoología.	1.1 Generalidades. 1.2 Sistemática. 1.3 Teorías del origen de los metazoarios. 1.4 Clasificación y Filogenia de metazoarios.
2	Parazoos: Porífera	2.1 Morfología externa e interna de una esponja. 2.2 Tipos estructurales y flujo de agua. 2.3 Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica del Phylum Porifera. 2.4 Filogenia.
3	<ul style="list-style-type: none"> Radiados 	3.1 Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica de: 3.1.1. Phylum Cnidaria 3.1.2. Phylum Ctenophora 3.2 Arrecifes coralinos. 3.3 Filogenia de los Radiados
4	<ul style="list-style-type: none"> Acelomados. 	4.1 Diagnósis de los Acelomados. 4.2 Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica de: 4.2.1. Phylum Platyhelminthes 4.2.2. Phylum Nemertea o Rhynchocoela 4.2.3. Phylum Gnathostomulida 4.3 Filogenia de los Acelomados
5	<ul style="list-style-type: none"> Pseudocelomados. 	5.1. Diagnósis de los Pseudocelomados. 5.2. Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica de: 5.2.1. Phylum Rotifera 5.2.2. Phylum Acantocephala 5.2.3. Phylum Nematoda 5.2.4. Otros Aschelminthes 5.3. Filogenia de los Pseudocelomados
6	Celomados Protostomados	6.1. Diagnósis de los Celomados protostomados. 6.2. Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica de: 6.2.1. Phylum Annelida 6.2.2. Phylum Mollusca 6.3 Filogenia de los Anélidos y Moluscos
7	Celomados Deuterostomados	7.1 Diagnósis de los Celomados deuterostomados.

		<p>7.2 Características, ciclos vitales, importancia biológica, ecológica y económica de:</p> <p>7.2.1 Phylum Echinodermata</p> <p>7.3 Filogenia de los Equinodermos</p> <p>7.4 Otros deuterostomados</p>
--	--	--

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Emplear herramientas tales como, el uso de pintarrón, plumones, acetatos, computadora, cañón de proyección, pantalla para proyectar, procurando una interacción maestro - alumno, alumno - alumno (comunicación oral y escrita, autoaprendizaje).
- Integrar a los alumnos en equipos de trabajo para actividades teórico-prácticas (aula-laboratorio), y, de esa manera fomentar el aprendizaje cooperativo.
- Realizar consultas de bibliografía en idioma español e inglés (traducción de textos), en bibliotecas de centros educativos y de investigación, así como de internet (investigación).
- Exponer trabajos en power point (herramientas informáticas), carteles, modelos tridimensionales (creatividad), para propiciar la participación del alumno con preguntas y comentarios sobre los temas a tratar, y la intervención del maestro como un facilitador e integrador del aprendizaje (pensamiento crítico).
- Reconocer las características de los hábitats de los invertebrados y las interacciones con otros organismos.
- Utilizar la nomenclatura zoológica en el nombre de especies.
- Entender las diferencias entre organismo unicelulares y pluricelulares, así como el origen de los metazoarios.
- Revisión bibliográfica y resumen de ciclos de vida de los phyla de invertebrados no artrópodos de importancia biológica, ecológica, económica y médica, en bibliotecas de instituciones educativas y centros de investigación, e Internet, para hacer una exposición empleando material didáctico.
- Realizar tareas y prácticas de laboratorio y campo que permitan favorecer el desarrollo de su capacidad de investigación, análisis, síntesis y aplicación de conceptos teórico prácticos.
- Integrar a los alumnos en equipos de trabajo para actividades teórico-prácticas (aula-laboratorio), y, de esa manera fomentar el aprendizaje cooperativo.
- Realizar tareas y prácticas de laboratorio y campo, que permitan favorecer el desarrollo de su capacidad de investigación, análisis, síntesis, y aplicación de conceptos teórico y prácticos.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

En la evaluación de la asignatura se determinará que el alumno sea apto en:

- Reconocer y comparar la morfología externa e interna de los Phylum de invertebrados no artrópodos (examen teórico).
- Aplicar técnicas de laboratorio y de campo, así como clasificar e identificar los Phylum de invertebrados no artrópodos, empleando claves dicotómicas (examen práctico).
- Colección de invertebrados no artrópodos.
- Elaboración de investigaciones documentales tareas y ensayos.
- Planeación y desarrollo de un proyecto de investigación.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

- **Unidad 1: La Ciencia de la Zoología.**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer las relaciones de los invertebrados, relacionándolos con su desarrollo evolutivo, en su medio circundante y las interacciones con otros organismos. Así como su sistemática e identificación en base a claves taxonómicas.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y aplicar la nomenclatura zoológica mediante una práctica de laboratorio.• Leer, analizar y discutir textos y artículos sobre el hábitat, adaptaciones de los invertebrados, y teorías del origen de los metazoarios• Investigar y exponer las interacciones biológicas de los invertebrados.• Analizar mediante mapas conceptuales las diferencias que existen entre los invertebrados.• Investigar y aplicar la Sistemática mediante la práctica de laboratorio: "Elaboración de una clave dicotómica".• Manejar Técnicas de colecta, fijación, preservación de invertebrados no artrópodos en el campo y laboratorio.• Trabajar en equipo para desarrollar los trabajos de investigación documental y práctica de laboratorio.• Analizar y discutir mediante cuadros sinópticos las diferencias que existen entre los invertebrados.• Analizar mediante mapas conceptuales las diferencias que existen entre los invertebrados.

