



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE BIOLOGÍA



PROGRAMA DE LA MATERIA DE AUTOECOLOGÍA

Datos generales:

Semestre: Octavo

Área académica: Ecología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 5, laboratorio 0, campo 1)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 11

Fecha de elaboración: Mayo de 2016

Participantes en la elaboración: Dra. Yvonne Herreras Diego,
Dr. Jorge Alejandro Pérez Arteaga
Dr. Leonel López Toledo
Dr. Eduardo Mendoza Ramírez
Dr. María Elena Granados
Dr. Cuauhtémoc Sáenz Romero
Dra. Esperanza Meléndez
Dr. Tiberio C. Monterrubio Rico.

Fecha de la última revisión: 06 de octubre de 2023

Participantes en la última revisión: Dr. Eduardo Mendoza Ramírez, Dr. Alejandro Salinas Melgoza, Dr. Cuauhtémoc Sáenz Romero, Dra. Veronica Osuna Vallejo y Dra. Yvonne Herreras Diego.

Correlación directa con otras materias: Las asignaturas que requieren de conocimientos de Estadística, Muestreo y Prueba de Hipótesis, Edafología, Climatología, Protostomados I y II, Macroalgas y Briofitas, Micología, Artrópodos, Angiospermas, Pteridofitas Fisiología Animal, Fisiología vegetal, Ecología de Poblaciones y Gimnospermas, esto debido a que es una de las primeras materias que buscan el análisis de los individuos, las características de los ambientes donde se desarrollan, factores limitantes y la interacción con el ambiente y otros organismos que cohabitan en el medio donde se desarrollan.

Perfil profesional del profesor: Biólogo y/o Ecólogo o Manejador de Recursos Naturales con experiencia en la docencia y/o investigación en el área de ecología y el medio ambiente; así como en actividades relacionadas con el aprovechamiento y conservación de los recursos naturales.

Introducción

La necesidad de generar una disciplina científica que permitiera describir objetiva y cuantitativamente la naturaleza surgió a partir de muchas y muy diferentes fuentes. En 1869, el zoólogo alemán Ernest Haeckel comprendió la necesidad de reunir el conjunto de conocimientos acerca de las relaciones de los animales y su medio en un cuerpo de conocimientos independiente que denominó Ecología (del griego Oikos = casa, logos = estudio) y la definió como "estudio del total de relaciones de los animales con su medio orgánico e inorgánico". Posteriormente el término fue aplicado a todos los seres vivos y a partir de entonces se han propuesto muchas definiciones cuyo enfoque tiene relación con la orientación de los investigadores que las han sugerido.

Parfraseando a Haeckel, Begon et al. (1990) mencionan que se puede definir a la ecología simplemente como "el estudio científico de las interacciones entre organismos y sus

ambientes". Sin embargo, consideran que la definición de Krebs (1972) como el estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y abundancia de los organismos es mucho más informativa y menos vaga. Esta definición tiene el mérito de puntualizar uno de los objetivos primordiales de la ecología: entender la distribución y abundancia de los organismos; es decir, plantea como preguntas fundamentales: (a) ¿dónde ocurren?, (b) ¿cuántos hay? y (c) ¿por qué ahí y con esa abundancia?

Actualmente existe una exigencia social de cambio en las políticas de uso y conservación de nuestros recursos naturales. El entendimiento de los factores que determinan la dinámica de las poblaciones biológicas es cada vez más urgente y una de las vías de planificar sistemas de aprovechamiento que sean económica y ecológicamente robustos.

En este curso se hará una revisión de los conceptos y métodos más utilizados en el estudio de animales y vegetales, tratando de destacar el aspecto dinámico-complejo de las interacciones que establecen las relaciones con su ambiente y la respuesta que tienen en ambientes estresantes.

El programa está dividido en cuatro unidades, empezando con una introducción que pretende clarificar cuales son los conceptos básicos de la ecofisiología.

La segunda unidad se enfoca en el estudio de la ecofisiología animal y en la tercera unidad se analizan los procesos de ecofisiología vegetal. Por último en la unidad cuatro se describen las aplicaciones de los estudios ecofisiológicos en aspectos de conservación, restauración y el impacto del cambio climático.

Objetivo general

Estudiar procesos ecológicos de plantas y animales con enfoque en los mecanismos fisiológicos sobre las estrategias para la adaptación de los organismos, la adquisición y la asignación de recursos, para establecer su desempeño en condiciones ecológicas contrastantes.

Contenidos

Presentación del curso (1 hora)

UNIDAD I. CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOFISIOLOGÍA (8 horas)

Objetivo: Entender conceptos básicos utilizados en estudios ecofisiológicos de plantas y animales

1.1. Materia y energía en los sistemas ecológicos. Conceptos de termodinámica.

1.2. El ambiente físico: Agua, suelo, luz, temperatura.

1.3. Adaptación a la variación ambiental: Adaptación a condiciones extremas de temperatura, luz, salinidad, disponibilidad de agua.

