



Programa sinóptico de la unidad curricular: **MICORRIZAS**

Unidad Curricular: <b>Micorrizas</b>					Unidad Responsable: Dpto. de Biología				
Datos Unidad Curricular		Modalidad			Tipo Dedicación		Dedicación Total Unidad Curricular		
Código	Semestre	T	P	L	HTSP	HTSNP	CA	Total Horas por Semana (HS=CA X 3)	Total Horas por Semestre (HS X 16)
181416	8	2	2	4	2	6	4	12	192
Prelaciones: Haber aprobado hasta el 7° semestre, es decir 117 CA									

HSTP: Horas semanales de trabajo que se realiza en el aula o laboratorio y requiere preparación y trabajo adicional

HTSNP: Horas semanales que se realizan en el aula o laboratorio y no requieren de preparación o trabajo adicional

CA: créditos académicos

### Justificación

En la naturaleza ocurren relaciones entre los organismos que habitan el suelo, entre ellos los hongos y las raíces de la mayoría de las plantas. Esta relación entre hongos y plantas constituye una de las herramientas biológicas más utilizadas en los agroecosistemas debido a los beneficios que se obtienen en los cultivos por los efectos de la acción micorrízica, entre ellos la ampliación de la superficie de absorción de los nutrientes en las plantas y la conservación de la estructura de los suelos. Para los biólogos, estas relaciones en la naturaleza resultan interesantes ya que la mayoría de las especies de plantas terrestres se encuentran asociadas a hongos micorrízicos (90% aproximadamente), y en las cuales ocurre un conjunto de mecanismos bioquímicos y fisiológicos de ambas partes en las cuales tanto las plantas como los hongos son favorecidos en su crecimiento.

### Requerimiento

El estudiante debe tener conocimiento sobre la morfología, los procesos fisiológicos y bioquímicos de las plantas. Es necesario tener un conocimiento fundamental en biología de microorganismos, sobre todo de los microorganismos presentes en el suelo, y de las características morfológicas y fisiológicas de los diversos grupos taxonómicos, además de reconocerlos a nivel microscópico. Debe manejar la técnica experimental para el montaje de ensayos de laboratorio e invernadero.

### Objetivo general

Reconocer la importancia ecológica de las micorrizas en la naturaleza y en agroecosistemas para proponerlos como una herramienta biotecnológica a través de su aplicación como biofertilizantes.



### **Objetivos específicos**

- Clasificar las asociaciones micorrízicas según su hospedador, morfología y fisiología.
- Comprobar la presencia de micorrizas mediante el aislamiento de esporas y tinción de raíces en el laboratorio.
- Considerar la aplicación de micorrizas como aporte al desarrollo sostenible en los cultivos.

### **Contenido**

#### **UNIDAD I.**

##### **Asociaciones simbióticas**

**Tema 1. La Simbiosis.** El concepto de simbiosis. Origen y desarrollo de las simbiosis. Factores que permiten la integración y desintegración de un sistema simbiótico. Tipos de asociaciones entre organismos: Asociaciones liquénicas, rizobio-leguminosa, Micorrizas.

**Tema 2. Interacción entre plantas-microorganismos-suelo.** La Rizósfera. Caracterización. Zonificación de la rizósfera. Implicaciones de la rizósfera en los diferentes tipos de simbiosis. Importancia de las RPCV en la rizósfera.

#### **UNIDAD II.**

##### **Fisiología y Desarrollo de las Micorrizas**

**Tema 3. Simbiosis Micorrízicas.** Definición. Los diferentes tipos de micorrizas. Ectomicorrizas y Endomicorrizas: Caracterización. Proceso de establecimiento de la simbiosis. Estructura y desarrollo de raíces micorrizadas. Fisiología de la simbiosis. Crecimiento y economía del carbono en plantas micorrizadas. Nutrición nitrogenada y nutrición del fósforo en plantas micorrizadas. Ectoendomicorrizas.

**Tema 4. Micorrizas Vesiculares (Vesículo-arbusculares).** La colonización de las raíces y anatomía de la micorriza VA. Interacciones genéticas y moleculares en el establecimiento de la micorriza VA. Fisiología de la simbiosis. Crecimiento y economía del carbono, nitrógeno y fósforo en las plantas micorrizadas. Acumulación de metales pesados y relaciones hídricas de las plantas con micorrizas vesículo-arbusculares.

**Tema 5. Micorrizas de las Ericales.** Proceso de colonización de las raíces. Anatomía de la micorriza. Economía del nitrógeno y el carbono. Aspectos funcionales de las micorrizas ericales. Micorrizas Arbutoides y Monotropoides.

**Tema 6. Micorrizas en las Orquídeas.** Colonización. Micorriza en la germinación de la semilla de las orquídeas. Colonización del protocromo. Economía del carbono en la simbiosis. Características nutricionales de la simbiosis.

#### **UNIDAD III.**

##### **Procedimientos experimentales para aislar esporas de endomicorrizas, tinción de raíces y evaluación de la colonización endomicorrízica**

**Tema 7. Aislamiento de esporas de endomicorrizas a partir de muestras de suelo cultivados con especies de interés agrícola.** Tinción de raíces micorrizadas provenientes de cultivos de interés agrícola y evaluar la colonización. Identificación de los hongos micorrízicos mediante observación microscópica de las esporas. Salida de



campo para observación de raíces ectomicorrizadas en una plantación de pinos o eucaliptus y tinciones de estas raíces para localizar la distribución de las hifas en un corte transversal.

**Tema 8. Producción de Inoculantes micorrízicos.** Tipos de Inóculos de micorrizas y su aplicación.

#### **Unidad IV.**

#### **El papel de las micorrizas en los ecosistemas.**

**Tema 9. Ecología de las micorrizas.** Captura, translocación y transferencia de nutrientes en simbiosis micorrízicas. Aspectos ecológicos. Función de las micorrizas en los biomas tropicales. Micorrizas en el proceso de sucesiones primarias y secundarias. Efecto de la contaminación ambiental.

**Tema 10. Aplicabilidad de las micorrizas en sistemas agrícolas.** Poblaciones micorrízicas en suelos. Efectos en los cultivos. Los hongos micorrízicos como agentes de control biológico. Beneficios para las plantas y para los hongos. Importancia del uso de micorrizas.

#### **Estrategias metodológicas**

Se desarrollarán en el dictado de la unidad curricular diferentes estrategias metodológicas como: Discusiones dirigidas, Clases expositivas, Seminarios, Lluvias de ideas, talleres, entre otras.

#### **Estrategias de evaluación**

Parciales: 3 teóricos, 3 de práctica

Seminarios

Mapas conceptuales

#### **Bibliografía**

Scott, G. 1976. Simbiosis Vegetal. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. 60p.

Smith, S.E., Read, D.J. Mycorrhizal Symbiosis. 1997. Second Edition. Academic Press. USA. 605p.

Sieverding, E. 1991. Vesicular-Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agrosystems. Technical Cooperation. Germany. 371p.

Ferrera-Cerrato, R., González, M. y Rodríguez, M. 1993. Manual de Agromicrobiología. Editorial Trillas. Méjico. 142p.

Coyne, M. 2000. Microbiología del Suelo: un enfoque exploratorio. Editorial Paraninfo. Madrid, España. 416p.

Ferrera-Cerrato, R. y Alarcón, A. 2010. Microbiología Agrícola. Editorial Trillas. Méjico. 568p.

Guías de Prácticas de Laboratorio de Simbiosis. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Albanesi, A., Anriquez, A., Luna, S., Kunst, C., Ledesma, R. (eds.) 2003. Microbiología Agrícola. Un aporte de la investigación argentina. Universidad Nacional de Santiago del Estero. ISBN: 987-99083-5-X.