



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Sistemática Biológica

Clave: 7174	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica: 32	Horas Semana: 3T/2LT
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	--------------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** PROFESIONAL

Elaborado por: Dr. Alejandro Varela Romero

Antecedente: Seminario Taller para la Enseñanza de la Biología **Consecuente:** Evolución

Carácter: Obligatoria **Departamento de Servicio:** DICTUS

Propósito:

Este curso de Sistemática Biológica pretende proporcionar los elementos cognitivos y las herramientas técnicas y metodológicas para la resolución de la problemática relacionadas con el valor de la biodiversidad y los elementos biológicos necesarios para su clasificación, así como los elementos requeridos para reconocer sus relaciones evolutivas y el manejo de la información relacionada con el tema.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante

1. Comprende el contexto histórico de su surgimiento
2. Comprende las bases filosóficas y epistemológicas y estructurales de la organización de la biodiversidad
3. Conoce, comprende y utiliza los acervos biológicos locales y regionales, y su aplicación en el conocimiento de la biodiversidad global y local
4. Identifica y comprende los conceptos de carácter y su clasificación en sistemática biológica
5. Conoce y comprende el surgimiento y aplicación de los Códigos de Nomenclatura a la diversidad biológica (de virus hasta animales)
6. Adquiere capacidad para el manejo del papel concepto de especie y los procesos que intervienen en la generación de la biodiversidad
7. Comprende el conocimiento de las escuelas fenética y la cladística como criterio para la determinación de las relaciones filogenéticas entre las especies.
8. Conoce y aprecia el significado de la Sistemática como ciencia aplicada a la investigación

9. Aprende y utiliza la terminología del área del conocimiento de la Sistemática Biológica
10. Aprecia el aprovechamiento sustentable de la naturaleza
11. Adquiere una capacidad de lectura comprensiva básica para el desarrollo de su carrera

I CONTEXTUALIZACIÓN y OBJETIVOS

Introducción:

Es un curso teórico-práctico del eje básico constituido por ocho unidades temáticas diseñadas para proporcionar al estudiante los elementos necesarios para conocer el papel integrador de la Sistemática Biológica de la información biológica utilizando la clasificación, los caracteres biológicos y la historia evolutiva de las especies. Dentro del contenido temático del curso se contempla en la primera unidad los aspectos básicos de la Sistemática y su relación con la biología y con otras ciencias, así como sus objetivos, conceptos, términos y fundamentos. La segunda unidad pretende conocer la historia de la sistemática biológica, incluyendo sus orígenes y la influencia Linneana en el pensamiento biológico y la evolución. La tercera unidad está dirigida a conocer el papel de los acervos biológicos locales y regionales, y su aplicación en el conocimiento de la biodiversidad global y local, considerando como acervos la literatura sistemática y taxonómica, monografías, colecciones biológicas (museos), catálogos, guías, claves, etc. En la cuarta unidad se introduce al estudiante en el conocimiento de carácter Taxonómico, su clasificación, los estados de carácter y su codificación para la construcción de matrices de análisis filogenético. La quinta unidad explica al estudiante por que se originaron los Códigos Internacionales de Nomenclatura Bacteriológica, Botánica y Zoológica, así como el uso de reglas para el uso de los nombres científicos a nivel especie y de los taxa supra e infra específicos. La sexta unidad recupera el concepto de especie y los patrones naturales de especiación para aplicarlos a la generación de árboles filogenéticos. En la séptima unidad el estudiante el origen y aplicación de las definiciones y conceptos de la escuela Fenética en el contexto actual. Para concluir, la unidad ocho se enfoca en la instrucción de conceptos y métodos para el análisis Cladista para la clasificación y esclarecimiento de las relaciones filogenéticas de las especies, así como la construcción de árboles filogenéticos.

Objetivo General:

El estudiante aplicará los fundamentos de la Sistemática Biológica como parte integral de las ciencias biológicas y su aportación al conocimiento científico.

Objetivos Específicos:

Revisar el ámbito actual de la sistemática biológica, su definición y objetivos principales.
Registrar manejo de los acervos biológicos y su aplicación en el conocimiento de la biodiversidad.

Enumerar antecedentes más relevantes de la sistemática biológica así como el surgimiento y aplicación de los Códigos de Nomenclatura Bacteriológica, Botánica y Zoológica.

Aplicar el concepto de especie y los procesos que intervienen en la especiación en la organización de la biodiversidad.

Utilizar los conceptos de carácter y su clasificación en sistemática biológica para la construcción de matrices de uso en análisis filogenéticos.