UNIDAD II. ECOFISIOLOGÍA ANIMAL. (25 HORAS)

Objetivos:

- Entender la interrelación entre los procesos fisiológicos de animales y las características de su hábitat nativo.

- Distinguir algunos métodos de medición de las principales variables ecofisiológicas analizadas

2.1 Homeostasis y adaptación

2.2. Metabolismo, temperatura, respiración y osmorregulación

2.3. Mecanismos fisiológicos para contender con ambientes fluctuantes y recursos variables.

2.4. Respuestas de la fauna al estrés

UNIDAD III. ECOFISIOLOGÍA VEGETAL. (35 HORAS)

Objetivo:

- Entender la interrelación entre los procesos fisiológicos de plantas y las características de su hábitat nativo.
- Distinguir algunos métodos de medición de las principales variables ecofisiológicas analizadas.

3.1. Interacción suelo-planta. pH, salinidad, temperatura, humedad y nutrientes como factores limitantes.

3.2. Estrategias de adaptación a condiciones extremas

3.3. Mecanismos de adaptación de las plantas en climas cálidos y áridos

3.3.1 Tolerancia y evitación.

3.3.2. Fotosíntesis C4 y CAM como mecanismo adaptativo.

3.4. Mecanismos de defensa

3.4.1. Constitutivos

3.4.2. Bioquímicos

3.5. Especialización dentro de especie

3.5.1 Adaptación de poblaciones a sus hábitats (variación dentro de especie)

3.5.2 Ecotipos y clinas.

3.5.3 Plasticidad fenotípica.

3.5.4 Diferenciación genética entre poblaciones dentro de especies

Unidad 4. ESTUDIOS DE CASO. (28 HORAS)

Objetivo:

- Describir las aplicaciones de los estudios ecofisiológicos en aspectos de conservación, restauración y el impacto del cambio climático

Metodología y desarrollo general del curso

Además de las clases tradicionales, principalmente presentaciones en power point, se programarán actividades de apoyo que diversifiquen el panorama de la materia a través de conferencias y documentales. Los alumnos presentarán, por equipo, un seminario final sobre aspectos aplicados de la ecología de poblaciones. Un elemento pedagógico importante será la lectura y discusión de artículos que serán proporcionados con suficiente anticipación y de los cuales se tendrá que entregar un resumen de una cuartilla. Se efectuarán ciclos de conferencias sobre investigación en Autoecología

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

FORMALMENTE NO APLICA

SALIDAS DE CAMPO

El curso requiere de por lo menos una salida de campo.

Sección	Lugar	Fecha
801	San Juanito Itzicuaró	Salidas de un día
802	Rancho el Edén	9 y 10 de marzo 2024.
803	la Alberca de los Espinos, en el Municipio de Villa Jiménez	23 de marzo
804	la Alberca de los Espinos, en el Municipio de Villa Jiménez	24 de marzo
805	La Mira Lázaro Cárdenas	2-5 mayo 2024

806	San Juanito Itzicuaró	Salidas de un día
807	La Mira Lázaro Cárdenas	2-5 mayo 2024

CONFERENCIAS

Esto se decidirá cada semestre y habrá al menos cuatro conferencias cada ciclo.

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad
Respuesta al estrés en peces	Rebeca Rueda Jasso	16 de febrero 2024	Presencial/Virtual
Preferencia de recurso de dos especies de murciélago con diferentes grados de especialización	Martín Hesajim de Santiago Hernández	01 de marzo 2024	Presencial/Virtual
Respuesta de las plantas a Cambio Climático	Cuauhtémoc Saénz Romero	27 de abril 2024	Presencial/Virtual
Grupo Funcionales y restauración ecológica	Horacio Paz	10 de mayo 2024	Presencial/Virtual
Servicios ecosistémicos, interacción planta animal	Lorena Ashworth	24 de mayo 2024	Presencial/Virtual

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 situaciones de los estudiantes con respecto a la materia de Ecología de Poblaciones. Esta actividad se llevará a cabo mediante una técnica de rompehielos relacionada con la materia a elegir por el académico.

Evaluación formativa. - La parte teórica del curso será evaluada con la participación en clase, tomando en cuenta el porcentaje mínimo de asistencia establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH, seminarios, ensayos y ejercicios teórico-prácticos, así como la aplicación de dos exámenes parciales. Igualmente formarán parte de la evaluación los trabajos de revisión bibliográfica realizados por los estudiantes y su eventual exposición frente a grupo.

Evaluación sumativa. – Teoría dos exámenes 40 % cada uno, seminarios 15%, tareas 15% y proyecto final de campo 30%.

