



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



**PROGRAMA DE LA MATERIA DE ECOLOGÍA DE COMUNIDADES Y ECOSISTEMAS**

**Datos generales:**

Semestre: Séptimo

Área Académica: Ecología

Carga horaria (Teoría 5, Laboratorio 0, Campo 1).

Número de semanas: 16

Número de créditos: 11

Fecha de elaboración: 2 de julio de 2016.

**Participantes en la elaboración:** Dra. Yvonne Herrerías Diego, M.C. Sonia González Santoyo, Dr. Alejandro Salinas Melgoza, Dr. Tiberio Cesar Monterrubio Rico, Dr. Pablo Cuevas Reyes, M.C Rubén Hernández Morales, M.C Carlos Tena Morelos

**Fecha de última revisión: 24 de febrero de 2020**

**Profesores que participaron en la actualización del programa:** Dra. Yvonne Herrerías Diego, M.C. Sonia González Santoyo, Dr. Alejandro Salinas Melgoza, Dr. Tiberio Cesar Monterrubio Rico, Dr. Pablo Cuevas Reyes, Dra. Martina Medina Nava

**Profesores que imparten el programa:** Dra. Yvonne Herrerías Diego, M.C. Sonia González Santoyo, Dr. Alejandro Salinas Melgoza, Dr. Tiberio Cesar Monterrubio Rico, Dra. Martina Medina Nava.

**Correlación directa con otras materias:** La ecología es una ciencia interdisciplinaria e integrativa. Se fundamenta tanto en el estudio del medio ambiente físico como en los organismos vivos. Entre las disciplinas del medio ambiente físico se relaciona con Geología, Física, Edafología y Climatología. Además de disciplinas biológicas como Biología Celular, Bioquímica, Fisiología Vegetal, Fisiología Animal, y en general con todos los grupos de seres vivos (Deuterostomados, Artrópodos, Pteridofitas y Gimnospermas, Angiospermas) y directamente con las materias de Ecología de poblaciones y Autoecología. Además, aporta elementos teórico- prácticos fundamentales para el curso de Manejo y Conservación de Recursos Naturales, y Biología de la Conservación.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo y/o Ecológico con grado mínimo de Maestro en Ciencias, con experiencia demostrable de investigación en cualquier área de la ecología (autoecología, poblaciones y comunidades).

**Introducción**

En las últimas décadas se ha venido modificando la actitud pública y profesional hacia los recursos naturales. Existe una creciente aceptación de que los límites al desarrollo deben estar determinados por la disponibilidad espacial y temporal de esos recursos. Por lo tanto, la mejor comprensión y entendimiento del funcionamiento de los sistemas ecológicos en los que se encuentran estos recursos es cada vez más urgente.

La Ecología de comunidades (Sinecología) es el estudio de los patrones en estructura y dinámica de conjuntos de multi-especies biológicas (Begon et al. 1996). La

naturaleza de una comunidad es más que la suma de las propiedades de las especies constituyentes. Es la suma, además de las interacciones entre ellas. Un objetivo primario de la Sinecología es determinar si existen patrones repetidos en las comunidades biológicas, aun cuando existan diferencias notables en las especies particulares que se encuentran juntas. Para esto es fundamental estudiar la manera en la cual estos grupos de especies pueden estar influidos, o causados, por las interacciones entre las especies y las fuerzas físicas de su ambiente.

En este curso se pretende hacer una revisión actualizada de los conceptos, técnicas de campo y análisis de datos más utilizados en el estudio de las comunidades biológicas y ecosistemas, así como de los procesos básicos que determinan su estructura y función. Se tratará de destacar el aspecto dinámico-complejo de la respuesta de las comunidades a la perturbación y la heterogeneidad ambiental y sus consecuencias en el uso y conservación de recursos naturales. El programa está dividido en cuatro unidades, empezando con una introducción amplia sobre los fundamentos teórico-prácticos de la sinecología descriptiva. En la segunda unidad se presenta la dinámica funcional y se examina los cambios temporales que ocurren en las comunidades biológicas después de un disturbio (sucesión).

