

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE  
HIDALGO**

**FACULTAD DE BIOLOGÍA**

---



**PROGRAMA DE  
ECOLOGÍA II  
comunidades y ecosistemas**

NOMBRE DEL CURSO: ECOLOGÍA II

GRADO EN QUE SE CURSA: QUINTO SEMESTRE

CARGA HORARIA: 6 HORAS SEMANALES

AREA ACADEMICA: ECOLOGÍA

CICLO ESCOLAR:

FECHA DE LA ÚLTIMA REVISIÓN:

PARTICIPANTES EN LA REVISION:

M. C. Sonia González Santoyo  
Dra. Yvonne Herreras Diego  
M.C. Carlos A. Tena Morelos  
M. C. Alfredo Amador García  
Dr. Pablo Cuevas Reyes

## INTRODUCCIÓN

En las décadas pasadas ha habido un cambio constante en la actitud pública y profesional hacia nuestros recursos naturales. Existe una aceptación amplia y creciente de que los límites del desarrollo están determinados por la disponibilidad espacial y temporal de esos recursos. Por lo tanto, la necesidad de un entendimiento completo de los sistemas ecológicos en los cuales 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 más las interacciones entre ellas. Un objetivo primario de la Sinecología es determinar si existen patrones repetidos en las comunidades biológicas, aún 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 muy amplia sobre los fundamentos teórico-prácticos básicos de la sinecología descriptiva, una segunda respecto a la dinámica funcional y a los cambios temporales que ocurren en las comunidades biológicas después de un disturbio (sucesión). En la tercera unidad se revisa uno de los conceptos más importantes en ecología, el ecosistema, la manera en que se da el flujo de energía y algunas técnicas generales usadas para medir la productividad en ecosistemas terrestres y acuáticos. En la última unidad se hace un análisis de los principales ciclos de nutrientes, así como las causas y consecuencias de su alteración por actividades humanas.

### ***OBJETIVO GENERAL***

**Comprender la importancia que tienen diversos factores ambientales en la estructura y función de las comunidades biológicas y los procesos básicos del flujo de energía y reciclaje de nutrientes en los ecosistemas.**

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### **UNIDAD 1. LA NATURALEZA DE LAS COMUNIDADES. 12 horas teóricas y**

#### **OBJETIVOS:**

- (a) Distinguir entre el concepto de comunidad y algunos términos relacionados usados en la literatura especializada.
- (b) Reconocer los atributos básicos que caracterizan la estructura de las comunidades biológicas.
- (c) Reconocer la diferencia entre biodiversidad y diversidad de especies.
- (d) Discutir las principales hipótesis para explicar patrones 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**

|                                              |   |
|----------------------------------------------|---|
| Definiciones y términos relacionados.....    | 1 |
| Historia de la Sinecología.....              | 2 |
| Relaciones de distribución entre poblaciones |   |
| ¿Límites entre comunidades?                  |   |
| Clasificación de comunidades                 |   |

#### **1.2. Estructura de las comunidades**

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| Estructura Física: fisonomía.....       | 3 |
| Formas de crecimiento                   |   |
| Estratificación vertical                |   |
| Fenología                               |   |
| Estructura Biológica:                   |   |
| Composición.....                        | 4 |
| Abundancias relativas.....              | 4 |
| Dominancia.....                         | 4 |
| Diversidad de especies                  |   |
| El concepto de biodiversidad.....       | 5 |
| Tipos y niveles de diversidad.....      | 5 |
| Gradientes de riqueza de especies:..... | 6 |

#### **EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:**

1. **Práctica de Campo y Taller: “Descripción de la Estructura de una Comunidad Vegetal” Práctica 1 (Dos sesiones de campo)**
2. **Taller: (Tres sesiones y dos sesiones adicionales previas)**
  - “Estimación de la Diversidad Alfa: Índices de Riqueza y Heterogeneidad”
  - “Curvas de Acumulación de Especies”
  - “Estimación de la Diversidad Beta: Índices de Similitud Binarios (cualitativos) y no-Binarios (cuantitativos)”

- “Clasificación de Comunidades: Técnica de Ligamiento Simple”

### 3. Lectura y Discusión de Artículos Científicos .....7

## **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.

#### **2.1. Teorías de equilibrio**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| Estructura trófica: cadenas alimenticias y niveles tróficos..... | 8  |
| Papeles funcionales y gremios.....                               | 9  |
| Especies clave .....                                             | 9  |
| Estabilidad.....                                                 | 10 |

#### **2.2. Teorías de no-equilibrio**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Parches y perturbación .....          | 11 |
| Modelos teóricos.....                 | 12 |
| El caso de comunidades insulares..... | 13 |
| Estados estables múltiples.....       | 13 |

