



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN CIENCIAS DE LA  
SOSTENIBILIDAD  
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SOSTENIBILIDAD  
Programa de actividad académica



Denominación:

**ELEMENTOS BÁSICOS DE CIENCIA APLICADOS A RESTAURACIÓN**

Clave:	Semestre: 2°	Campo de conocimiento: Restauración Ambiental	Número de Créditos: 8
Carácter: Obligatorio de elección	Horas a la semana		Total de horas por semana
	Teóricas	Prácticas	Total de horas por semestre
Tipo: Teórico	4	0	64
Modalidad: Curso		Duración del programa: Semestral	

Seriación: No ( ) Si ( X ) Obligatoria ( X ) Indicativa ( )

Actividad académica subsecuente: Ninguna

Actividades académicas antecedentes: Principios de Sostenibilidad, Herramientas Analíticas en las Ciencias de la Sostenibilidad y Herramientas para la Investigación Transdisciplinaria

Objetivo general:

El alumno obtendrá las bases para el entendimiento de los procesos biológicos que permiten el establecimiento de comunidades vegetales y animales, así como de los factores directos que provocan el deterioro y la transformación de los distintos componentes de los ecosistemas y los elementos básicos relacionados con la restauración ecológica.

Objetivos específicos:

- Ofrecer a los alumnos diferentes técnicas que conduzcan a la restauración de los ecosistemas para poder restablecer la estructura y las funciones que permitan recuperar los servicios ambientales.
- Capacitar a los alumnos en el diseño de estrategias y políticas de intervención sobre los sistemas alterados.

**Índice Temático**

Unidad	Unidades temáticas	Horas	
		Teóricas	Prácticas
1	Interacciones agua-suelo-planta	12	0
2	Ecofisiología de la germinación y crecimiento	12	0
3	Comunidades animales	10	0
4	Procesos sucesionales	10	0
5	Bases y funcionamiento de los ecosistemas marinos y costeros	10	0
6	Las aguas continentales de México	10	0
Total de horas teóricas		64	0
Suma total de horas		64	

Contenido Temático	
Unidad	Temas y subtemas
1	<p>Interacciones agua-suelo-planta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La naturaleza del recurso suelo</li> <li>• Balance de agua y crecimiento de plantas</li> <li>• Reguladores de los ciclos biogeoquímicos en suelos y plantas</li> <li>• Efectos de las plantas en suelos: una síntesis</li> </ul>
2	<p>Ecofisiología de la germinación y crecimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de la semilla y su relación con la tolerancia a la deshidratación</li> <li>• Viabilidad, longevidad</li> <li>• Semillas recalcitrantes y ortodoxas, manejo de éstas durante la recolecta y el almacenamiento</li> <li>• Fases en la imbibición de la semilla y su relación con los tratamientos de endurecimiento</li> <li>• Latencia y quiescencia, tipos de latencia</li> <li>• Efectos maternos de dispersión I y II</li> <li>• Interacciones planta-micorrizas</li> </ul>
3	<p>Comunidades animales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción y elementos básicos de la ecología de comunidades</li> <li>• Patrones y procesos en comunidades animales. Interacciones interespecíficas</li> <li>• Especies clave, estructura trófica</li> <li>• Conservación, manejo y restauración de comunidades. ¿Cuál es el límite?</li> </ul>
4	<p>Procesos sucesionales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a la sucesión ecológica</li> <li>• Sucesión primaria y secundaria</li> <li>• Restauración ecológica</li> <li>• Manipulación de la sucesión para restaurar</li> </ul>
5	<p>Bases y funcionamiento de los ecosistemas marinos y costeros</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los ecosistemas marinos</li> <li>• Conectividad, escalas, patrones y procesos</li> <li>• La zona costera como ejemplo de restauración</li> <li>• Variabilidad natural</li> <li>• Variabilidad por actividades antropogénicas</li> <li>• Diversidad biológica, servicios ecológicos y costos</li> <li>• Sistemas de observación de la salud de los mares</li> <li>• Relevancia e impacto ecológicos</li> <li>• Dificultades para su evaluación</li> </ul>
6	<p>Las aguas continentales de México</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción global y nacional de las aguas continentales</li> <li>• Importancia y potencial hidrológico, inventario nacional de aguas continentales</li> <li>• Contribución como elementos y actividades productivas en embalses</li> <li>• Generación de alimentos, situación actual de su aprovechamiento en México</li> <li>• Participación de usuarios de los recursos de aguas continentales</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La repoblación de organismos acuáticos, impactos, efectos y perspectivas</li> <li>• Efectos de la introducción de especies exóticas, esquemas de prevención y restauración</li> <li>• Panorama socio-económico y ambiental</li> <li>• Revisión de estudios de caso sobresalientes en embalses de México</li> </ul>
--	---

#### **Bibliografía básica:**

- Allen, M.F. 1991. The ecology of mycorrhizae. Cambridge University Press.
- Allen, M.F. 1992. Mycorrhizal Functioning. An Integrative Plant-Fungal Process. Chapman & Hall. London
- Alvarez Icaza, P. et al. 2000. Plan Pátzcuaro 2000. Diagnóstico, Propuestas y Recomendaciones. SEMARNAP. PNUD. México.
- Álvarez-Icaza, P., G. Cervera, C. Garibay, P. Gutiérrez, F. Rosete. 1993. Los Umbrales del Deterioro. La dimensión ambiental de un desarrollo desigual en la Región Purépecha. Fac. de Ciencias PAIR – Friedrich Ebertn Stiftung, México, D. F. , pags. 31-34.
- Bartley, D. M. 1995. Programas de repoblación en zonas marinas y costeras: seguridad alimentaria y conservación de la biodiversidad. Conferencia Internacional de la Contribución Sustentable de las Pesquerías a la Seguridad Alimentaria, Kyoto, Japón.
- Baskin C. C. y Baskin, J. M. (1998) Seeds. Ecology, Biogeography, and Evolution of dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.& G Galili), pp. 545-566. Marcel Dekker Inc, New York.
- Bazzaz, f.a. 1996. Plants in changing environments: linking physiological, population, and community ecology. Cambridge Univeristy Press, Cambridge, Massachussets.
- Begon, m., I.L. Harper, y C.R. Townsend. 1999, Tercera Edición. Ecology: individuals, populations, and communities. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Buol, S.W., F.D. Hole, R.J. McCracken. 1989. Soil genesis and classification. Iowa University Press, Iowa.
- Cairns, J, Jr. 1980. The recovery process in damaged ecosystems. Ann Arbor Science Publishers, Ann Arbor, Michigan.
- Ceballos, G., R. List, J. Pacheco, P. Manzano, G. Santos y M. Royo. 2005. Prairie dogs, cattle, and crops: diversity and conservation of the grassland ecosystem in northwestern Chihuahua, Mexico. En: Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico. J.L. E. Cartron, G. Ceballos y R. Felger (Eds). Oxford University Press, Oxford. Pp. 425-438.
- Christensen,V. 2000. Indicators for marine ecosystems affected by fisheries. Marine and Freshwater Research 51 (5): 447-450.
- Cody, M.L. y J.M. Diamond. 1975. Ecology and evolution of communities. Harvard Press, Cambridge, Massachussets.
- De La Lanza E., G. y J. L. García C. (Comp.) 2002. Lagos y Presas de México. AGT, México, D. F, pp. 675.
- DOF, 2000. Carta Nacional Pesquera 2000. Diario Oficial de la Federación 17 y 28 de Agosto 2000. Gobierno de la República. SEMARNAP, México.
- Donlan, C.J., J. Berger, C. E. Bock, J. H. Bock, D. A. Burney, J. A. Estes, D. Foreman, P. S. Martin, G. W. Roemer, F. A. Smith, M. E. Soule y H. W. Greene- 2006. Pleistocene Rewilding: An Optimistic Agenda for Twenty-First Century Conservation. The American Naturalist 168: 660-681.
- Drake, J.A. et al. 1989. Biological invasions: a global perspective. Willey.