Revisar los fundamentos y técnicas de la fenética y la cladística como criterio para el conocimiento de las relaciones filogenéticas entre las especies.

Perfil del (los) instructor(es):	Biólogo, Biólogo Marino o Ecólogo posgraduado de preferencia con Doctorado.
---	---

II CONTENIDOS SINTÉTICOS		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad %
I INTRODUCCIÓN A LA SISTEMÁTICA BIOLÓGICA	5/2	6
II HISTORIA DE LA SISTEMÁTICA	5/2	6
III ACERVOS BIOLÓGICOS	5/2	8
IV CARACTERES Y CODIFICACIÓN	3/8	18
V NOMENCLATURA BIOLÓGICA	9/2	8
VI ESPECIE Y ESPECIACIÓN	15/2	6
VII ESCUELAS DE PENSAMIENTO EN LA FILOGENIA: FENÉTICA	3/4	21
VIII ESCUELAS DE PENSAMIENTO EN LA FILOGENIA: CLADÍSTICA	3/4	25

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I. INTRODUCCIÓN A LA SISTEMÁTICA BIOLÓGICA

- 1 La Sistemática y su relación con la biología.
- 2 Objetivos de la Sistemática.
- 3 Conceptos, términos y fundamentos en Sistemática.

II: HISTORIA DE LA SISTEMÁTICA

- 1 Orígenes de la Sistemática.
- 2 Sistemática Linneana.
- 3 Sistemática y evolución.

III: ACERVOS BIOLÓGICOS

- 1 Reconocimiento de especies e identificación locales y regionales. Revisiones sistemáticas.
- 2 Colecciones de historia natural. Documentación de los ejemplares de una colección biológica. Diversidad de colecciones biológicas existentes locales y regionales.
- 3 Fuentes bibliográficas locales y regionales existentes para el conocimiento de la biodiversidad local y regional, (monografías, catálogos, guías de campo, claves).

IV: CARACTERES Y CODIFICACIÓN

- 1 Carácter Taxonómico y Clasificación de caracteres según sus fuentes.
- 2 Caracteres y estado de los caracteres.
- 3 Métodos de codificación de caracteres.

V: NOMENCLATURA BIOLÓGICA

- 1 Códigos Internacionales de Nomenclatura Bacteriológica, Botánica y Zoológica
- 2 Uso de nombres científicos.
- 3 El nombre de los taxa supra e infra específicos.
- 4 Reglas de prioridad, homonimia, sinonimia, tipificación.

VI: ESPECIE Y ESPECIACIÓN

- 1 Los principales conceptos y fundamentos de especie.
- 2 Categorías infraespecíficas y variabilidad geográfica.
- 3 Patrones naturales de especiación.
- 4 Anagénesis y cladogénesis.
- 5 Especiación alopátrica, simpátrica, parapátrica.
- 6 Hibridación e introgresión.

VII: ESCUELAS DE PENSAMIENTO EN LA FILOGENIA: FENÉTICA

- 1 Historia, definición y conceptos en Fenética.
- 2 Construcción de fenogramas.
- 3 Estudios de caso, fenogramas basados en UPGMA, mínima evolución y vecino más cercano.

VIII: ESCUELAS DE PENSAMIENTO EN LA FILOGENIA: CLADÍSTICA

- 1 Propósitos, conceptos y principios en cladística.
- 2 El principio de Parsimonia. Cladogramas.
- 3 Grupos mono, poli y parafiléticos.
- 4 Congruencia de caracteres y homología. Homoplasias.
- 5 Árboles con y sin raíz: la función del grupo externo.

IV PRESENTACIÓN CRONOLÓGICA DE LOS CONTENIDOS DE ACUERDO AL NÚMERO DE SEMANAS DEL CICLO ESCOLAR.

CONTENIDOS	PROGRAMACIÓN SEMANAL																		
I. INTRODUCCIÓN A LA SISTEMÁTICA BIOLÓGICA Competencias a desarrollar: 1, 2, 8, 10 y 11 HORAS TOTALES: 5 hrs (6 %) Horas de teoría: 3 Horas de práctica: 2	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	1 La Sistemática y su relación con la biología.																		
	2 Objetivos de la Sistemática.																		
	3 Conceptos, términos y fundamentos en Sistemática.																		
	HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS	H	2																
II: HISTORIA DE LA SISTEMÁTICA Competencias a desarrollar: 2, 8, 9, 10 y 11 HORAS TOTALES: 5 hrs (6 %) Horas de teoría: 3 Horas de práctica: 2	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
	1 Orígenes de la Sistemática.																		
	2 Sistemática Linneana.																		
	3 Sistemática y evolución.																		
	HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS		H	2															
III: ACERVOS BIOLÓGICOS Competencias a desarrollar: 3, 8, 9,10 y 11 HORAS TOTALES 6 hrs (8 %) Horas de teoría: 4	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	

