
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b> <b>PROGRAMA ÚNICO DE ESPECIALIZACIONES EN CIENCIAS</b> <b>BIOLÓGICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS</b> <b>ESPECIALIZACIÓN EN BIOLOGÍA PARA EL BACHILLERATO</b> Facultad de Ciencias Programa de Actividad Académica	
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

<b>Denominación: Ecología y Recursos Naturales</b>			
<b>Clave: 40427</b>	<b>Semestre: 2</b>		<b>No. Créditos: 6</b>
<b>Carácter: Obligatorio</b>	<b>Horas</b>		<b>Horas por semana</b>
<b>Tipo: Teórico</b>	<b>Teoría: 2</b>	<b>Práctica: 1</b>	<b>3</b>
<b>Modalidad: Curso</b>	<b>Duración del programa: Semestral</b>		
			<b>Horas al Semestre</b>
			<b>48</b>

<b>Seriación: Si ( ) No ( X ) Obligatoria ( ) Indicativa ( )</b> <b>Actividad Académica Antecedente:</b> Ninguna <b>Actividad Académica Subsecuente:</b> Ninguna
<b>Objetivo general:</b> Que el alumno se familiarice y se actualice en los conocimientos básicos de ecología y recursos naturales, de tal manera que maneje con soltura y comprenda a profundidad los conceptos centrales y sea capaz de comunicarlos al futuro alumnado, haciendo énfasis en la importancia de la conciencia ambiental y la responsabilidad de cada ciudadano para con el ambiente.
<b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el alumno conozca los temas asociados a cada uno de los conceptos que funcionan como ejes directrices del curso.</li> <li>• Que el alumno reconozca el valor ecológico y de recursos naturales de México.</li> <li>• Que el alumno se ejercite en técnicas de evaluación de la biodiversidad.</li> <li>• Que el alumno conozca las principales fuentes de deterioro de los ecosistemas y sepa plantear y reconocer alternativas de conservación de la naturaleza.</li> </ul>

<b>Índice Temático</b>			
<b>Unidad</b>	<b>Tema</b>	<b>Horas</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
1	El concepto de Bioma	4	6
2	Biodiversidad	8	6
3	Ecosistemas	4	0
4	Deterioro de los ecosistemas	4	0
5	Gestión Ambiental	4	0
6	Servicios Ecosistémicos	4	4
7	Desarrollo sustentable	4	0
<b>Total de horas:</b>		32	16
<b>Suma total de horas:</b>		48	

**Contenido Temático**

Unidad	Tema y Subtemas
1	<p><b>El concepto de Bioma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Ambiente abiótico y ambiente biótico</li> <li>1.2. Respuestas de los organismos al ambiente abiótico</li> <li>1.3. Grandes biomasa y su distribución</li> <li>1.4. Biomasa de México</li> </ul> <p><i>(Aquí se sugiere la realización de la Práctica 1 – ver anexo)</i></p>
2	<p><b>Biodiversidad</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Niveles de la biodiversidad: genes, poblaciones, comunidades, ecosistemas</li> <li>2.2. Diversidad genética: qué es, cómo se mide, cuál es su importancia</li> <li>2.3. Ecología de poblaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Definición. Propiedades emergentes</li> <li>2.3.2. Técnicas demográficas básicas</li> <li>2.3.3. Modelos de crecimiento poblacional</li> </ul> </li> <li>2.4. Ecología de comunidades <ul style="list-style-type: none"> <li>2.4.1. Definición. Propiedades emergentes</li> <li>2.4.2. Diversidad alfa, beta y gama</li> <li>2.4.3. Patrones de riqueza y diversidad en el mundo</li> <li>2.4.4. Sucesión y perturbación</li> </ul> </li> <li>2.5. La biodiversidad de México y su estado actual</li> <li>2.6. Diversidad cultural de México y su relación con la diversidad biológica <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Civilizaciones originales</li> <li>2.6.2. Mosaico cultural</li> </ul> </li> </ul> <p><i>(Aquí se sugiere la realización de la Práctica 2- ver anexo)</i></p>
3	<p><b>Ecosistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Definición y propiedades</li> <li>3.2. Flujos de materia y energía <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Productividad primaria y secundaria</li> <li>3.2.2 Redes tróficas</li> <li>3.2.3 Ciclos biogeoquímicos</li> </ul> </li> </ul>
4	<p><b>Deterioro de los ecosistemas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Deterioro a nivel local: erosión, contaminación, agua, sobre-explotación de especies</li> <li>4.2 Deterioro a nivel global: deforestación, desertificación, pérdida de biodiversidad, cambio climático <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Cambio climático global: causas y consecuencias</li> <li>4.2.2 Mitigación y adaptación</li> </ul> </li> <li>4.3 Respuestas ante el deterioro: recuperación y conservación de ecosistemas <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Conservación y Áreas Naturales Protegidas</li> <li>4.3.2 Restauración ecológica</li> </ul> </li> </ul>
5	<p><b>Gestión ambiental</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Principales convenciones internacionales y su seguimiento</li> </ul>

	<b>5.2</b> Instituciones y legislación ambiental en México
<b>6</b>	<b>Servicios Ecosistémicos</b> <b>6.1</b> Tipos de servicios ecosistémicos. La iniciativa de los ecosistemas del milenio <b>6.1.1</b> De soporte <b>6.1.2</b> De regulación <b>6.1.3</b> De provisión: Recursos Naturales (agua; recursos forestales, agrícolas, pesqueros y ganaderos) <b>6.1.4</b> Culturales <b>6.2</b> Estado actual y tendencias en algunos los servicios ecosistémicos <b>6.3</b> Dificultades en la medición y valoración de los servicios ecosistémicos
<b>7</b>	<b>Desarrollo sustentable</b> <b>7.1.</b> Desarrollo histórico del concepto <b>7.2.</b> El debate actual <b>7.3.</b> Relaciones sociedad / naturaleza

**Bibliografía Básica:**

- Begon, M., J. Harper y C.R. Townsend (1996). *Ecology: Individuals, Populations and Communities*. Blackwell Scientific Publications. Oxford. (Traducido al español por editorial Omega, en 1999)
- Carabias, J., J. Meave, T. Valverde y Z. Cano-Santana (2009). *Ecología y Medio Ambiente en el siglo XXI*. Editorial Pearson / Prentice Hall, México D.F.
- Krebs, C.J. (1985). *Ecología. Estudio de la distribución y la abundancia*. Segunda Edición, Harla México.
- Krebs, C.J. (2000). *Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance*. Harper and Row, Nueva York, E.U.A.
- McNaughton, S. (1984). *Ecología general*. Omega, España.
- Terradas, J. (2001). *Ecología de la vegetación: de la ecofisiología de las plantas a la dinámica de comunidades y paisaje*. Omega, España.
- Valverde, T., Z. Cano-Santana, J. Meave y J. Carabias (2005). *Ecología y Medio Ambiente*. Editorial Pearson / Prentice Hall, México D.F.

**Bibliografía Complementaria:**

**Sobre Biomas**

- CCA (1997). *Regiones ecológicas de América del Norte. Hacia una perspectiva común*. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.
- Challenger, A. (1998) *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro*. CONABIO-Instituto de Biología, UNAM-Sierra Madre. México.
- González Medrano, F. (2003) *Las comunidades vegetales de México*. INE/SEMARNAT, México.
- Rzedowski, J. (1979). *La vegetación de México*. Limusa, México.
- Wilkinson, T, Wiken, E., Bezaury Creel, J. et al. (2009) *Ecorregiones marinas de América del Norte*. Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal, Canadá.

### **Sobre Biodiversidad**

- Begon, M., M. Mortimer y J.D. Thompson (1996). *Population ecology. A unified study of animals and plants*. Tercera edición, Blackwell Science Oxford.
- Halffter G. y C. E. Moreno (2005). Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: Halffter, G., Koleff, P., Soberón, J. y Melic A. (Eds.) *Sobre diversidad biológica: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. Conabio. Conacyt pp: 5-18
- Koleff, P. y T. Urquiza-Hass (Coords.) (2011). *Planeación para la conservación de la biodiversidad terrestre en México: retos en un país mega diverso*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson (1996). Biological conservation in high beta-diversity country. Cap 23. En: F. di Castri y T. Younes (Eds). *Biodiversity, Science and Development. Towards a new partnership*. CAB International-IUBS Paris. Pp246-263.

### **Sobre Ecosistemas**

- Odum, E.P. y Barrett, G.W. (2006). *Fundamentos de Ecología*. Quinta Edición, Editorial Thompson. México.
- Sánchez-Velázquez, R.L., J. Galindo-González y F. Díaz-Fleischer (Eds) (2008). *Ecología, manejo y conservación de los ecosistemas de montaña en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Veracruzana, Mundi-Prensa, México.

### **Sobre Deterioro de los Ecosistemas**

- SEMARNAT (2009). *Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones*. Serie ¿Y el medio ambiente?, SEMARNAT, México, <http://www.semarnat.gob.mx>
- Pachauri Rajendra, K., A. Resinger., et al. (Eds) (2007). *Cambio climático 2007: Informe de síntesis*. IPCC, Ginebra, Suiza, pp 104. Disponible en la red: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/>.
- SERi (2004). The SER Primer on Ecological Restoration. En español: *Principios de SER internacional sobre restauración ecológica*. Disponible on line: [www.ser.org](http://www.ser.org).

