



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 2019)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 05/04/2019 14:32:24)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(CURSOS OPTATIVOS(L.BIOT.10/12)) MICOLOGÍA GENERAL	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	7/17- CD	2019	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
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
2 Hs	Hs	Hs	2 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
13/03/2019	28/06/2019	15	60

### IV - Fundamentación

Los "Hongos" en sentido amplio o sensu lato (s.l.)-, son organismos heterótrofos, eucariotas, que presentan niveles de organización sencilla o primaria sin alcanzar el nivel de organización tisular; es decir que son unicelulares o pluricelulares filamentosos, o cenocíticos, que presentan formas de vida saprófita, comensales o parásita, distribuidos en los Supergrupos de protistas Chromoalveolata/Stramenopila y Heterokonta (Oomycota, Hyphochytridiomycota, Labyrinthulomycota), Rhizaria (Cercozoa: Plasmodiophoromycota), Excavata (Heterolobosea: Acrasiomycota) y Amoebozoa (Myxomycota) y los Hongos sensu stricto (s.s.) que constituyen el Reino Fungi o Eumycota ("hongos verdaderos") en el dominio Eukarya. Además, los Actinomycota también podrían incluirse dentro de los hongos s.l., aunque estas bacterias filamentosas y esporulantes pertenecen al dominio Eubacteria. Los hongos verdaderos se diferencian de los hongos s.l. por su organización celular, la presencia de flagelos opistocontos (sólo en los grupos más primitivos), su división celular peculiar, la composición de las envolturas celulares y su particular forma de nutrición heterotrófica que es siempre osmotrófica. Los Hongos son organismos atisulares; ocupan diversos hábitats, muchos son acuáticos (marinos o dulceacuícolas), otros son terrestres pudiendo encontrarse sobre materia orgánica en descomposición, habitando distintos sustratos orgánicos o inorgánicos y otros están asociados a algas, plantas, animales y a otros hongos, son exclusivamente heterótrofos, aunque difieren en sus formas nutricionales (en s.l. pueden ser fagótrofos u osmótrofos). En general pueden tener formas de vida detritívora o saprófita, comensalista, mutualista y muchos son parásitos (biótrofos o necrótrofos).

Estos organismos son muy importantes para el hombre y los ecosistemas por sus vías metabólicas particulares (en algunos casos únicas), que les permiten ser los degradadores más eficientes en los ecosistemas por su gran biomasa y sus baterías

enzimáticas, que degradan sustancias que ningún otro organismo podría como la lignina. Así, a nivel ecosistémico intervienen procesos cruciales como el ciclado de nutrientes, la fijación/liberación de C, la estabilización y fertilidad del suelo, la hiper-acumulación de sales y metales pesados. Además, con sus distintos modos nutricionales y las diversas interacciones que establecen con bacterias, algas, plantas, animales y otros hongos que van desde el neutralismo a las simbiosis como el parasitismo o el mutualismos, contribuyen a la dinámica funcional de todos los ecosistemas que integran. Por otra parte, constituyen los patógenos humanos y vegetales que más daño causan al hombre y a la economía mundial. Asimismo, sus características fisiológicas propias los sitúan como organismos de excelencia como herramientas biotecnológicas e industriales, siendo de suma utilidad en las industrias alimenticias, farmacéutica, textil y agroindustria, entre otras.

Los Hongos s.l. son abordados escasamente en la trama curricular tanto de la Lic. en Cs. Biológicas, Biotecnología y Biología Molecular de nuestra Facultad. Para el caso de Lic. en Cs. Biológicas, se encuentran entre los contenidos Biología de Protistas y Hongos para los alumnos de primer año; en la Currícula de los alumnos de Biotecnología y Biología Molecular, solo son parte de los contenidos de las materias referidas a la microbiología. Teniendo en cuenta la importancia de los Hongos desde la escala macroecosistémica/ecosistémica hasta el nivel sanitario humano, veterinario y fitosanitario, pasando por sus múltiples potenciales en aplicaciones biotecnológicas y en biorremediación, es necesario incluir los contenidos referidos a estos organismos en las Currículas de estas Carreras, directamente involucradas con los mismos.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

## VI - Contenidos

**1. Naturaleza e importancia de los hongos. Relaciones con otros organismos. Estructuras vegetativas. Citología fúngica: pared, organelas, división. Fase somática: Hifas, tabiques y poros. Crecimiento. Dimorfismo. Tipos de hifas. Tipos de micelio. Tipos de talo: talos agregados; talos masivos; talos parásitos. Estructuras hifales: haustorios, apresorios, rizoides. Estructuras somáticas: cordones micelianos, rizomorfos, estromas y esclerocios. Estructuras reproductivas sexuales y asexuales. Esporas y fructificaciones. Tipos de reproducción. Heterocariosis. Parasexualidad.**

2. Nutrición y crecimiento. Factores químicos: fuentes de carbono, vitaminas y otros factores orgánicos. Factores físicos: temperatura, luz y humedad. Medios de nutrición. Macronutrientes y micronutrientes. Medios naturales y medios sintéticos. Clasificación. Crecimiento fúngico. Teoría vesicular. Anastomosis.