Unidad 2: Parazoos: Porífera

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer de manera teórica las características diagnosticas y a través de las prácticas, reconocer la morfología que le permitirá identificar a los diferentes grupos así como la importancia de las esponjas en los sistemas acuáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Leer, analizar y discutir textos y artículos sobre las características estructurales, reproducción y sistemática de las esponjas• Realizar práctica de campo para reconocer a los poríferos en su medio natural.• Analizar mediante mapas conceptuales las diferencias que existen entre las clases taxomicas del phylum• Realizar prácticas de laboratorio sobre la morfología, material esquelético para la identificación de las esponjas.• Examinar información sobre los usos e importancia económica, ecológica y médica de las esponjas.• Elaborar laminillas permanentes sobre espículas, utilizando diferente técnicas de coloración.• Investigar la filogenia de las esponjas• Trabajar en equipo para desarrollar los trabajos de investigación documental y práctica de laboratorio

- **Unidad 3: Radiados**

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Comprender de manera teórica y práctica, los tipos estructurales, la morfología externa e identificación de los radiados (cnidarios y ctenóforos) en los sistemas acuáticos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar información sobre la morfología y fisiología de los cnidarios y ctenóforos. • Investigar y exponer el perfil de un arrecife coralino, así como su importancia estructural, biológica, ecológica, económica, origen y distribución geográfica. • Manejar información de artículos de investigación sobre cnidarios y ctenóforos. • Desarrollar prácticas de campo para observar el color natural, formas de vida y la locomoción de los radiados. • Realizar práctica de laboratorio sobre los tipos estructurales (pólipo y medusa), y morfología de los cnidarios y ctenóforos. • Realizar practica de campo para observar el color natural, formas de vida y locomoción de los radiados. • Investigar la filogenia de los cnidarios y ctenóforos • Realizar investigación documental sobre la importancia médica de los cnidarios, resaltando el efecto de las toxinas de los nematocistos, así como la bioluminiscencia de los ctenóforos.

- **Unidad 4:** Acelomados.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Describir la morfología externa. Identificar y separar taxonómicamente los platelmintos de los nemertinos y gnatostomúlidos resaltando la importancia en el ecosistema como organismo de vida libre y parasita.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resumir después de analizar la información la morfología y fisiología de los platelmintos, nemertinos y gnatostomúlidos así como su filogenia. • Investigar y exponer en seminarios los ciclos vitales de platelmintos de importancia económica y médica. • Realizar práctica de laboratorio sobre la morfología de platelmintos (planarias, duelas monogenea y digenea, así como de céstodos. • Desarrollar una revisión bibliográfica sobre las enfermedades que causan los platelmintos. • Visitar el Rastro Municipal para censar el número de animales infectados por platelmintos y colectar especímenes de acelomados parásitos.

- **Unidad 5:** Pseudocelomados.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocer de manera teórica y práctica, la morfología externa, identificación e importancia de los rotíferos, acantocéfalos, nemátodos y otros asquelmintos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar información sobre la morfología y fisiología de los rotíferos, acantocéfalos y nemátodos y otros asquelmintos, así como su filogenia. • Investigar y exponer ciclos vitales de acantocéfalos y nemátodos de importancia económica y médica. • Analizar artículos de investigación acerca de los pseudocelomados. • Realizar práctica de laboratorio sobre la morfología de rotíferos, acantocéfalos y nemátodos de vida libre y parásitos. • Exponer en seminarios las semejanzas morfológicas y fisiológicas que existen entre los phyla

- **Unidad 6:** Celomados Protostomados

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conocerá de manera teórica y práctica, la morfología externa, identificación e importancia de los anélidos y moluscos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza información sobre las diferencias de hábitat, morfología y fisiología de los grupos de anélidos y moluscos, así como filogenia de los anélidos y moluscos • Deducir la importancia biológica y ecológica de los anélidos y moluscos. • Lleva a cabo una práctica de campo para reconocer las formas, colores, hábitats y hábitos de vida de los anélidos y moluscos • Realizar práctica de laboratorio sobre la morfología de anélidos y moluscos (Poliquetos, Oligoquetos Hirudíneos Gasterópodos, Cefalópodos, Bivalvos), además identifica taxonómicamente a los anélidos y moluscos, de la región. • Construir y cuidar un acuario que contenga diferentes especies de anélidos, moluscos colectados en la región, para observar locomoción, morfología y fisiología. • Identificar y explicar las variables del funcionamiento de un acuario además de registrar, parámetros ambientales, hábitos y hábitats de las <i>sp</i> de anélidos y moluscos que haya colectado.