Notas:

- Los aspectos y porcentajes a evaluar serán dados a conocer a los estudiantes al inicio del semestre.
- 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 (calificación de 5.4 ó menor), el alumno tendrá derecho a examen extraordinario en concordancia con los lineamientos del reglamento mencionado.

BIBLIOGRAFÍA

Anaya Lang, A. L. (2003). Ecología Química. México DF: Plaza y Valdéz SA.

Bréda N, Huc R, Granier A, Dreyer E. 2006. Temperate forest trees and stands under severe drought: a review of ecophysiological responses, adaptation processes and longterm consequences. *Annals of Forest Science* 63 (6):625-644. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00884012/document>

Chávez Cedeño, B. P., Mendoza, E, Meléndez-Herrera, E., López-Acosta, J. C. y Rosas-Pacheco, L. F. 2016. Estrés en poblaciones de mamíferos silvestres expuestas al impacto humano. *Revista Nthe. Consejo de Ciencia y Tecnología de Querétaro*. En prensa.

Mátyás C. 2010. Forecasts needed for retreating forests. *Nature* 464:1271.

Molles Jr. M.C. 2006. Ecología: conceptos y aplicaciones. Tercera ed. McGraw Hill Interamericana.

Ricklefs R. E. 1996. Invitación a la ecología: la economía de la naturaleza. Cuarta edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires.

Sáenz-Romero C, Rehfeltdt GE, Duval P, Lindig-Cisneros P. 2012. *Abies religiosa* habitat prediction in climatic change scenarios and implications for monarch butterfly conservation in Mexico. *Forest Ecology and Management* 275:98-106. <http://treesearch.fs.fed.us/pubs/41323>

Sáenz-Romero C. 2014. Guía técnica para la planeación de la reforestación adaptada al cambio climático. Comisión Nacional Forestal, Guadalajara, México. 72 p

U.M.S.N.H

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (6-10 febrero 2024)	SEMANA 2 (12-16 febrero 2024)
UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOFISIOLOGÍA El ambiente físico: Agua, suelo, luz, temperatura	Adaptación a la variación ambiental: Adaptación a condiciones extremas de temperatura, luz, salinidad, disponibilidad de agua
SEMANA 3 (19-23 febrero 2024)	SEMANA 4 (26 febrero-1 marzo 2024)
UNIDAD 2. ECOFISIOLOGÍA ANIMAL a) Homeostasis y adaptación	b) Metabolismo, temperatura, respiración y osmorregulación
SEMANA 5 (4-8 marzo 2024)	SEMANA 6 (11-15 marzo 2024)
c) Mecanismos fisiológicos para contender con ambientes fluctuantes y recursos variables.	d) Respuestas de la fauna al estrés
SEMANA 7 (18-22 marzo 2024)	SEMANA 8 (8-13 abril 2024)
UNIDAD 3. ECOFISIOLOGÍA VEGETAL a) Interacción suelo-planta. pH, salinidad, nutrientes y humedad como factores limitantes.	b) Mecanismos de adaptación a la sequía: tolerancia y evitación. c) Estrategias de adaptación a temperaturas extremas: Radiación y CO ₂ . Rutas C ₃ , C ₄ y CAM como mecanismo adaptativo.
SEMANA 9 (15-19 abril 2024)	SEMANA 10 (22-27 abril 2024)
d) Defensas físicas y químicas. Espinas y componentes secundarios.	Especialización dentro de especie: Variación geográfica dentro de especies, Ecotipos y clinas. Plasticidad fenotípica y diferenciación genética entre poblaciones dentro de especies.
SEMANA 11 (29 abril-3 mayo 2024)	SEMANA 12 (6-10 mayo 2024)
UNIDAD 4. ESTUDIOS DE CASO Ejemplo 1: Manejo de atributos funcionales para la restauración ecológica.	Ejemplo 2. Diferenciación genética entre poblaciones dentro de especie en la resistencia a heladas y sequía; adaptación a los límites xérico y térmico en gradientes altitudinales (caso Pinus devoniana, Pinus pseudostrobus, Lupinus elegans en Mich.)
SEMANA 13 (13-17 mayo 2024)	SEMANA 14 (20-24 mayo 2024)
Ejemplo 3. Elevada capacidad de producción de semillas y reclutamiento para regeneración natural. Ejemplo 4. Evaluación de parásitos en fauna como proxy de estrés Ejemplo 5. Evaluación del estrés por parámetros hematológicos (caso del achoque) y niveles hormonales (ejemplo primates).	Ejemplo 6. Nicho ecológico, nicho climático, límites xérico y térmico de la distribución de especies. Ejemplo de Modelaje con MaxEnt o Random Forest
SEMANA 15 (27-31 mayo)	SEMANA 16 (3-8 junio 2024)
Mesa redonda fronteras de la Autoecología	TRABAJO FINAL Y ENTREGA DE CALIFICACIONES