Horas de Campo o Laboratorio: 4																			
1 Propósitos, conceptos y principios en cladística.																			
2 El principio de Parsimonia. Cladogramas.																			
3 Grupos mono, poli y parafiléticos.																			
4 Congruencia de caracteres y homología. Homoplasias.																			
5 Árboles con y sin raíz: la función del grupo externo.																			
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS												H	2	2	2	2			
Semana de Evaluación Didáctica																			

V ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS								
COMPETENCIAS A EVALUAR	UNIDADES							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Conocimientos								
Habilidades								
Actitudes								
EXPERIENCIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Clase magistral								
Análisis crítico de información bibliográfica y debate								
Exposiciones por los alumnos								
Experiencias de laboratorio								
Investigación colaborativa de temas selectos								
Análisis en el salón de estudios de caso								
TECNICAS DE EVALUACIÓN	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS ASOCIADAS A CADA UNIDAD

Unidad I

- Claves Dicotómicas I: Uso.

Unidad II

- Claves Dicotómicas II: Construcción de claves dicotómica naturales y artificiales.

Unidad III

- Caracteres y Codificación: Reconocimiento de caracteres y estados de carácter.

Unidad IV

- Caracteres y Codificación: Construcción de matrices de estados de carácter.

Unidad VI

- Sistemática filogenética: Introducción al manejo y análisis de secuencias

Unidad VII

- Sistemática filogenética: Principales métodos fenéticos para análisis de matrices de caracteres

Unidad VIII

- Sistemática filogenética: Principales métodos cladísticos para análisis de matrices de caracteres

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO									
PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE									
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Resultado de Examen	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	60	60	20	20	20	20	20	20	20
Calidad de Presentaciones audiovisuales			10	10	10	10	10	10	10
Informes escritos de experiencias de laboratorio			30	30	30	30	30	30	30
TOTAL	100	100							
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	TOTAL
	6	6	8	18	8	6	21	25	100

VIII BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Morrone, J.J. 2013. Sistemática. Fundamentos, métodos, aplicaciones. 1ra Edición, Facultad de Ciencias, UNAM. 505 pp.

Morrone, J.J., N. Castañeda Sortibrán, Hernández Baños B.E., Luis Martínez A. 2004. Manual de prácticas de sistemática. UNAM, Facultad de Ciencias, México. 126 pp.

Papavero, N y J. Llorente. 1999. Herramientas prácticas para el ejercicio de la taxonomía zoológica. Ediciones Científicas Universitarias, UNAM y el Fondo de Cultura Económica. D.F., México. 320 pp.

Wiley, E.O. y B.S. Lieberman. 2011. Phylogenetics, theory and practice of phylogenetic systematics. Wiley-Blackwell. New Jersey, USA. 406 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Contreras-Ramos, A., C. Cuevas-Cardona, I. Goyenechea y U. Iturbe. 2007. La sistemática, base del conocimiento de la biodiversidad. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. 158 pp.

Futuyma, D.J. 1998. Evolutionary Biology. 3rd Ed. Sinauer Assoc., Sunderland. USA. 763 pp.

Gaviño-de la Torre, G., C. Juárez-López y H.H. Figueroa-Tapia. 2007. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. 2da Edición. Editorial Limusa, D.F. México. 308 pp.

International Committee on Taxonomy of Viruses. <http://www.ictvonline.org/>

International Committee on Systematics of Prokaryotes. <http://icsp.org/>

International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Melbourne Code). <http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php>

International Commission of Zoological Nomenclature. <http://iczn.org/>

Martínez, S. y A. Barahona. 1998. Historia y explicación en la biología. UNAM Fondo de Cultura Económica, México. 510 pp.

Salemi, M. y A. Vandamme. 2003. Teh phylogenetic handbook, a practical approach to DNA and protein phylogeny. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 406 pp.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón
2. Pintarrón
3. Centro de cómputo con conexión a internet, acceso a recursos virtuales, software especializado

4. Relación de contenidos (saberes) mínimos que debe incluir la asignatura
5. Estructura curricular del programa educativo
6. Material bibliográfico para teoría y práctica
7. Especímenes, preparaciones, material de laboratorio
8. Equipo de campo y materiales para la preservación de especímenes