- **Unidad 7:** Celomados Deuterostomados

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Expresa de manera teórica y práctica, la morfología externa, identificación e importancia de los Deuterostomados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar información sobre la morfología y fisiología de los equinodermos, para elaborar un cuadro comparativo entre protostomados y deuterostomados, así como la filogenia de los equinodermos • Investigar y exponer en una presentación de power point la importancia biológica, ecológica, económica y alimenticia de los equinodermos, de una clase taxonómica de un <i>sp</i> de su interés. • Realizar práctica de laboratorio sobre la morfología e identificación de equinodermos. • Elaborar un acuario que contenga diferentes especies de equinodermos colectados en la región, para observar locomoción, morfología y fisiología. • Diferenciar las distintas clases taxonómicas de equinodermos en una práctica de campo e identificar las principales estructuras del sistema vascular acuífero, así como taxonómicamente hasta nivel de especie.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Brown, H.W. *Fundamentos de Parasitología*. México, D.F. Editorial CECSA. (1977)
2. Brusca, R.C. & G. J. Brusca *Invertebrates*. Sinauer Ass. Inc. USA: Publishers. Sunderland, Mass. (1990) 922 pp.
3. Brusca, R. *The Common Intertidal Invertebrates of the Gulf of California*. 2nd. Edition. The Arizona University Press. (1972)
4. De Haro-Vera, A. *Atlas de Zoología (invertebrados)*. Barcelona ; España. Ediciones Jover, (1987)
5. Fischer, W. F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem *Moluscos. Vol. I: Plantas e Invertebrados*. Roma, Italia: Guía FAO para la Identificación de especies para los fines de Pesca. OEA. (1995) 100-353 pp.
6. Grasse, P.P. *Manual de Zoología*. Tomo I. Invertebrados. España. Ed. Toray- Mason. (1982)
7. Hendrickx, M.E. *Crustáceos. Vol. I: Plantas e Invertebrados* Roma, Italia: Guía FAO para la Identificación de especies para los fines de Pesca. OEA. (1995). 356-646 pp.
8. Jessop, N. M. *Teoría y problemas de Zoología. Invertebrados*. Madrid; España. Ed. Interamericana. McGraw -Hill. (1985) 294 pp.
9. Martínez, P.J. y G.M. Elías *Introducción a la Protozoología*. México, D.F. Editorial CECSA. (1985)
10. Mille-Pagaza, S.A. Pérez-Chi y R. Villaseñor-Córdova *Biología de Protozoarios e Invertebrados No artrópodos*. Instituto Politécnico Nacional. (2001). 208 pp.
11. Muedra, V. *Atlas de Anatomía Animal*. Barcelona; España. Ediciones Jover. (1978)
12. Pechenik, J.A. *Biology of the invertebrates*. Second edition. USA Editorial W.M.C. Brown Publishers. (1991)
13. Romashko S. *The complete collector 's guide to shells and shelling* W. B. Saunders. Florida, USA. Publishing. INC. (1984)
14. Rupper R. y R.D. Barnes. D. *Zoología de los invertebrados*. 6° edición. México, D.F. Ed.
15. Salazar-Vallejo, S.I. , J.A. De León-González y H. Salices-Polanco . *Clav de Identificación para las Familias de Poliquetos de México*. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
16. Schimdt, G.D. y L.S. Roberts *Fundamentos de Parasitología*. México, D.F: CECSA. (1983)

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Técnicas de colecta, fijación y preservación de invertebrados no artrópodos.
- Elaboración de una clave dicotómica con organismos invertebrados.
- Identificación taxonómica de esponjas, observación de fibras y espículas.
- Reconocimiento de las formas corporales de radiados. Identificación de medusas, anemónas, octocorales y escleractinios
- Observación, Comparación e identificación de las clases de platelmintos de vida libre y parásitos.
- Observación e identificación de rotíferos, acantocéfalos, nematodos, y otros asquelmintos.
- Observación, Comparación e identificación de anélidos, reconocerá la morfología e identificará oligoquetos, poliquetos y sanguijuelas.
- Observación, Comparación e identificación de moluscos, reconocerá la morfología de las conchas de gasterópodos, bivalvos, polioplacóforos y escafópodos. Localizará regiones corporales
- Observación, Comparación e identificación de las clases de equinodermos, reconocerá la morfología de las estrellas verdaderas, estrellas frágiles, erizos, pepinos, galletas de mar. Localizará regiones corporales.