En la tercera unidad se revisa el concepto "Ecosistema", la forma en que fluye energía y se informa sobre técnicas generales usadas para medir la productividad en ecosistemas terrestres y acuáticos. En la última unidad se analiza los procesos involucrados en los ciclos de nutrientes, así como las causas y efectos de su alteración por las actividades humanas.

## **Contenidos**

### **Presentación del curso (2 horas)**

### **Unidad 1. La Naturaleza de la Comunidad (12 horas).**

#### **Objetivos:**

- (a) Conocer el concepto de comunidad y distinguir y reconocer términos relacionados.
- (b) Identificar los atributos que caracterizan la estructura de las comunidades biológicas.
- (c) Reconocer la diferencia entre biodiversidad y diversidad de especies.
- (d) Discutir las hipótesis para explicar patrones espaciales en riqueza de especies.
- (e) Manejar las técnicas de campo y análisis de datos más comunes en ecología de comunidades.

- 1.1 El concepto de comunidad
- 1.2 Estructura de las comunidades
- 1.3 Estructura Física: fisonomía
- 1.4 Formas de crecimiento
- 1.5 Estratificación vertical
- 1.6 Fenología
- 1.7 Estructura Biológica
- 1.8 Composición
- 1.9 Abundancias relativas
- 1.10 Dominancia
- 1.11 Diversidad de especies
- 1.12 El concepto de biodiversidad (2 sesiones 6 horas)
- 1.13 Tipos y niveles de diversidad
- 1.14 Gradientes de riqueza de especies
- 1.15 Medición de la diversidad (Laboratorio 2 sesiones 6 horas)

## **Unidad 2. Organización de las comunidades (22 horas).**

### **Objetivos:**

- (a) Discutir las teorías y modelos relacionados con el “equilibrio” ecológico.
- (b) Manejar las ideas más importantes que se han propuesto para entender los cambios temporales (sucesionales) en las comunidades.
- (c) Analizar el concepto de clímax y su importancia en la conservación de la biodiversidad.

### **Teorías de equilibrio**

- 2.1 Estructura trófica: cadenas alimenticias y niveles tróficos
- 2.2 Papeles funcionales y gremios
- 2.3 Especies clave
- 2.4 Estabilidad

### **Teorías de no-equilibrio**

- 2.5 Parches y perturbación
- 2.6 Modelos teóricos
- 2.7 El caso de comunidades insulares
- 2.8 Estados estables múltiples

### **Cambio en las comunidades: sucesión ecológica**

- 2.9 Conceptos de sucesión
- 2.10 Antecedentes históricos
- 2.11 Hipótesis sobre sucesión
- 2.12 Clasificación: tipos de sucesión
- 2.13 Estudios de caso
- 2.14 El concepto de “Clímax”
- 2.15 Dinámica de parches

## **Unidad 3. El ecosistema: Flujo de energía (12 horas).**

### **Objetivos:**

- (a) Comprender el concepto de ecosistema y la importancia del enfoque ecosistémico.
- (b) Reconocer el papel del flujo de energía en la estructura y función de los ecosistemas.
- (c) Manejar algunas técnicas comunes para estimar productividad primaria en ecosistemas acuáticos y terrestres.

### **El concepto de ecosistema**

- 3.1 Historia
- 3.2 Atributos
- 3.3 El enfoque ecosistémico
- 3.4 Flujo de energía
- 3.5 Productividad primaria
- 3.6 Medición
- 3.7 Eficiencia
- 3.8 Factores limitantes
- 3.9 Productividad secundaria
- 3.10 Medición
- 3.11 Eficiencias ecológicas
- 3.12 Factores limitantes
- 3.13 Tasa de transferencia

Unidad 4. El ecosistema: Ciclos de nutrientes (12 horas).

**Objetivos:**

- (a) Reconocer la importancia de la circulación de nutrientes en el mantenimiento de la estructura y función de los ecosistemas.
- (b) Discutir sobre las principales causas y efectos de la alteración humana de los ciclos biogeoquímicos.
- (c) Identificar los factores que determinan la eficiencia en el uso de nutrientes y sus consecuencias.