### **Sobre Gestión Ambiental**

- Azuela, A. (2006). *El ordenamiento ecológico del territorio en México: génesis y perspectivas*. SEMARNAT, México.
- CONABIO-PNUD (2009). *México: capacidades para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, México. Disponible en CD.
- Duran, L. (2006). Participación social y conservación. En: *Educación para la conservación*. UNAM, México. Pp67-76.
- Pisanty, I. y Caso, M. (compiladoras.) (2006). *Especies, espacios y riesgos: monitoreo para la*

*conservación de la biodiversidad*. Instituto Nacional de Ecología, México.

- Sarukhán, J., J., Soberón y J. Larson (1996). Biological conservation in high beta- diversity country. Cap. 23. En: F. di Castri y T. Younes (eds.). *Biodiversity, science and development. Towards a new partnership*. CAB International- IUBS Paris. Pp. 246-263.
- SEMARNAT (2006). *La gestión ambiental en México*. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Disponible en CD.
- SEMARNAT (2005). *Ecología y medio ambiente: una responsabilidad compartida*. Fondo de Cultura Económica, México.

#### **Sobre Servicios Ecosistémicos**

- Pagiola, S., J. Bishop y N. Landell-Mills. (Eds.) (2003). *La venta de servicios ambientales forestales*. SEMARNAT, INE, CONAFOR, México.
- Loomis, R.S. (2002). *Ecología de cultivos: productividad y manejo en sistemas agrarios*. Mundi-Prensa, Madrid.
- Reid, W.V. et al. (2007). *Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe de Síntesis*. Millenium Ecosystem Assessment. ONU.

#### **Sobre Desarrollo Sustentable**

- Leff, E. (1986). *Ecología y Capital: hacia una perspectiva ambiental del desarrollo*. UNAM, México.
- Gio-Argáez, R., Hernández-Ruiz, I. & Sáinz-Hernández, E. (1989). *Ecología urbana*. CONACYT, México.
- Kates, R.W., T.M. Parris, A. Leiserowitz (2005). What is sustainable development? Goals, indicators, values and practice. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*. Vol 47, No3:8-21.
- Sandoval Palacios, J.M. (1980). Materialismo cultural y materialismo histórico en los estudios de la relación sociedad-naturaleza. *Revista Antropología y Marxismo* No. 3 (abril-septiembre).
- Broswimmer, F. (2002). *Ecocidio*. Capítulo 2: Las relaciones problemáticas entre naturaleza y sociedad". Pp. 65-100. Oceano Editorial Laetori. Colección Libros Abiertos 3. España.

<b>Sugerencias didácticas:</b>		<b>Mecanismos de evaluación de aprendizaje de los alumnos:</b>	
Exposición oral	( X )	Exámenes Parciales	( X )
Exposición audiovisual	( X )	Examen final escrito	( )
Ejercicios teórico o practico	( X )	Trabajos y tareas fuera del aula	( X )
Ejercicios fuera del aula	( )	Exposición de tema	( X )
Seminarios	( )	Participación en clase	( )
Lecturas obligatorias	( X )	Asistencia	( )
Trabajo de Investigación	( )	Seminario	( )
Prácticas de taller o laboratorio	( X )		

Prácticas de campo ( )	Otras: (especificar)
Otros: (especificar)	
<b>Línea de investigación:</b> Enseñanza de la Ecología y de los Recursos Naturales.	
<b>Perfil profesiográfico:</b> Que el profesor se dedique a la investigación de los temas en esta disciplina y tenga el grado de Maestro o Doctor. Además, demostrar experiencia docente	

**Anexo: Prácticas de campo sugeridas**

**Práctica 1: Los Biomas del Eje Neovolcánico / Diversidad biológica y cultural de México**

El objetivo de esta práctica observacional será conocer algunos aspectos de los diferentes biomas y tipos de vegetación que se presentan a lo largo del gradiente altitudinal que abarca diferencias de altitud de más de 2000 m, asociado a la presencia del eje Neovolcánico al sur del valle de México. Para esto, se llevará a cabo un recorrido a lo largo de este gradiente, con una serie de paradas y caminatas para apreciar las características fundamentales de estos diferentes ecosistemas. El recorrido podría tener una duración de unas 6 horas (por lo que deberá hacerse durante un fin de semana), a lo largo de la ruta México D.F. – Tepoztlán – Yauhtepec – Cuernavaca – México D.F. e incluirá 6 paradas en los siguientes biomas / tipos de vegetación:

1ª parada: *La cima*. Pastizales templados de *Mullembhergia* sp., con bosques abiertos de *Pinus* sp. Altitud aproximada: 3100 m s.n.m. Sobre la carretera federal México-Cuernavaca, todavía en el Distrito Federal, antes de iniciar la bajada hacia Tres Marías. A lo largo del camino se podrán observar grandes extensiones de terrenos de agricultura de temporal en las que se siembra maíz y trigo, así como zonas de pastizal templado que se utilizan para el pastoreo de ganado ovino.