3. Fisiología fúngica. Sustancias de reserva. Fuentes de nutrientes. Tipos de nutrición: saprofitismo, biotrofismo, necrotrofismo. Diversidad metabólica, generalidades. Fermentación. Tipo de nutrición/Estrategia nutricional: saprótrofos y simbiontes (patógenos, mutualistas, comensalistas) y predadores. Sustratos fúngicos.

4. Morfología general. Reproducción asexual y sexual; estructuras. Ascos, Basidios. Estructuras fértiles y estériles. Ciclos de vida. Anamorfos, holomorfos y teleomorfos. Anamorfos: caracteres generales, vegetativos y reproductivos, septos. Tipos de esporulación. Conidiogénesis.

5. Hábitats. Relación entre los hábitats, la fisiología fúngica y las formas de vida (parásitos, comensales, fitopatógenos, mutualistas). Epidemiología fúngica. Los hongos y el hombre. Aspectos beneficiosos y perjudiciales: biodegradación y biodeterioro; alimentación, toxicidad, metabolitos secundarios, patógenos vegetales y animales; mutualistas: micorrizas, líquenes (hábito del talo, composición química de los líquenes, reproducción asexual, multiplicación, reproducción sexual, ascolíquenes y basidiolíquenes) y endófitos; hongos en la filósfera, el filoplano y rizosfera; control biológico. Medicina: patógenos humanos, micotoxinas, antibióticos, antitumorales, antivirósicos, inmunoreguladores. Aspectos sociales. Importancia económica y medicinal. Biotecnología fúngica. Biorremediación.

6. Modelo de clasificación de los seres vivos. Técnicas moleculares y sistemática filogenética. Clasificación de los Fungi. Formas sexuales, asexuales o anamórficas.

7. Phylum Chytridiomycota. Tipo de talos: unicelular, rizoidal, rizomicelio, filamentoso; endobiótico, epibiótico, interbiótico; monocéntrico y policéntrico. Estructuras de resistencia. Zoóspora. Clasificación. Ciclos de vida: *Olpidium viciae* y *Allomyces*. Feromonas. Su inclusión en el Reino Fungi.

8. Phylum Mucoromycota: Subphylum Mucoromycotina. Clase Zygomycetes: características generales. Clasificación. Orden Mucorales: importancia económica, estructuras de reproducción asexual y sexual. Ciclo de vida de *Rhizopus stolonifer*. Feromonas. Mecanismo de expulsión del esporangio de *Pilobolus* sp. Clase Trichomycetes: características generales.

9. Subphylum Glomeromycotina. Características generales. Estructuras fúngicas características: circunvoluciones,

arbúsculos, esporas. Simbiosis mutualista. Relevancia ecológica y económica.

10. Phylum Ascomycota. Características primarias y secundarias. Reproducción. Ciclos de vida. Tipo de ascos. Clasificación. Taphrinomycotina: Taphrinales. Saccharomycotina. Pezizomycotina. Ciclo holomorfo: fase anamórfica y teleomórfica. Las formas liquenizadas: simbiosis, el micobionte y el ficobionte. Características generales; importancia económica.

11. Hongos asexuales: fungi imperfecti o "deuteromycetes", anamorfos. Estructuras reproductivas: célula conidiógena, conidióforo, conidio, conidios. Ontogenia conidial. Sistemas genéticos alternativos: heterocariosis y parasexualidad.

12. Phylum Basidiomycota. Características primarias y secundarias. Ciclo de vida generalizado. Desarrollo y tipos de basidios y basidiomas. Estructura de la basidióspora. Clasificación. Ustilaginomycotina, Pucciniomycotina, Agaricomycotina. Fitopatógenos, importancia económica.

## 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 Hongos.

- 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 Recolección.

- Caracterización de distintos sustratos fúngicos (hojas, leño, vástagos, troncos, suelo, estiércol) en comunidades terrestres locales.

- Recolección de muestras de Hongos en los distintos sustratos hallados.

Trabajo Práctico N° 3: Preparación de muestras para conservación.

- Elaboración de soluciones fijadoras y conservadores para muestras de Hongos.

- Fijación de las muestras Recolectadas que así lo requieran, con las soluciones elaboradas por los alumnos.

- Limpieza y preparación de muestras de Hongos. Elaboración de las Fichas de Herbario.