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

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Conceptos de sucesión.....       | 14 |
| Antecedentes históricos          |    |
| Hipótesis sobre sucesión         |    |
| Clasificación: tipos de sucesión |    |
| Estudios de caso.....            | 15 |
| El concepto de “Clímax”.....     | 16 |
| Dinámica de parches.....         | 16 |

### **EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:**

1. Práctica de Campo: “Sucesión Primaria en el Volcán Parícutín” (una salida de campo)
2. Taller: “Sucesión Secundaria: Reconstrucción y análisis de una cronosecuencia”.....campo o laboratorio)
3. Conferencias y Videos .....17
4. Lectura y Discusión de Artículos Científicos .....18

### **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.

|                                            |                |
|--------------------------------------------|----------------|
| <b>3.1. El concepto de ecosistema.....</b> | <b>19</b>      |
| Historia                                   |                |
| Atributos                                  |                |
| El enfoque ecosistémico                    |                |
| <b>3.2. Flujo de energía</b>               |                |
| Productividad primaria.....                | <b>20 y 21</b> |
| Medición                                   |                |
| Eficiencia                                 |                |
| Factores limitantes                        |                |
| Productividad secundaria.....              | <b>21 y 22</b> |
| Medición                                   |                |
| Eficiencias ecológicas                     |                |
| Factores limitantes                        |                |
| Tasa de transferencia.....                 | <b>22</b>      |

#### **EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:**

- 1. Práctica de Campo y Taller: “Estimación de disponibilidad de forraje” (una sesión)**
- 2. Práctica de laboratorio: “Estimación de Productividad Primaria: Técnica de la Botella Clara y Botella Oscura” (una sesión)**
- 3. Lectura y Discusión de Artículos Científicos .....23**

### **UNIDAD 4. EL ECOSISTEMA: CICLOS DE NUTRIENTES. 12 horas**

#### **OBJETIVOS:**

- (a) Reconocer la importancia del ciclaje 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.

|                                                 |           |
|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>4.1 Reciclaje de nutrientes.....</b>         | <b>24</b> |
| <b>4.2. Fondos de nutrientes e intercambios</b> |           |
| Ciclos gaseosos.....                            | <b>25</b> |

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| Ciclos sedimentarios.....                           | 26        |
| <b>4.3. Eficiencia en el uso de nutrientes.....</b> | <b>27</b> |

#### **EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE:**

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| <b>1. Conferencia (s).....</b>             | <b>28</b>    |
| <b>2. Presentación de Seminarios .....</b> | <b>29-30</b> |

### **CORRELACIÓN DIRECTA CON OTRAS MATERIAS**

La ecología es una ciencia esencialmente biológica, pero interdisciplinaria. Tiene su fundamento en el estudio del medio ambiente físico por un lado y de los organismos vivos por el otro. Entre las disciplinas del primer tipo cuya información es indispensable están los cursos de: Ciencias de la Tierra y Edafología. De los disciplinas biológicas, los cursos que aportan elementos importantes son: Biología General, Microbiología, Fungi, Protista, Botánica I y Zoología I.

Este curso está directamente relacionado con la materia de Ecología I y aportará elementos teórico- prácticos importantes para el curso de Manejo y Conservación de Recursos Naturales, Botánica II, Botánica III, Zoología II y Zoología III. Ecología II tiene también una relación muy estrecha con las materias de Biogeografía y Evolución, en las cuales la relación organismos-ambiente tiene un papel central para explicar patrones de distribución y diversificación de las especies.

### **METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO**

Para el desarrollo de las clases se usarán distintos medios audiovisuales y técnicas grupales, además de métodos tradicionales. Los alumnos presentarán seminarios sobre ciclos biogeoquímicos y deberán entregar los reportes de todas las actividades extraclase como resúmenes de lecturas y conferencias, ejercicios, etc. Las lecturas serán discutidas en clase y formarán parte del examen correspondiente.

### **EVALUACIÓN**

|                                             |      |
|---------------------------------------------|------|
| Evaluaciones parciales.....                 | 40 % |
| Participación y actividades extraclase..... | 20 % |
| Reportes de Prácticas y Talleres.....       | 40%  |

**\*\*Nota.** Los aspectos y porcentajes a evaluar serán dados a conocer a los estudiantes al inicio del semestre. Para tener derecho a calificación ordinaria será necesario tener un mínimo de asistencia del 75% y haber entregado el 80% los trabajos encomendados. Es necesario aprobar la parte teórica y práctica para poder sumar ambas calificaciones.

## **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 que se encuentran disponibles en la Biblioteca de la Facultad.**