

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO DE RÍO PIEDRAS
FACULTAD DE ESTUDIOS GENERALES
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

PRONTUARIO

Título	:	<i>Ecosistemas y Biodiversidad</i>
Codificación	:	<i>CIBI 3035</i>
Números de horas / créditos	:	<i>tres horas de discusión y dos horas de laboratorio semanales/3 créditos</i>
Prerrequisito	:	<i>ninguno</i>

Descripción del curso: Este curso es una alternativa, en ciencias biológicas, al requisito de ciencias naturales del componente de educación general. Provee una visión integradora entre la naturaleza y el ser humano. A través del método dialógico se discutirán temas donde se le presenta al estudiante la diversidad ecológica y la riqueza de especies de su entorno. Se promoverán experiencias educativas diversas con el propósito de fomentar en el estudiante una visión y actitud hacia la utilización de los recursos de la naturaleza de forma sustentable. Entre las estrategias educativas se encuentran viajes de campo, investigación en el laboratorio y el campo, informes orales y análisis de lecturas. Los grandes temas a tratar son: Niveles de Organización de lo Viviente, Ecología y Ecosistemas, Ciclos Biogeoquímicos, Biodiversidad, Mecanismos de Especiación y Problemas Ambientales.

Objetivos generales:

A través de las experiencias del curso y de las actividades de laboratorio se espera que el estudiante:

- 1) Reconozca los niveles de organización en la biosfera.
- 2) Analice varios procesos ecológicos que ocurren en los ecosistemas.
- 3) Establezca relaciones que existen entre los procesos químicos, biológicos y geológicos de la biosfera.
- 4) Explique como los organismos inciden en los procesos químicos que ocurren en la biosfera.
- 5) Establezca la importancia de la homeorhesis en un ecosistema.
- 6) Compare los diversos ecosistemas de Puerto Rico.
- 7) Reconozca la importancia de los principios de herencia y de genética poblacional en la biodiversidad.
- 8) Explique posibles mecanismos de especiación.

- 9) Enumere los factores que pueden determinar la biodiversidad de un ecosistema.
- 10) Reconozca cómo los factores antropogénicos afectan la biodiversidad.
- 11) Integre los conceptos medulares organización, interacción, homeostasis, continuidad y evolución.
- 12) Evalúe como trabaja el científico y construye el conocimiento biológico.
- 13) Evalúe los problemas ambientales que afectan a Puerto Rico y otras regiones del mundo.
- 14) Aplique destrezas de la investigación científica en los procesos de solución de problemas.
 - a. Identifique un problema de investigación.
 - b. Formule una hipótesis.
 - c. Identifique los componentes de un diseño experimental.
 - d. Desarrolle las destrezas de observación.
 - e. Recopile e interprete los datos obtenidos al llevar a cabo un experimento.
 - f. Organice los datos recopilados en forma de tabla y gráficas.
 - g. Utilice los datos recopilados para llegar a conclusiones.
- 15) Aplique competencias de información al realizar búsquedas bibliográficas.
- 16) Coopere eficientemente a la integración de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
- 17) Participe activamente en los trabajos de equipo y contribuya de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.

Bosquejo de contenido y distribución de tiempo

I. Niveles de Organización de lo Viviente

2 horas

- A. organismo
- B. población
- C. comunidad
- D. ecosistema
- E. biosfera

II. Ecología y Ecosistema

10 horas

- A. Definición de ecosistema y nicho ecológico
- B. Componentes del ecosistema
 1. biótico: fauna, flora y descomponedores
 2. abiótico: factores químicos y físicos
- C. Flujo de energía y materiales
 1. pirámides y niveles tróficos
 2. cadenas y redes alimentarias
- D. Ciclos biogeoquímicos
 1. agua (H₂O)
 2. oxígeno (O₂)
 3. dióxido de carbono (CO₂)
 4. nitrógeno (N₂)
 5. reciclaje de nutrientes
- E. Homeostasis: autoregulación y estabilidad del ecosistema

- F. Ecosistemas de la isla de Puerto Rico
 - 1. bosques tropicales
 - 2. manglares
 - 3. ecosistemas marinos
 - 4. zona del carso
 - 5. estuarios

III. Biodiversidad **20 horas**

- A. Definición de biodiversidad
- B. Diversidad genética en las poblaciones
 - 1. principios de herencia mendeliana
 - 2. principios de herencia post mendeliana
 - 3. genética poblacional
- C. Riqueza de especies y abundancia
- D. Diversidad de ecosistemas
- E. Mecanismos de especiación
 - 1. selección natural y neodarwinismo
 - 2. deriva genética
- F. Regiones de alta biodiversidad (“hot spots”) en el planeta Tierra
- G. Teorías que explican la biodiversidad
 - 1. Biogeografía de islas
 - 2. Metapoblaciones
 - 3. Heterogeneidad espacial o de hábitat
 - 4. Gradientes latitudinales

