



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
 Departamento: Bioquímica y Cs Biológicas  
 Área: Ecología

(Programa del año 2017)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVOS LIC.BIOL.MOL.15/14) SIMBIOSIS: MICORRIZAS Y ENDÓFITOS FÚNGICOS	LIC. EN BIOLOGIA MOLECULAR	15/14	2017	2° cuatrimestre
(CURSOS OPTATIVOS(L.BIOT.10/12)) SIMBIOSIS: MICORRIZAS Y ENDÓFITOS FÚNGICOS	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	10/12	2017	2° cuatrimestre

-CD

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LUGO, MONICA ALEJANDRA	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
CRESPO, ESTEBAN MARIA	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
MENOYO, EUGENIA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
5 Hs	Hs	Hs	Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
08/09/2017	23/11/2017	12	60

### IV - Fundamentación

La gran mayoría de los seres vivos no son individuos completamente solitarios sino verdaderos consorcios de organismos que coexisten, estableciendo relaciones inter-específicas que fluctúan desde la neutralidad hasta el parasitismo, en un continuo que se extiende pasando por el mutualismo. Los organismos autotróficos en general y las plantas en particular, no son una excepción, y a lo largo de su existencia co-evolucionaron con diversos simbioses, entre ellos los hongos. Las relaciones simbióticas plantas/autótrofos-hongos, como los Líquenes, las Micofilas, las Micorrizas y los Patógenos, están ampliamente distribuidas en la naturaleza. En las simbiosis mutualistas, el micosimbionte brinda al hospedante protección frente a condiciones adversas del ambiente mediante cambios fisiológicos inducidos, mejoran la nutrición y pueden intervenir en el sistema de defensa vegetal. Estas interacciones simbióticas con los hongos son abordadas tangencialmente en el curso de Biología de Protistas y Hongos (en la Lic. en Cs. Biológicas), como una forma de vida de los Hongos. Si se tiene en cuenta que el 80% de las plantas terrestres están asociadas formando simbiosis micorrízicas, que existe una gran diversidad de plantas con endófitos en los vástagos y que la gran mayoría de las gramíneas forman micofilas, es evidente la enorme importancia biológica de estas interacciones y la necesidad de una profundización en el abordaje del tema, para que

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Conocer la diversidad y características de las simbiosis micorrícicas y de los endófitos fúngicos.
- Adquirir los conocimientos básicos para la identificación y caracterización de los diferentes tipos de micorrizas y micofilas.
- Conocer la importancia ecológica y evolutiva de estas interacciones biológicas.
- Aplicar los conocimientos sobre estos organismos para determinar el tipo de asociación y utilizarlos en trabajos ecológicos.
- Reconocer y aprender a recolectar los distintos grupos en su hábitat natural.
- Considerar la importancia socioeconómica y sanitaria de estos organismos.
- Acceder a la información sobre los usos biotecnológicos de las simbiosis fúngicas.

## VI - Contenidos

### Unidad 1:

Ubicación sistemática de los hongos formadores de Micorrizas (Ascomycetes, Basidiomycetes y Glomeromycetes) y Micofilas (Ascomycetes, Hypocreales, Clavicipitaceae). Ciclos de vida de los hongos micorrícicos y micofílicos. Definiciones básicas: micelio, hifa, basidio, asco, cistidio, zigóspora, azigóspora, clamidóspora, anomorfo, holomorfo, teleomorfo, arbusculo, vesícula y circunvoluciones.

### Unidad 2:

Clases de micorrizas: definición de cada una de ellas. Micorrizas ericoides, orquidoides, monotropoides, arbutoides, ecto- y endomicorrizas: características morfológicas, tipos y distribución de las familias de plantas vasculares. Tipos de micofilas (I, II y II). Hospedantes nativos.

### Unidad 3:

Pasos en la colonización, reconocimiento hospedante-simbionte. Establecimiento de la asociación. Fase de intercambio: componentes fúngicos y vegetales, funciones, relevancia.

### Unidad 4:

Taxonomía de los simbioses fúngicos asociados. Coevolución. Especificidad de cada asociación.

### Unidad 5:

Ecología de las micorrizas y micofilas. Distribución en los biomas mundiales. Ambientes áridos y semiáridos, monte y yunga. Efectos en la biodiversidad de las comunidades. Efectos de la simbiosis micorrícica y micofilica en el hospedante: crecimiento, defensa, competitividad. Ventajas y desventajas de cada asociación.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico N° 1: Normas de seguridad y Viaje de Recolección.

Normas de seguridad generales y específicas para las actividades de laboratorio y Campo. Metodología de trabajo a campo, recolección de muestras para el estudio de endomicorrizas, ectomicorrizas y micofilas.

Acondicionamiento de las muestras para los posteriores trabajos de laboratorio.

Los materiales recolectados serán utilizados para llevar a cabo los restantes Trabajos Prácticos del curso.

Trabajo Práctico N° 2: Viaje de campo.

Trabajo Práctico N° 3: Características generales de las micorrizas ectotróficas y endotróficas. Ectomicorrizas.

Ectomicorrizas. Observación macroscópica de basidiocarpos de hongos ectomicorrícicos. Detalle de las estructuras reproductivas al microscopio: basidios, cistidios, esporas. Esquematizar las estructuras fúngicas observadas.

Trabajo Práctico N° 4: Ectomicorrizas. Continuación

Observación microscópica de raíces micorrizadas: ramificación de la raíz: manto hifal (capas del manto, hifas emanantes, cistidios, fibulas). Esquematizar las estructuras fúngicas observadas

Trabajo Práctico N° 5: Endomicorrizas

Endomicorrizas. Observación microscópica de raíces micorrizadas: ausencia de pelos radicales y de manto, estructuras intrarradicales (arbusculos, hifas, circunvoluciones, vesículas). Esquematizar estructuras fúngicas observadas.

