

**Escuela de Biología
Universidad de Costa Rica
Comisión de Currículo, Credenciales y Reconocimientos**

**PROBLEMAS ESPECIALES EN BOTÁNICA:
MICORRIZAS Y SERVICIOS DEL ECOSISTEMA**

Sigla: B-0648

Nombre del curso: Problemas especiales en Botánica: Micorrizas y servicios del ecosistema

Ciclo en que se imparte: I Semestre 2012

Créditos: 4

Horas lectivas: 4 horas de teoría/discusión – Martes de 9:00 – 10:50 AM (aula 130) y Miércoles de 1:00 – 2:50 PM (aula 211)

Requisitos: Botánica II

Correquisitos: No tiene

Profesor: Carlos Rojas (la oficina está en el Laboratorio de Productos Forestales, tercer piso del Edificio de Ingeniería)

Sitio web del curso: <http://ucr.fungica.com>

Descripción:

Este curso teórico exploratorio al estudio ecológico de micorrizas se presenta como una opción de aprendizaje para reforzar de forma integrada en el estudiante sus conocimientos sobre hongos, plantas y ecosistemas terrestres. El curso proporciona una formación básica sobre algunos procesos integrados en la rizosfera de importancia para el entendimiento de fenómenos de dinámica ambiental ampliamente discutidos en el presente siglo. De esta forma, los principales temas a tratar en relación con las micorrizas son: ecología de ecosistemas, sostenibilidad y conservación, dinámica ambiental, evolución y filogenia de hongos, biotecnología y restauración de ecosistemas. El curso fue creado para aliviar parte del vacío de entrenamiento ecológico en el Reino Fungi que la mayoría de profesionales en ciencias ambientales tiene. Así, este curso representa una oportunidad de bioalfabetización y entrenamiento en un tema interesante poco tratado en nuestro medio.

Objetivos:

El objetivo principal de este curso es introducir al estudiante al estudio de la relación hongo-raíz vegetal con un enfoque en la dinámica del ecosistema.

Los objetivos específicos de este curso son:

- 1) Estudiar las micorrizas como un grupo funcional de los hongos.
- 2) Analizar y discutir las relaciones ecológicas e importancia del grupo.
- 3) Facilitar las aplicaciones de la Botánica, la Micología y la Ecología.
- 4) Fortalecer los procesos de integración en el aprendizaje de la Biología.

Contenidos y Cronograma:

El contenido del programa así como el detalle de las unidades a tratar se da a continuación:

Semana	Unidad
1	1. Introducción a las micorrizas. Parte 1
2	1. Introducción a las micorrizas. Parte 2
3	2. Servicios del ecosistema. Parte 1
4	2. Servicios del ecosistema. Parte 2
5	3. Ecología de micorrizas
6	4. Interacciones multitróficas.
7	5. Estudio de micorrizas
8	Presentaciones orales # 1
9	Examen parcial
10	6. Micorrizas y el ciclo del Carbono
11	7. Micorrizas y régimen hídrico en plantas
12	8. Micorrizas y el ciclo del Nitrógeno
13	9. Micología aplicada. Parte 1
14	9. Micología aplicada. Parte 2
15	Presentaciones orales # 2
16	Examen final

Detalle de las unidades (con las horas esperadas a dedicar a cada grupo de temas)

1. Introducción a las micorrizas

Parte 1. Introducción rápida al Reino Fungi y la rizosfera. Qué son las micorrizas? (2 h)
 Cuáles tipos existen? Micorrizas ericoides, monotropoides, arbutoides y orquidoides. (2 h)
Parte 2. Filogenia de grupos de hongos micorrizantes. Evolución de micorrizas (2h).
 Anatomía y ecofisiología. (2h)

2. Introducción a los servicios del ecosistema

Parte 1. Qué es un servicio del ecosistema? Tipos. Importancia económica, social y cultural de estos servicios (2h). Ciclos globales de carbono y agua (2h).
Parte 2. Los servicios del ecosistema en un mundo cambiante. Relación con cambio climático, cambio en el uso del suelo, manejo de recursos ambientales y pérdida de especies (2h). Sostenibilidad en el contexto de los servicios de ecosistema (2h).

3. Ecología de micorrizas

Introducción a la ecología de micorrizas: requerimientos, dispersión, competencia (2h).
 Introducción a la ecología de micorrizas intercambio de nutrientes. Micorrizas de dosel.
 Tolerancia a metales (2h).

3. Interacciones multitróficas

Presencia de micorrizas y respuestas a nivel de población, comunidad y ecosistema. Efecto de micorrizas sobre flora y fauna local (2h). Interacciones con organismos. Flujo de energía dentro de los sistemas biológicos (2h).

5. Estudio de micorrizas

Que son las redes de micorrizas? Estudio clásico de micorrizas. Introducción al concepto de muestreo molecular ambiental (2h). Identificación molecular de las micorrizas. Avances recientes y obstáculos (2h).

6. Micorrizas y el ciclo del Carbono

Carbono en suelos. Relación C:N. Micorrizas como receptores de Carbono atmosférico (corto plazo vs. largo plazo, 2h). Tasas de descomposición en micorrizas. Mecanismos de meteorización micorrícicos (2h).

7. Micorrizas y régimen hídrico en plantas

Parte 1: Presión hidráulica radical y micorrizas (2h).

Parte 2: Relación con régimen hídrico en árboles. Relación plantas-sequías-micorrizas (2h).

8. Micorrizas y el ciclo del Nitrógeno

Respuestas de micorrizas. Toma de Nitrógeno. Transferencia de Nitrógeno (2h). Relación con nutrición en plantas. Micorrizas y Fósforo (2h).

9. Micología aplicada

Parte 1. Relación con sistemas agroforestales (2h). Sistemas de reforestación. Restauración de ecosistemas (2h).

Parte 2. Relación con agricultura (2h). Biotecnología. Bioremediación (2h).

Metodología y actividades para cumplir con los objetivos.

Este curso se basa en una combinación de clases magistrales y participación activa de los estudiantes. La dinámica de trabajo consiste en el ofrecimiento de una serie de presentaciones activas por parte del profesor en las cuales se dará un vistazo a los diferentes tópicos a tratar durante el curso. Durante dos sesiones en el semestre, los estudiantes serán responsables de ofrecer presentaciones orales con base a artículos científicos escogidos por ellos mismos o asignados por el profesor. Las evaluaciones se basarán en el material cubierto por el profesor, los estudiantes y las discusiones que se establezcan a partir de los diferentes temas a tratar durante el semestre. La presencia en clase será completa responsabilidad del estudiante.

Evaluación.

El curso será evaluado con base en dos exámenes, pruebas cortas al principio de las unidades y dos presentaciones orales. Los exámenes serán una prueba parcial alrededor de la mitad del semestre y una prueba final no acumulativa durante la última semana. Los exámenes cortos se harán al principio de cada clase e incluirán la materia vista durante la clase anterior. Las presentaciones orales consistirán en una pequeña charla de menos de 10 minutos en donde se explicarán los detalles del artículo previamente escogido. Un resumen de la evaluación se da a continuación:

Prueba	Porcentaje
Examen parcial	35%
Examen final	35%
Exámenes cortos	20%
Presentación oral	10%

Bibliografía

Azcón-Aguilar C, Barea JM, Gianinazzi S, Gianinazzi-Pearson V (Eds). 2009. **Mycorrhizas - Functional Processes and Ecological Impact**. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.

Balvanera P, Pfisterer AB, Buchmann N, He JH, Nakashizuka T, Raffaelli D, Schmid B. 2006. *Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services*. **Ecology Letters** 9: 1146–1156.

Barrios E. 2007. *Soil biota, ecosystem services and land productivity*. **Ecological Economics** 64: 269–285.

Gianinazzi S, Gollotte A, Binet MN, van Tuinen D, Redecker D, Wipf D. 2010. *Agroecology: the key role of arbuscular mycorrhizas in ecosystem services*. **Mycorrhiza** 20:519–530.

van der Heijden MGA, Sanders IR. 2002. **Mycorrhizal ecology**. Ecological Studies 157. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.

Lehto T, Zwiazek JJ. 2011. *Ectomycorrhizas and water relations of trees: a review*. **Mycorrhiza** 21:71–90.

Vitousek PM, Hooper DU. 1994. *Biological Diversity and Terrestrial Ecosystem Biogeochemistry*. In E.D. Schulze, Mooney HA (Eds.). **Biodiversity and Ecosystem Function**. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg. Pp 3-12.

Wang B, Qiu YL. 2006. *Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants*. **Mycorrhiza** 16: 299–363.