- 4.1 Reciclaje de nutrientes
- 4.2 Fondos de nutrientes e intercambios
- 4.3 Ciclos gaseosos
- 4.4 Ciclos sedimentarios
- 4.5 Eficiencia en el uso de nutrientes

**Metodología y desarrollo general del curso.** El curso se impartirá en formato presencial en el aula designada del edificio "R" de la Facultad de Biología. Durante el curso se hará uso de la plataforma "Classroom" para guardar documentos y calendarizar la entrega de tareas, y reportes. Durante las sesiones de cátedra se usarán distintos medios audiovisuales y técnicas grupales, además de sesiones y exposiciones en métodos tradicionales. Los alumnos presentarán seminarios sobre ciclos biogeoquímicos y deberán entregar los reportes de todas las actividades extraclase como resúmenes y/o ensayos de reflexión sobre lecturas, conferencias, y ejercicios, etc. El contenido evaluable mediante examen será indicado en el contexto de cada unidad.

**PRÁCTICAS DE CAMPO**

- Práctica 1. Identificación, delimitación y descripción de la comunidad (Fisonomía, estructura).
  - 1.2 Análisis de diversidad, alfa y beta (Reporte de posible taller departamental).
- Práctica 2.- Disturbio- Sucesión ecológica.
- Práctica 3.- Productividad.

**SALIDAS DE CAMPO**

Sección	Lugar de la salida	Fecha de salida a campo	Es posible cambiar la fecha
01	Sierra Gorda Qro.	11 al 15 de octubre	SI
02	Sierra Gorda Qro.	11 al 15 de octubre	SI
03	El Tocu, Acuitzio	7 de septiembre	NO
03	Volcán Paricutín	12 de octubre	NO
04	Cerro del Aguila	7 de septiembre	SI
04	Parque ecológico La Planta	14 de septiembre	SI
05	Sierra de los Agustinos	5 al 7 de octubre	NO
06	Rancho el Edén	12 al 14 de octubre	NO
07	Sierra de los Agustinos	5 al 7 de octubre	NO

## CONFERENCIAS

### Conferencias

Son conferencias dirigidas a todas las secciones. Anexar lista de conferencias que se llevarán a cabo, con fecha y nombre del ponente.

Título de la conferencia	Nombre del Conferencista	Hora y Fecha	Lugar
Estructura de comunidades de mamíferos en Michoacán	Tiberio C. Monterrubio Rico.	6 de septiembre 15:00 horas	Presencial- En línea
Redes de interacciones Bióticas	Martín Hesajim de Santiago Hernández	27 de septiembre (Hora por definir)	Presencial en Línea
Disturbio Antropogénico e impacto en las comunidades	Yvonne Herrerías Diego	25 de octubre (Hora por definir)	Presencial en Línea

### Otras actividades

En listar otras actividades que se quieran realizar con los estudiantes.

Evento especial. Taller de análisis de comunidades: DRA. YVONNE HERRERÍAS DIEGO 21 de septiembre. Taller de 4 horas vía Google meet (Muy recomendado).

### EVALUACIÓN

Se requiere la asistencia a clases en base al 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.

- Exámenes parciales (mínimo 2).....40 %
- Participación, actividades extraclase .....20 %
- Reportes de prácticas, tareas y talleres.....40%
- **\*\*Nota.** Los aspectos y porcentajes a evaluar serán explicados y acordados a los estudiantes en sesión inicial del semestre, y preferentemente también como aviso en la plataforma de Classroom.

### BIBLIOGRAFÍA

- Begon, M.; J.L. Harper y C.R. Townsend. 1996. Ecology: individuals, populations and communities. Third ed. Blackwell Sc.Publ.\*\*
- Chapin III, F.S., P.A. Matson y H.A. Mooney. 2002. Principles of terrestrial ecosystem ecology. Springer Science.
- Colinvaux P. 1993. Ecology 2. John Wiley & Sons, Inc.\*\*
- Gaston, K.J. y T.M. Blackburn. 2000. Pattern and process in macroecology. Blackwell Science.\*\*
- Kormondy E.J. 1996. Concepts of Ecology. Fourth ed. Prentice Hall\*\*

Krebs, C.J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Fifth edition, Benjamin Cummings, San Francisco, California, USA.\*\*

Mackenzie A., A.S. Ball, S.R. Virdee. 1998. Instant notes in Ecology. Bios Scientific Publishers Springer-Verlag\*\*