IV. Beneficios de la Biodiversidad al Ser Humano **4 horas**

- A. Biofilia: conexión del ser humano con la naturaleza
- B. Valor estético y educativo
- C. Laboratorios de investigación
- D. Efectos en la calidad de agua, aire y suelo
- E. Fuente de recursos y servicios
- F. Reguladores del clima y ciclos biogeoquímicos

V. Problemas Ambientales Antropogénicos Globales **9 horas**

- A. Calentamiento global y cambio climático
- B. Pérdida de la capa de ozono
- C. Lluvia ácida
- D. Deforestación y fragmentación de bosques
- E. Pérdida de biodiversidad

Actividades de laboratorio sugeridas para completar un total de 30 hrs

1. **Biodiversidad** - Excursión al Centro Ambiental Santa Clara en Bayamón: coleccionar plantas leñosas en dos transectos del bosque e identificar las especies usando claves taxonómicas para comparar la biodiversidad de estos dos transectos.

6 horas

2. ***Ciclos biogeoquímicos*** - (1) preparar microcosmo sellado y observar el ciclo del agua con la transpiración de las plantas. (2) preparar ecosistema acuático con peces y plantas acuáticas para medir niveles de dióxido de carbono y oxígeno. **2 horas**
3. ***Reciclaje de nutrientes en un bosque*** - Excursión al Jardín Botánico: tomar muestras de hojarasca y suelo para clasificar y cuantificar los organismos descomponedores de la materia orgánica en órdenes. **5 horas**
4. ***Laboratorio virtual*** - comparar imágenes de satélites de distintos años para observar la deforestación que ha ocurrido a través de los años. **2 horas**
5. ***Crecimiento poblacional*** - Hacer un cultivo de la mosca frutera *Drosophila melanogaster* y generar una curva de crecimiento poblacional. **7 horas**
6. ***Visitar el Centro de Educación Ecológica en el Colegio Universitario de Cayey*** - para estudiar las réplicas de los ecosistemas de Puerto Rico. **6 horas**
7. ***Evolución*** – Ejercicio de laboratorio: Tendencias Evolutivas en la Flor. **2 horas**

Estrategias instruccionales

En el curso se promueven ambientes de aprendizaje activo a través del uso de metodologías educativas variadas y se privilegia el método dialógico. Se emplea la tecnología, la investigación, el uso de películas y debates. Además, este curso provee experiencias de laboratorio, visitas a los centros de educación ecológica y excursiones a los ecosistemas de Puerto Rico.

Los estudiantes con impedimentos se atenderán de acuerdo a sus necesidades especiales. Se utilizan las siguientes estrategias, pero no se limitan a éstas:

1. Acomodo especial (físico) a aquellos estudiantes con problemas de movilidad.
 2. Uso de grabaciones en el salón de clases para estudiantes no videntes o que requieran mayor tiempo de atención.
 3. Estimular el uso de programas de computadoras, simuladores, vídeos y laboratorios virtuales entre otros.
 4. Acceso especial a la sala de Recursos Múltiples del Departamento.
 5. Mayor tiempo para realizar tanto pruebas cortas, como exámenes para aquellos estudiantes que así lo requieren.
 6. Permitir la presencia los lectores, tutores y perros guía para aquellos estudiantes no videntes, con déficit de atención y otros.
- Se llevarán a cabo diversas actividades de avalúo del aprendizaje estudiantil.

Recursos de aprendizaje

El curso de Ecosistemas y Biodiversidad utiliza las facilidades de los laboratorios y de la Sala de Recursos Múltiples, entre otros. Entre el equipo y materiales necesarios para cumplir con los objetivos del curso se encuentran los siguientes: equipo básico de laboratorio (microscopios, balanzas, incubadoras, entre otros), vehículo de transporte

para los viajes de campo y materiales educativos (películas, transparencias, modelos, laboratorios virtuales, entre otros). Estos equipos y materiales serán provistos por el Departamento de Ciencias Biológicas. Los servicios de transportación serán provistos por el Recinto.

Estrategias de evaluación

La evaluación del estudiante en la sección de discusión constituye el 75% de la nota del curso. La evaluación del estudiante en la sección laboratorio constituye el 25 % de la nota final del curso. Las estrategias de evaluación son variadas e incluirán, exámenes, informes orales, monografía, trabajos de investigación e informes de laboratorio.

Discusión (la puntuación obtenida por el estudiante se multiplica por .75)

Estrategias de evaluación:

- | | |
|--|------|
| <input type="checkbox"/> Dos exámenes comprensivos y un examen final | 60 % |
| <input type="checkbox"/> Informes orales de los Ecosistemas de Puerto Rico | 20 % |
| <input type="checkbox"/> Monografía | 20 % |

Laboratorio (la puntuación obtenida por el estudiante se multiplica por .25)

Estrategias de evaluación:

- | | |
|---|------|
| <input type="checkbox"/> Informes de laboratorio | 50% |
| <input type="checkbox"/> Informes de investigación de las experiencias de campo | 40% |
| <input type="checkbox"/> Informe de laboratorio virtual | 10 % |

De ser necesario se realizará evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales.

