



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO**  
**FACULTAD DE BIOLOGÍA**  
**PROGRAMA DE LA MATERIA DE ECOLOGÍA III**



Área académica: Ecología  
Semestre: Octavo Semestre  
No. de horas: 6 (5 teoría y 1 campo)  
No. de créditos: 11 créditos

**Profesores del curso:**

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.

**Diseño del curso (Mayo 2016):**

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.

**Revisión del programa Febrero 2022**

Dra. Yvonne Herreras Diego, Dr. Jorge Salinas Melgosa, Dr. Leonel López Toledo, Dr. Eduardo Mendoza Ramírez, Dr. Héctor Hugo Nava Bravo, Dr. Cuauhtémoc Sáenz Romero

**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.

**OBJETIVOS PARTICULARES:**

Entender conceptos básicos utilizados en estudios ecofisiológicos de plantas y animales

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

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

**CONTENIDOS ECOLOGÍA III:**

**UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOFISIOLOGÍA**

7 clases

1. Materia y energía en los sistemas ecológicos. Conceptos de termodinámica (flujo de energía y entropía).
2. El ambiente físico: Agua, suelo, luz, temperatura. (Ricklefs 1996, Capítulo 2, pp 29-59).
3. Adaptación a la variación ambiental: Adaptación a condiciones extremas de temperatura, luz,

salinidad, disponibilidad de agua. (Ricklefs 1996; Capítulo 6; pp. 60-78)r

## **UNIDAD 2. ECOFISIOLOGÍA ANIMAL**

- a) Homeostasis y adaptación
- b) Metabolismo, temperatura, respiración y osmorregulación
- c) Mecanismos fisiológicos para contender con ambientes fluctuantes y recursos variables.
- d) Respuestas de la fauna al estrés

Bibliografía recomendada: Anaya Lang (2003); Chávez Cedeño et al (2016). Molles (2006); Cap. 4; pp. 93-121; Cap.6 Pág. 157-170. Ricklefs (1996); Cap. 10, pp. 223-247

## **UNIDAD 3. ECOFISIOLOGÍA VEGETAL**

1. Interacción suelo-planta. pH, salinidad, temperatura, humedad y nutrientes como factores limitantes.
2. Estrategias de adaptación a condiciones extremas
3. Mecanismos de adaptación de las plantas en climas cálidos y áridos
  - 3.1 Tolerancia y evitación.
  - 3.2 Fotosíntesis C<sub>4</sub> y CAM como mecanismo adaptativo.
4. Mecanismos de defensa
  - 4.1 Constitutivos
  - 4.2 Bioquímicos
5. Especialización dentro de especie (Cuauhtémoc)
  - 5.1 Adaptación de poblaciones a sus hábitats (variación dentro de especie)
  - 5.2 Ecotipos y clinas.
  - 5.3 Plasticidad fenotípica.
  - 5.4 Diferenciación genética entre poblaciones dentro de especies.

## **UNIDAD 4. ESTUDIOS DE CASO- Aplicaciones de la Ecofisiología**

### **DESARROLLO DEL CURSO.**

El curso se desarrollará de manera de expositiva por parte del profesor, en la que se promoverá la interacción con los estudiantes a través de una dinámica de participación activa. Los estudiantes realizarán prácticas de laboratorio, investigación bibliográfica y discusión de artículos científicos.

Debido a la especificidad de algunos temas, cuando el titular de la materia sea especialista en ecofisiología vegetal, se invitará a especialistas en ecofisiología animal a impartir algunas clases complementarias, y viceversa.

**EVALUACION.** Habrá un examen parcial por unidad (4 exámenes; 60 % calificación), tareas y prácticas de laboratorio y/o campo (30 %) y asistencia y participación en clase (10 %).

## **BIBLIOGRAFIA**

- 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, Rehfeldt 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

CONTENIDO	BIBLIOGRAFIA	Semana
<b>UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ECOFISIOLOGÍA</b>		
El ambiente físico: Agua, suelo, luz, temperatura	Ricklefs 1996, Capítulo 2	1-2
Adaptación a la variación ambiental: Adaptación a condiciones extremas de temperatura, luz, salinidad, disponibilidad de agua	Ricklefs 1996. Capítulo 6	1-2
Examen de Unidad 1.		3
<b>UNIDAD 2. ECOFISIOLOGÍA ANIMAL</b>		
a) Homeostasis y adaptación b) Metabolismo, temperatura, respiración y osmorregulación c) Mecanismos fisiológicos para contender con ambientes fluctuantes y recursos variables. d) Respuestas de la fauna al estrés	Anaya Lang (2003); Chávez-Cedeño et al 2016. Molles, Cap. 4; Ricklefs Cap. 10	3-6
Examen Unidad 2.		6
<b>UNIDAD 3. ECOFISIOLOGÍA VEGETAL</b>		
a) Interacción suelo-planta. pH, salinidad, nutrientes y humedad como factores limitantes.	Molles (2006); Cap. 4; pp. 93-121; Cap.6 Pág. 157-	7-9

<p>b) Mecanismos de adaptación a la sequía: tolerancia y evitación.</p> <p>c) Estrategias de adaptación a temperaturas extremas: Radiación y CO<sub>2</sub>. Rutas C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> y CAM como mecanismo adaptativo.</p> <p>d) Defensas físicas y químicas. Espinas y componentes secundarios.</p>	170. Ricklefs (1996); Cap. 10, pp. 223-247; Breda et al 2006, Sáenz-Romero 2014	
<p>Especialización dentro de especie: Variación geográfica dentro de especies, Ecotipos y clinas. Plasticidad fenotípica y diferenciación genética entre poblaciones dentro de especies.</p>	Sáenz-Romero 2014 pp 5-12, 13-22.	10
Examen Unidad 3.		11
<b>UNIDAD 4. ESTUDIOS DE CASO- Aplicaciones de la Ecofisiología</b>		11-14
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 <i>Pinus devoniana</i> , <i>Pinus pseudostrobus</i> , <i>Lupinus elegans</i> en Mich.)	Mátyás 2010. Sáenz-Romero 2014.	
<p>Ejemplo 3. Elevada capacidad de producción de semillas y reclutamiento para regeneración natural.</p> <p>Ejemplo 4. Evaluación de parásitos en fauna como proxy de estrés</p> <p>Ejemplo 5. Evaluación del estrés por parámetros hematológicos (caso del achoque) y niveles hormonales (ejemplo primates).</p>		
Ejemplo 6. Nicho ecológico, nicho climático, límites xérico y térmico de la distribución de especies. Ejemplo de Modelaje con MaxEnt o Random Forest.	Sáenz-Romero et al 2012.	
Examen Unidad 4 y exposiciones de trabajos semestrales		15-16