Molles Jr. M.C. 2002. Ecology: concepts and applications. Second ed. McGraw Hill\*\*

Morin, P.J. 1999. Community ecology. Blackwell Science, Malden, Massachusetts.\*\*

Ricklefs, R.E. y G. L. Miller. 2000. Ecology. Fourth ed., W.H. Freeman and Company, New York. \*\*

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

Smith, R.L. y T. M. Smith. 2001. Ecología. 4a. ed. Pearson Addison Wesley. \*\*

Smith, R.L. y T. M. Smith. 2001. Ecology and field biology. 6a. ed. Prentice Hall.\*\*

Smith, R.L. y T. M. Smith. 1996. Elements of ecology. 4a. ed. Benjamin Cummings\*\*

Stiling P. 2002. Ecology: theories and applications. Fourth. Ed. Prentice Hall\*\*

Townsend, C.R., J.L. Harper y M. Begon. 2002. Essentials of ecology. Second edition. Blackwell Publishers, London. \*\*

### PARTE PRACTICA:

Brower, J.E. y J.H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wm. C. Brown Company Publishers. 194 pp.\*\*

Cox, G. 1980. Laboratory manual of general ecology. Wm. C. Brown, Dubuque, Iowa.

Elzinga, C.L., D.W. Salzer, J.W. Willoughby, J.P. Gibbs. 2001. Monitoring plant and animals populations. Blackwell Science. \*\*

Franco, L.J. 1985. Manual de ecología. Trillas, México. \*\*

Krebs, C.J. 1999. Ecological methodology. Second edition. Addison-Wesley, Menlo Park, CA, USA.\*\*

Ludwig, J.A. y J.F. Reynolds. 1988. Statistical ecology: a primer on methods and computing. Wiley Interscience, New York.

Magurran, A.E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton Univ. Press.\*\*

Magurran, A.E. 2003. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing Inc.

Southwood, T.R.E. y P.A. Henderson. 2000. Ecological methods. Third Edition. Blackwell Publishing Inc.

**\*\* Son libros disponibles en la Biblioteca de la Facultad.**

### PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (14 al 18 de agosto) (5 horas)	SEMANA 2 (21 al 25 de agosto) (5 horas)
Presentación del curso El concepto de comunidad	Estructura física, biológica y fenológica de las comunidades
SEMANA 3 (28 de agosto al 1 de sept.) (5 horas)	SEMANA 4 (4 al 8 de sept.) (5 horas)
Diversidad biológica	Gradientes de Diversidad Factores asociados a la biodiversidad. Conferencias
SEMANA 5 (11 al 15 de septiembre) (5 horas)	SEMANA 6 (18 al 22 de septiembre) (5 horas)
Mediciones de Diversidad Alfa-Beta	Taller mediciones de Diversidad- Practica de campo 1

SEMANA 7 (25 al 29 de septiembre) (5 horas)	SEMANA 8 (2 al 6 de octubre) (5 horas)
Papeles funcionales y gremios Especies clave y Estabilidad Primer examen parcial	Clasificación: tipos de sucesión Conferencias
SEMANA 9 (9 al 13 de octubre) (5 horas)	SEMANA 10 (16 al 20 de octubre) (5 horas)
Métodos para estudiar sucesión Practica de campo 2	El ecosistema. Productividad terrestre Productividad acuática
SEMANA 11 (23 al 27 de octubre) (5 horas)	SEMANA 12 (30 de octubre al 3 de noviembre) (5 horas)
Eficiencias ecológicas Factores limitantes	Productividad secundaria Tasas de transferencia Segundo examen
SEMANA 13 (6 al 10 de noviembre) (5 horas)	SEMANA 14 (13 al 17 de noviembre) (5 horas)
El ecosistema-Ciclos de nutrientes Fondos de nutrientes Intercambios de nutrientes	Ciclos gaseosos Ciclos sedimentarios
SEMANA 15 (20 al 24 de noviembre) (5 horas)	SEMANA 16 (27 de noviembre al 1 de diciembre) (5 horas)
Practica 3 Conferencias	Repaso Examen final- tercer parcial

U.M.S.N.H