Trabajo Práctico N° 6: Endomicorrizas. Continuación

Estructuras del simbiote endomicorrícico en el suelo: esporas, esporocarpos, células auxiliares, micelio. Esquematizar las estructuras fúngicas observadas.

Diferencias entre ecto- y endomicorrizas. Discriminar entre ecto y endomicorrizas por medio de un cuadro comparativo, utilizando los caracteres observados.

Trabajo Práctico N° 7: Endófitos fúngicos del vástago.

Observación microscópica de estructuras fúngicas en el hospedante.

Trabajo Práctico N° 8: Metodología de trabajo para limpieza y tinción de raíces.

Observación microscópica de estructuras intrarradicales.

Esquematizar los tipos de endomicorizas hallados (Arum, Paris, formas intermedias y orquidioides).

Metodología de trabajo para extracción de esporas del suelo.

Aislamiento de esporas y esporocarpos.

Determinación de hongos endomicorrícicos.

Cuantificación de frecuencia de colonización endomicorrícica: métodos bajo lupa y microscopio.

Cuantificación de esporas en el suelo.

Trabajo Práctico N° 9: Cuantificación de ectomicorizas.

Trabajo Práctico N° 10: Metodología de trabajo para micofilas: limpieza, maceración y tinción de cariópsis y cañas.

Cuantificación de frecuencia de micofilas en microscopio.

## VIII - Regimen de Aprobación

El curso podrá ser aprobado mediante el Régimen de Promoción sin Examen Final. Esta modalidad permitirá la evaluación continua del alumno en el proceso de aprendizaje del mismo. Incluye una instancia de evaluación final integradora, donde se evalúa la capacidad del alumno de construir una visión integral de los contenidos estudiados.

Para la aprobación del curso el alumno deberá cumplir:

- Con el ochenta por ciento (80 %) de asistencia a las clases teóricas, prácticas, teórico-prácticas, laboratorios, toda otra modalidad referida al desarrollo del curso y trabajo de campo obligatorio.
- Con una calificación al menos de (7) siete puntos en todas las evaluaciones realizadas, incluida la evaluación de integración.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Allen, M. F. 1991. The ecology of mycorrhizae. Barnes, R.S.K. Birks, H. J. B., Connor, E.F., Harper, J. L. and Paine, R. L. (Eds.). Cambridge University Press. Pag.: 1-184. Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne, Sydney.

[2] Bacon, C. W. & J. F. White Jr. 1994. Biotechnology of endophytic fungi of grasses. Pag.: 1-214. CRC Press, London, Tokio.

[3] Brundrett, M., Melville, L. and Peterson, L. (Eds.). 1994. Practical methods in mycorrhiza research. Pag.: 1-374. Mycologia Publications, Australia.

[4] Clay, K. and C. Scharl. 2002. Evolutionary origins and ecological consequences of endophyte symbiosis with grasses. Amer. Naturalist 100: S100-S127.

[5] Leuchtmann A. and K. Clay. 1997. The population biology of grass endophytes. En: The Mycota V (part A), Springer Pág.: 185-202.

[6] Smith, S. E. and Read, D. J. 2008. Mycorrhizal Symbiosis. Smith, S. E. & D. J. Read (Eds.). Academic Press. San Diego, London, New York, Boston, Sydney, Tokio, Toronto.

[7] Stone J. and O. Petrino. 1997. Endophytes of forest trees: a model for fungus-plant interactions. En: The Mycota V (part B), Springer. Pag: 129-238.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] -Publicaciones científicas actualizadas que se propondrán a los alumnos para los Seminarios y otras que éstos propongan analizar.

## XI - Resumen de Objetivos

Conocer la diversidad y características de las simbiosis micorrícicas y de los endófitos fúngicos; adquirir los conocimientos básicos para la identificación y caracterización de los diferentes tipos de micorizas y micofilas; conocer la importancia ecológica y evolutiva de estas interacciones biológicas; aplicar los conocimientos sobre estos organismos para determinar el tipo de asociación y utilizarlos en trabajos ecológicos; reconocer y aprender a recolectar los distintos grupos en su hábitat natural; considerar la importancia socioeconómica y sanitaria de estos organismos; acceder a la información sobre los usos biotecnológicos de las simbiosis fúngicas.

## **XII - Resumen del Programa**

Ubicación sistemática de los hongos formadores de Micorrizas y Micofilas. Ciclos de vida. Definiciones básicas: micelio, hifa, basidio, asco, cistidio, zigóspora, azigóspora, clamidóspora, anomorfo, holomorfo, teleomorfo, arbúsculo, vesícula y circunvoluciones. Clases de micorrizas: definición de cada una de ellas; características morfológicas, tipos y distribución de las familias de plantas vasculares. Tipos de micofilas. Pasos en la colonización, reconocimiento hospedante-simbionte. Establecimiento de la asociación. Fase de intercambio. Taxonomía de los simbiontes fúngicos asociados. Coevolución. Especificidad de cada asociación. Ecología de las micorrizas y micofilas. Distribución en los biomas mundiales. Ambientes áridos y semiáridos, monte y yunga. Efectos en la biodiversidad de las comunidades. Efectos de la simbiosis en el hospedante. Ventajas y desventajas de cada asociación.

## **XIII - Imprevistos**

-Se irán solucionando por el plantel docente en la medida que se presenten.

## **XIV - Otros**