Sistema de calificación

Se utilizará el sistema de calificación cuantificable que incluye las calificaciones A, B, C, D y F.

Cumplimiento con* Ley 51 del 7 de junio de 1996

Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor (a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistido necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para las Personas con Impedimento (OAPI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor (a).

****Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos***

Integridad Académica

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El artículo 62 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el

trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta.” Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente.

Bibliografía

Audesirk, T., Audesirk, G., and Byers, B. 2003. *Biología La vida en la Tierra con Fisiología* Novena Edición. Pearson, Educación de México, México. ISBN 978-607-33-1526-8

Bermudes, D. and Margulis, L. 1985. Symbiosis as a Mechanism of Evolution: Status of the Symbiosis Theory. *Symbiosis* 1:101-124.

Campbell, N.A., Lawrence G., and Mitchel J. 2003. *Biology: Concepts and Connections* Fourth edition, Benjamin Cummings, USA.

Carson, R. 2002. *Silent Spring*. Forty anniversary edition. Mariner Books, USA.

Cerame-Vivas, M. J. 2001. Ecología, Puerto Rico. *Pensamiento Crítico para el Nuevo Milenio*. Publicaciones Puertorriqueñas, Inc. PR.

Chapin III, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C., and Díaz, S. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405: 234-242.

Enher, E. 2006. *Ciencia Ambiental: Un estudio de Interrelaciones*. Mc Graw Hill-Interamericana, Mexico.

Ehrlich, P.R. and Ehrlich, A.H. 1991. *Healing the Planet: Strategies for Solving the Environmental Crisis*. Addison Wesley, USA.

Francis, J. K. and Lowe, C. A. 2002. *Bioecología de Árboles Nativos y Exóticos de Puerto Rico y las Islas Occidentales*. US Department of Agriculture, Forest Service and Institute of Tropical Forestry, Puerto Rico.

Huston, M. A. 1994. *Biological Diversity, the Coexistence of Species on Changing Landscape*. Cambridge University Press. USA.

Joglar, R. L. 2005. *Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados Terrestres y Ecosistemas*. Serie de Historias Naturales. Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña. San Juan, P.R.

Kricher, J. C. 1989. *A Neotropical Companion*. Princeton University Press, New Jersey, USA.

Lovelock, J. E. 1972. *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Oxford University Press. UK.

Lovelock, J.E. 2006. *The Revenge of Gaia: Earth's Climate Crisis and the Fate of Humanity*. Basic Books, N.Y., USA.

Margulis, L. 1993. *Symbiosis in Cell Evolution*, 2nd Edition. Freeman, New York.

Maton, A., et.al. 1993. *Ecology: Earth's Living Resources*. Prentice Hall Science, New Jersey, USA.

Molles, M.C. 2006 *Ecología: Conceptos y Aplicaciones*. Mc Graw Hill-Interamericana, México.

Odum, E. P. and Barrett, G. W. 2005. *Fundamentals of Ecology*. Fifth edition. Thomson, California, USA.

Platt McGinn, A. 2002. *Reducing Our Toxic Burden*. In: State of the World Cap. 4. The Worldwatch Institute, New York, USA.

Robinson, K. 1997. *Where Dwarf Reign: A Tropical Rain Forest in Puerto Rico*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, P.R.

Rosenzweig, M. L. 1995. *Species Diversity in Space and Time*. Cambridge University Press, USA.

Tyler, M. G.2007. *Living in the environment*. Quinta Edición, Thomson, California, USA.

Wilson, E. O. 1998. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington D.C., USA.

Referencias electrónicas:

Centro Eco-Educativo de Puerto Rico, Organización ecológica dedicada a la educación y protección de nuestros ecosistemas y recursos naturales
<http://www.ceducapr.com/ecosistemas.htm>

Conservation International www.biodiversityscience.org

Friends of the Earth <http://www.foe.org>

Greenpeace <http://www.greenpeace.org>

IUCN – The World Conservation Union <http://www.iucn.org>

Nature Conservancy <http://www.nature.org>

UN System- Wide Earth Watch <http://earthwatch.unep.ch>

World Wildlife Fund <http://www.wwf.org>

Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico <http://www.fideicomiso.org>

Center of Biodiversity Conservation – American Museum of Natural History
<http://cbc.amny.org>

Natural Resources and Conservation Service – USDA <http://www.nrcs.usda.gov>
www.climatecrisis.net

Revisado y actualizado por el Comité de Currículo en febrero de 2016