- Ehrenfeld, J. G. 2000. Defining the limits of restoration: the need for realistic goals. *Restoration Ecology* 8: 2-9. Press.
- Emmerson, M. C., Solan, M., Emes, C., Paterson, D. M. & Raffaelli, D. 2001. Consistent patterns and the idiosyncratic effects of biodiversity in marine ecosystems. *Nature-London* 411 (6833): 73-77.
- Falk, D. A., M. A. Palmer, and J. B. Zedler, editors. 2004. *Foundations of Restoration Ecology*. Island Press, Washington, D.C.
- FAO. 1997. Expert Consultation on Inland Fishery Enhancements. Dhaka, Bangladesh 7-11 April. 1997. FAO Fisheries Report N 559 FIRI/R559. Rome.
- FAO. 1995. Review of the state of World Fishery Resources: Inland Capture Fisheries. FAO Fisheries Circular No. 885 FIRI/C885. Rome, Italy.
- Golley, f. 1977. *Ecological succession*. Halsted Press
- Hall, S.J., D. Raffaelli & S.F. Thrush. 1994. Patchiness and disturbance in shallow water benthic assemblages. Pp. 333-375. In: P.S. Giller, A.G. Hildrew, D.G. Raffaelli (Eds.) *Aquatic Ecology: Scale, pattern and process*. Blackwell Sci. Pu. Oxford 649 pp.
- Harley, J.L., Smith, S.E. 1983. *Mycorrhizal symbiosis*. Academic Press, London.
- Kapetsky, J. 1997. A strategic assessment of the potential for freshwater fish farming in Latin America. FAO COPESCAL Technical Paper 10. Rome.
- Kigel, J.; Galili, G. (Eds) *Seed development and germination*. New York, M. Dekker.
- Lal, R. 1999. *Soil quality and soil erosion*. CRC Press, Florida.
- Lambers, H., F.S. Chapin III, T.L. Pons. 1998. *Plant physiological ecology*. Springer Verlag, New York
- Larcher W. 1995. *Physiological Plant Ecology*. Springer Verlag, Berlin. 506 p. Press, M.C., Scholes JD y Barker, MG. 1999. Blackwell Scientific Ltd. Oxford. 480 P..
- Linnell, J. D. y O. Strand. 2000. Interference interactions, co-existence and conservation of mammalian carnivores. *Diversity and Distributions* 6: 169-176.
- Lorenzen, K., C. Garaway, J. Moreau, W. Hartmann & P. Laleye. 2000. Review of cultured based fisheries and enhancements. In: International Conference on Aquaculture in the Third Millennium, Book of Synopses. Department of Fisheries of Thailand, Network of Aquaculture Centres in Asia Pacific and Food and Agriculture Organization of the United Nations FAO, Session 3.5: 159-164.
- Lyons, J. A. Gutiérrez-Hernández, E- Díaz-Pardo, E. Soto-Galera, M. Medina-Nava y R. Pineda-López, 2000. Development of a Preliminary index of biotic integrity (IBI) based on fish assemblages to assess ecosystem condition in the lakes of central Mexico. *Hidrobiologia* 418: 57-72, 2000. Kluwer Academic Publishers.
- Macdonald, D. W. y L. A. Harrington. 2003. The American mink: the triumph and tragedy of adaptation out of context. *New Zealand Journal of Zoology* 30: 421-441.
- Mikola, P. 1980. *Tropical mycorrhiza research*. Clarendon Press, Oxford.
- Miller, B., Reading, R., Hoogland, J., Clark, T., Ceballos, G., List, R., Forrest, S., Hanebury, L., Manzano, P., Pacheco, J. y Uresk, D. 2000. The role of prairie dogs as keystone species: a response to Stapp. *Conservation Biology*. 14: 318-321.
- Petren, K. 2001. Habitat and niche concept of. *Encyclopedia of Biodiversity* 3: 303-315.
- Rapport D. J. 1992. Evaluating ecosystem health. *Journal of Aquatic Ecosystem Health* 1: 15-24
- Rodriguez, J. P. 2001. Exotic species introductions into South America: an underestimated threat?. *Biodiversity and Conservation* 10: 1983-1996.
- Schaeffer D. J., E. E. Herricks and H. W. Kerster 1988. Ecosystem Health: I. Measuring ecosystem health. *Environmental Management* 12: 445-455