- Secado de Hongos y acondicionamiento para su Herborización.

- Acondicionamiento de las muestras para los posteriores Trabajos de Laboratorio.

Trabajo Práctico N° 4: Citología fúngica.

- Observación macro y microscópica de materiales de crecimiento fúngico, hifas, micelio, plecténquimas fúngicos, esporas, ascosporas, basidios, conidios, etc. de materiales de la colección de la Cátedra y de las muestras recolectadas por los alumnos en el TP de campo.

- Esquematizar las estructuras fúngicas observadas.

- Dibujar detalladamente los caracteres citológicos observados al microscopio.

Trabajo Práctico N° 5: Morfología fúngica.

- Observación macro y microscópica de estructuras fúngicas: esclerocios, rizomorfos, esporocarpos, ascocarpos, basidiocarpos y estromas de materiales de la colección de la Cátedra y de las muestras recolectadas por los alumnos en el TP de campo.

- Esquematizar las estructuras fúngicas observadas.

- Dibujar detalladamente los materiales observados al microscopio y lupa.

Trabajo Práctico N° 6 y 7: Hongos. Medios de cultivo: naturales y sintéticos.

- Preparación de medio de cultivo para Hongos (EM, APG, avena, sésamo).

- Esterilización de los medios preparados y de cajas de Petri para cultivo.

- Llenado de cajas de Petri en esterilidad.

- Preparación de tubos en "pico de flauta" en esterilidad.

Trabajo Práctico N° 8: Hongos. Aislamiento y cultivo en medios naturales y sintéticos.

- "Siembra" en cajas de Petri de los Hongos recolectados en el TP de Campo.

Trabajo Práctico N° 9: Mucoromycotina. Observación macro- y microscópica de materiales de la Cátedra.

- Esquematizar la morfología de los taxones observados.

- Dibujar detalladamente y rotular los caracteres observados al microscopio.

- Determinación de los taxones observados.

- Clasificación de los taxones observados e ilustrados.

- Realizar una búsqueda bibliográfica y en la web de las enfermedades vegetales causadas por los organismos observados; en particular, a nivel local.

Trabajo Práctico N° 10: Glomeromycotina. Observación macro- y microscópica de materiales de la Cátedra y recolectados en el TP de campo de la micoflora local.

- Observación macroscópica de hospedantes nativos y de preparados para microscopio de las asociaciones simbióticas y de los hongos pertenecientes a Glomeromycotina.
- Esquematizar la morfología de los taxones observados. Consignar el nombre del hospedante y el tipo nutricional que poseen estos hongos.
- Dibujar detalladamente los caracteres observados al microscopio.

Trabajo Práctico N° 11: Ascomycota.

- Observar los Ascomycota presentes en distintos sustratos (madera, estiércol, plantas en pie).
- Observar Ascolíquenes.
- Esquematizar la morfología de los taxones observados. Consignar el nombre del hospedante y/o sustrato y el tipo nutricional que poseen: biótros mutualistas, saprótrofos, fitopatógenos biótros o necrótrofos.
- Dibujar detalladamente los caracteres observados al microscopio.
- Determinación de los taxones observados.
- Clasificación de los taxones observados e ilustrados.
- Realizar una búsqueda bibliográfica y en la web de las enfermedades vegetales causadas por los organismos observados; en particular, a nivel local.

Trabajo Práctico N° 12: Basidiomycota (Ustilagomycetes, Pucciniomycetes, Agaricomycetes).

- Observación macro- y microscópica de materiales de la Cátedra y recolectados en el TP de campo de la micoflora local.
- Observar los Basidiomycota presentes en distintos sustratos (madera, estiércol, plantas en pie).
- Observar Basidolíquenes, Carbones, Royas y Micorrizas formadas por Basidiomycota.
- Esquematizar la morfología de los taxones observados. Consignar el nombre del hospedante y/o sustrato y el tipo nutricional que poseen: biótros mutualistas, saprótrofos, fitopatógenos biótros o necrótrofos.
- Dibujar detalladamente los caracteres citológicos observados al microscopio.
- Determinación de los taxones observados.
- Clasificación de los taxones observados e ilustrados.
- Realizar una búsqueda bibliográfica y en la web de las enfermedades vegetales causadas por los organismos observados; en particular, a nivel local.

SEMINARIOS: Los seminarios consistirán en la exposición y discusión por parte de los alumnos de publicaciones científicas en la temática.