2ª y 3ª paradas: *Tres Marías*. Bosques templados (de Pino y de Pino-Encino). Altitud aproximada: 2,800 – 2,600 m s.n.m. Sobre la misma carretera federal, pasando Tres Marías, se aprecian grandes extensiones de bosque de Pino. Más abajo, hacia Cuernavaca, hay bosques de pino-encino.

Después de las paradas, se toma el camino de regreso al D.F., y en Tres Marías se desvía la ruta para tomar la autopista México-Cuernavaca.

4ª parada: *La Pera*. Matorral templado en suelo basáltico (derrame del volcán Chichinautzin). Altitud aproximada: 2,000 m s.n.m. Se le puede observar a la altura de la Pera, en donde es posible apreciar grandes extensiones de un mal país con elementos xéricos (*Agave* sp, *Sedum* sp, *Opuntia* sp) y especies de afinidad templada (como *Quercus* sp.), sobre un suelo basáltico derivado del derrame de lava del volcán Chichinautzin. Es una gran oportunidad de apreciar a una fase a lo largo de un proceso evidente de sucesión primaria.

5ª parada: *Tepoztlán*. Selva baja caducifolia sobre suelo rocoso. Altitud aproximada: 1,200 a 1000 m s.n.m. Pasando la Pera nos desviamos hacia Tepoztlán. Se puede llevar a cabo una parada en los alrededores del poblado de Tepoztlán, en los que se presenta selvas bajas sobre suelo rocoso (rocas ígneas intrusivas,

características de esa región). Posteriormente, nos dirigiremos al poblado de Yautepec para la siguiente parada.

6ª parada: *Mercado de Yautepec (o de Tepoztlán)*. Se visitará alguno de estos mercados para observar la diversidad de productos agrícolas, ganaderos, pesqueros y forestales que se ofrecen, provenientes de la localidad o de otras regiones. Esta visita complementará el tema de "Diversidad Cultural" que se verá al final de la sección 2 del temario.

7ª parada: *Cañón de Lobos*. Selva baja sobre suelo arcilloso. Altitud aproximada: 900-800 m s.n.m. Siguiendo la carretera Tepoztlán-Cuautla nos desviamos en Oacalco, hacia Yautepec (donde se hará la parada para visitar el mercado – ver arriba). A lo largo del camino habrá oportunidad de observar grandes extensiones de terrenos en los que se cultiva la caña de azúcar, así como algunos ingenios azucareros. Pasando Yautepec, se toma la carretera federal Cuernavaca-Cuautla, en dirección hacia Cuernavaca. A lo largo de ese trayecto se pasa por Cañón de Lobos, que presenta una selva baja caducifolia sobre suelos arcillosos en muy buen estado de conservación. Después de esta parada se inicia el retorno, viajando hacia Cuernavaca y después tomando la autopista hacia la ciudad de México.

En cada parada se harán notar las principales características de los ecosistemas visitados. Se harán observaciones sobre los elementos fisonómicos más importantes de cada ecosistema, los componentes florísticos dominantes, y su asociación con el clima, la altitud, el suelo y otros aspectos abióticos de la región.

### **Práctica 2: Cuantificación de la diversidad de una comunidad vegetal**

El objetivo de esta práctica de campo será el ejercitar algunos de los métodos de campo y numéricos a través de los cuales se puede medir la diversidad de una comunidad. Para esto se visitará algún ecosistema natural (por ejemplo, la Reserva del Pedregal de San Ángel, el Bosque de Tlalpan, o el Parque Ecológico de la Ciudad de México) y se llevará a cabo un muestreo de la vegetación.

Según el tipo de vegetación que se presente en la zona de estudio, se podrán ejercitar diferentes métodos de muestreo (por ejemplo, líneas de Canfield, o cuadros de 10 × 10 m, o transectos longitudinales de 2 × 50 m). Se registrarán las especies vegetales presentes en las unidades muestrales, así como su abundancia relativa. A partir de los datos de campo se calcularán, por unidad muestral, los índices de diversidad de Simpson y de Shanon-Wiener (diversidad alfa), así como sus respectivos índices de equitatividad y dominancia. Se llevarán a cabo, además, comparaciones entre unidades muestrales contiguas para ejercitar el cálculo del índice de Sorensen como una medida de diversidad beta.

Para detalles sobre los índices y los métodos numéricos, ver: Valverde, T., Z. Cano-Santana, J. Meave y J. Carabias. (2005). *Ecología y Medio Ambiente*. Editorial Pearson / Prentice Hall, México D.F., páginas 84-87.