- Sugunan, V.V. 1997. Fisheries Management of Small Water Bodies in Seven Countries in Africa, Asia and Latin America. FAO Fisheries Circular no. 933 FIRI/C933. Rome, Italy.
- Temperton, V. M., R. J. Hobbs, T. Nuttle, and S. Halle, editors. 2004. Assembly rules and restoration ecology: bringing the gap between theory and practice. Island Press, Washington, DC, USA.
- Terborgh, J., L. Lopez, P. Nuñez V., M. RAo, G. Shanhabuddin, G. Orihuela, M. Riveros, R. Ascanio, G. H. Adler, T. D. Lambert Y L. Balbas. 2001. Ecological meltdown in predator free forest fragments. Science 294: 1293-1295.
- Tickell, C. 1998. Foreword. The value of diversity. Pp. xiii-xxii In: Ormond, R.F.G., J.D. Gage & M.V. Angel (Eds.). Marine Biodiversity: Patterns and Processes. Cambridge University Press. 449 pp.
- Vázquez-Yanes, C., Orozco-Segovia A. Sánchez-Coronado, ME., Rojas-Aréchiga, M. y ervantes V. (1997) La reproducción de las plantas, semillas y meristemas. F. C. E. La Ciencia Desde México. 167 p.
- Westra L. 1996. Ecosystem integrity and the “fish wars”. Journal of Aquatic Ecosystem Health 5: 275-282
- Write, J.P., C.G. Jones y A.S. Flecker. 2002. An ecosystem engineer, the beaver, increases species richness at the landscape scale. Oecologia 132: 96-101.

#### Bibliografía complementaria

- Coates, D. 1995. Pesca continental y su potenciación mediante acuicultura extensiva: situación actual, dificultades y perspectivas para la seguridad alimentaria. Conferencia Internacional sobre la Contribución Sustentable de la Pesca a la Seguridad Alimentaria. FAO – Gobierno de Japón, Kyoto, Japón.
- National Research Council. 1995. Understanding Marine Biodiversity. National Academy Press 114 pp.
- National Research Council. 1999. Part I & Chapter 1 pp. 15-41. From monsoons to microbes. Understanding the ocean´s role in human health. National Academy Press 132 pp.
- National Research Council. 2001. Chapter 2 pp. 17-28. Marine Protected Areas: Tools for sustaining ocean ecosystems. National Academy Press 272 pp.
- Schlesinger, W.H. 1997. Biogeochemistry. Academic Press, California.
- Torres, O. R. Y J.L. García-Calderón. 1995. Introducción al Manejo de Datos limnológicos. UAM-Iztapalapa. México.

#### Sugerencias didácticas:

- Exposición oral
- Exposición audiovisual
- Ejercicios dentro de clase
- Ejercicios fuera del aula
- Seminarios
- Lecturas obligatorias
- Trabajos de investigación
- Prácticas de taller o laboratorio
- Prácticas de campo

#### Mecanismos de evaluación del aprendizaje de los alumnos:

- Exámenes parciales
- Examen final escrito
- Tareas y trabajos fuera del aula
- Exposición de seminarios por los alumnos
- Participación en clase
- Asistencia
- Seminario

**Perfil profesiográfico:** Grado de maestro o doctor con conocimientos en biología marina; oceanografía, ecología de poblaciones y comunidades, demografía y ecología de comunidades de plantas tropicales, ecofisiología de la germinación y el establecimiento de especies tropicales Biogeoquímica y funcionamiento de ecosistemas, acuicultura, ictiología, genética de poblaciones, recursos acuáticos continentales, así como experiencia docente.