



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Biología  
Area: Ecología

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 21/09/2020 20:12:13)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA LCB 8/13) SIMBIOSIS: MICORRIZAS Y ENDÓFITOS FÚNGICOS	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	8/13- CD	2020	1° cuatrimestre

### 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

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
4 Hs	Hs	Hs	Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
E - Teoría con prácticas de aula, laboratorio y campo	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2020	26/06/2020	15	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 curricula de 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 micorrícicas, 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 contribuya a la formación de los estudiantes de la Lic. en Biología Molecular.

### 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, arbúsculo, vesícula y circunvoluciones.

### Unidad 2:

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

Esquematar los tipos de endomicorrizas 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 ectomicorrizas.  
Trabajo Práctico N° 10: Metodología de trabajo para micofilas: limpieza, maceración y tinción de cariopsis 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. Schardl. 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] Se asignaran publicaciones científicas en la temática para los seminarios, que consistirán en la elaboración de una presentación en power point, su exposición oral y discusión por parte de los alumnos.

## XI - Resumen de Objetivos

- Conocer la diversidad y características de las simbiosis micorrícicas y de los endófitos fúngicos.

## XII - Resumen del Programa

Simbiosis planta-hongos: micorrizas, septados oscuros y endófitos del vástago. Características de las simbiosis en general y de estos tipos de simbiosis en particular. Organismos involucrados, su ubicación sistemática; fisiología general de las interacciones; ecología de estas simbiosis y distribución; usos.

## XIII - Imprevistos

Se solucionarán en forma conjunta por el grupo docente a medida que surjan. Durante la pandemia, no se realizaron los

Trabajos de Campo y el resto de las actividades como las Clases Teóricas, Prácticos de Aula y los Prácticos de Laboratorio se realizaron de manera virtual usando como Campus virtual el Drive de gmail, meet, formularios de encuestas y otras aplicaciones de Google.

#### **XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	