## 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] -Alexopoulos, A., C. W. Mims. 1985. Introducción a la Micología. Ed. Omega, Barcelona. 638 pp.
- [2] -Alexopoulos, A., C. W. Mims; Backwell M. 1996. Introductory Mycology. 4th Ed. John Willey & Sons, NY. 868 pp.
- [3] -Cepero de García, M. C., S. Restrepo Restrepo, A. E. Franco-Molano, M. Cárdenas Toquica, N. Vargas Estupiñán. 2012. Biología de Hongos, 520 págs. Universidad de los Andes, Colombia.
- [4] -Cocucci, A. C.; A. T. Hunziker. 1994. Los Ciclos Biológicos en el Reino Vegetal. Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba: 1-89.
- [5] -Des Abbayes, H.; M. Chadefaud; J. Feldman; Y De Ferre; H. Gaussen; P. P. Grasse & A. R. Prevot. 1989. Botánica, Vegetales Inferiores. Ed. Reverté, Barcelona. 748 pp.
- [6] -Font Quer, P. 1970. Diccionario de Botánica. Ed. Labor, Barcelona.

- [7] -Hale, M.E. 1979. How to know the Lichens. Ed. Brown Co. Publishers, Iowa. 246 pp.
- [8] -Hibbett DS, M. Binder, J. F. Bischoff, M. Blackwell, P. F. Cannon, O. E. Eriksson, S. Huhndorf, T. James, P. M. Kirk, R. Lu Cking, H. Thorsten Lumbsch, F. Lutzoni, P. B. Matheny, D. J. Mclaughlin, M. J. Powell, S. Redhead, C. L. Schoch, J. W. Spatafora, J. A. Stalpers, R. Vilgalys, M. C. Aime, A. Aptroot, R. Bauer, D. Begerow, G. L. Benny, L. A. Castlebury, P. W. Crous, Y-Ch Dai, W. Gams, D. M. Geiser, G.W. Griffith, C. Gueidan, D. L. Hawksworth, G. Hestmark, K. Hosaka, R. A. Humber, K. D. Hyde, J. E. Ironside, U. Koljalg, C. P. Kurtzman, K-H. Larsson, R. Lichtwardt, J. Longcore, J. M. Dlikowska, A. Miller, J-M. Moncalvo, S. Mozley-Standridge, F. Oberwinkler, E. Parmasto, V. Reeb, J. D. Rogers, C. Roux, L. Ryvardeen, J. P. Sampaio, A. Schußler, J. Sugiyama, R. G. Thorn, L. Tibell, W. A. Untereiner, C. Walker, Z. Wang, A. Weir, M. Weiss, M. M. White, K. Winka, Y-J Yao, N. Zhang. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. Mycol. Res. 115: 509-547.
- [9] -Kendrick, B. 1992. The Fifth Kingdom. Ed. Focus Information Group, Inc., Mycologue Publications. 406 pp.
- [10] -Kirk, P. M.; P. F. Cannon; J. C. David; J. A. Stalpen. (Eds.) 2001. Dictionary of the Fungi. 9th Edition. CAB International. 655 pp.
- [11] -Margulis L.; K. V. Schwartz. 1998. Five Kingdoms. 3th Ed. W. H. Freeman & Co. (Eds.), NY. 490 pp.
- [12] -Scagel, R. F.; R. J. Bandoni; J. R. Maze; G. E. Rouse; W. B. Schofield; J. R. Stein. 1991. Plantas no vasculares. Ed. Omega, S. A., Barcelona. 548 pp.
- [13] -Strasburger, E. 1986. Tratado de Botánica. Ed. Marín, Madrid.
- [14] - Vargas, P. & R. Zardoya. 2013. El Árbol de la Vida: sistemática y evolución de seres vivos, Madrid. 597 págs.
- [15] <http://www.dbbe.fcen.uba.ar/objetos/morfologia-de-criptogamas-P135.html>

## X - Bibliografía Complementaria

## XI - Resumen de Objetivos

- Conocer las características generales y específicas de los Hongos, su ecología, sus usos biotecnológicos y como biorremediadores.

## XII - Resumen del Programa

Micología General: naturaleza e importancia de los hongos. Estructuras vegetativas. Tipos de micelio y tipo de talo. Tipos de reproducción. Heterocariosis. Parasexualidad. Nutrición y crecimiento. Concepto de saprofitismo, parasitismos facultativo y obligado. Morfología general. Reproducción. Formas de vida. Ciclos biológicos. Importancia económica y ecológica. Liquenología: naturaleza de la simbiosis liquénica: ficobionte y micobionte. Tipos de talo. Formas de reproducción y multiplicación. Biorremediación. Usos biotecnológicos. Ubicación sistemática y Clasificación de los Hongos en sentido amplio y del Reino Fungi. Phyla, Subphylum, principales Clases y Órdenes, de interés local, en ecosistemas nativos y antropizados.

## XIII - Imprevistos

-Se resolverán en conjunto por todo el plantel docente al momento de ocurrir.

## XIV - Otros

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: