



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Micología

Código: 1709

Carrera: Ciencias Biológicas

Escuela: Biología

Departamento: Diversidad Biológica y Ecología

Plan: 261-2015

Carga Horaria: 60

Semestre: 6^{to} o 8^{vo}

Carácter: Selectiva

Créditos: 60

Hs. Seman: 12

Año: 4^{to} o 5^{to}.

Objetivos:

1. -Profundizar los conocimientos sobre los hongos; fundamentalmente aquellos relacionados con la diversidad, ecología y evolución.
2. Promover el desarrollo de destrezas y habilidades relacionadas con a) la identificación y clasificación de la diversidad fúngica, b) la búsqueda e interpretación crítica de trabajos científicos, c) el diseño de experimentos y el análisis e interpretación de datos científicos y d) la comunicación escrita y oral.
3. -Promover el desarrollo de actitudes relacionadas con a) el pensamiento crítico en relación al conocimiento y b) valores positivos hacia las conservación de la diversidad biológica.

Programa Sintético

Unidad I. **Sistemática filogenética y diversidad morfológica y funcional de los hongos**

Tema 1: Filogenia y clasificación de los hongos

Tema 2: Biología de los principales grupos

Unidad II. **Interacciones entre hongos y otros organismos**

Tema 1: Líquenes

Tema 2: Micorrizas

Tema 3: Hongos patógenos de plantas

Tema 4: Hongos y animales – incluyendo al hombre- (predación, infecciones e intoxicaciones)

Unidad III. **Patrones de distribución fúngica, ecología y sus relaciones con los problemas ambientales**

Tema 1: Hongos y gradientes ambientales

Tema 2: Cambios en el uso de la tierra y diversidad de hongos

Tema 3: Relaciones entre los hongos y las invasiones biológicas

Programa Analítico de foja: 2 a foja: 3

Programa Combinado de Examen (si corresponde) de foja: a foja:

Bibliografía de foja: 4 a foja: 6

Correlativas Obligatorias: Diversidad Biológica I

Correlativas Aconsejadas: Ecología y conservación y Bioestadística II

Rige: 2015

Aprobado H.C.D.: Res.: **Modificado/Anulado/Sust H.C.D. Res.:**

Fecha: **Fecha:**

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden, Córdoba, / / .

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

La materia Micología, como su nombre lo indica, trata sobre el estudio de los hongos. Dentro de esta área del conocimiento, la materia está orientada principalmente al estudio de la diversidad (evolutiva, filogenética y morfológica), distribución y ecología de hongos, incluyendo sus relaciones con otros organismos, en el contexto de los cambios ambientales.

Está dirigida a alumnos del ciclo superior de la Carrera de Ciencias Biológicas de la Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat. de la U.N.C. por lo que se asume que aquellos que la cursan han transitado buena parte de la carrera y en el corto plazo serán profesionales.

Teniendo como eje los temas mencionados en el primer párrafo, en la materia se promueve, fundamentalmente, el desarrollo de actividades que involucran la participación activa de los alumnos en la construcción del conocimiento, siempre guiados por los docentes.

Específicamente, se realizan varios seminarios que estimulan el análisis crítico, discusión y síntesis de la información plasmada en artículos científicos.

A su vez, se incluye el desarrollo de un proyecto de investigación que comprende actividades de muestreo a campo, identificación de materiales en laboratorio y análisis de los datos para obtener resultados relacionados con la respuesta de la diversidad de hongos frente a cambios ambientales regionalmente relevantes.

Finalmente, los alumnos deben comunicar los resultados de manera oral (expositiva) y escrita (redacción de un artículo científico) y ser partícipes del proceso de revisión y evaluación de los mismos.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Clases teórico-prácticas

Se dictarán 3 clases semanales de cuatro horas de duración.

Modalidades que se utilizarán en las clases: 1) Exposición introductoria por parte del docente 2) Seminarios de análisis y discusión de artículos científicos coordinados por el docente 3) Identificación de materiales fúngicos 4) Análisis estadísticos y discusión de resultados 4) Exposición oral y escrita por parte de los alumnos.

Según corresponda, se usarán presentaciones de Power Point, lupas y microscopios, computadoras y software estadísticos de libre acceso.

EVALUACION

La evaluación constará de tres instancias:

- Continua, considerando la participación individual y grupal de los alumnos en la lectura y discusión de artículos, trabajo de campo, identificación de materiales y elaboración de trabajos surgido de los seminarios
- Presentación oral de un trabajo final
- Presentación escrita del trabajo final

Condiciones para la Acreditación sin examen final.

1. Tener aprobadas las materias correlativas, en el turno anterior a la acreditación.
2. Asistir al 80 % de las clases teórico-prácticas y asistir al viaje de campo. Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.-
3. Participar activamente y presentar los trabajos surgidos de los seminarios
4. Realizar un trabajo que surgirá de los resultados del viaje de campo. El mismo comprende dos instancias: presentación oral y escrita
5. En cada instancia deberá aprobar con mínimo de 7 (siete)

Condiciones para regularizar la materia

1. Tener aprobadas las materias correlativas, en el turno anterior a la acreditación.
2. Asistir al 80 % de las clases teórico-prácticas y asistir al viaje de campo
3. Participar activamente y presentar los trabajos surgidos de los seminarios
4. Realizar un trabajo que surgirá de los resultados del viaje de campo. El mismo comprende dos instancias: presentación oral y escrita
5. En cada una deberá aprobar con mínimo de 4 (cuatro).

CONTENIDOS TEMATICOS

Contenidos conceptuales

UNIDAD 1: Sistemática filogenética y diversidad morfológica y funcional de los hongos

Tema 1. Filogenia y clasificación de los hongos: Características generales de los hongos. Ubicación filogenética de los principales grupos, sistema de clasificación, fundamentos, métodos y técnicas utilizados para construir los sistemas de clasificación. Concepto de especie.

Tema 2. Biología de los principales grupos: Ciclo de vida, Características morfológicas, ecológicas y evolutivas de Chytridiomycota, Mucoromycotina, Glomeromycota, Ascomycota y Basidiomycota. Relaciones entre filogenia, morfología y hábitos.

UNIDAD 2: Interacciones entre hongos y otros organismos

Tema 1. Líquenes: Características biológicas y ciclo de vida. Diversidad filogenética y morfológica. Ecología.

Tema 2. Micorrizas: Tipos, relaciones filogenéticas, morfología y ecología. Papel en la estructuración de las comunidades vegetales y los ecosistemas.

Tema 3. Hongos patógenos de plantas: Formas de infección, enfermedades causadas por hongos y respuestas de las plantas.

Tema 4. Hongos y animales: Micorrizas y resistencia a animales patógenos. Ecología de los hongos patógenos del hombre.

UNIDAD 3: Patrones de distribución fúngica, ecología y sus relaciones con los problemas ambientales

Tema 1. Hongos y gradientes ambientales: Distribución global, regional y local de los hongos. Factores estructuradores a diferentes escalas.

Tema 2. Cambios en el uso de la tierra y diversidad de hongos: Impacto de los usos de la tierra por parte de hombre (expansión de la agricultura, ganadería, urbanización, incendios, entre otros) sobre la diversidad fúngica.

Tema 3. Relaciones entre los hongos y las invasiones biológicas: Papel de los hongos formadores de micorrizas arbusculares y ectomicorrizas en el establecimiento y expansión de especies de plantas exóticas.

Contenidos procedimentales

1. Observación a campo y muestreo de grupos de interés
2. Identificación de colecciones en el laboratorio
3. Discusión crítica de conceptos y artículos (científicos, tecnológicos y epistemológicos)
4. Diseño experimental y análisis de datos
5. Presentación y puesta en común de resultados
6. Comunicación escrita y oral

Contenidos actitudinales

1. Valoración crítica del conocimiento científico en relación a otros tipos de conocimiento
2. Valores positivos en relación a la conservación de la naturaleza

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICO-PRÁCTICA	48
FORMACIÓN PRÁCTICA DE CAMPO:	12
○ Diseño de experimentos	
○ Toma de datos	
○ Conservación de material fúngico	
○ Debate y discussion	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACION TEÓRICA	Lectura de artículos científicos	30
PREPARACION PRACTICA		10
	Preparación exposición oral	
	Preparación de comunicación escrita	
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	40

BIBLIOGRAFIA

Unidad I. Sistemática filogenética y diversidad morfológica y funcional de los hongos

Tema 1: Filogenia y clasificación de los hongos

- Alexopoulos, E.J., Mims, C.W. & M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*.
- Montes B, Restrepo A, McEwen JG. 2003. Nuevos aspectos sobre la clasificación de los hongos y su posible aplicación médica. *Biomédica* 23: 213-224.
- Taylor JW, Jacobson DJ, Kroken S, Kasuga T, Geiser DM, Hibbett DS, Fisher MC. 2000. Phylogenetic species recognition and species concepts in fungi. *Fungal Genetics and Biology* 31: 21–32.
- Hibbett DS, Taylor JW. 2013. Fungal systematics: is a new age of enlightenment at hand? *Nature Reviews Microbiology* 11: 129-133.
- Hibbett, D. et al. 2007. A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111: 509-547.
- Rajchenberg M, Pildain MB. 2012. Molecular studies reveal a speciation process within *Ryvardenia cretacea* (Polyporales, Basidiomycota). *Kurtziana* 37: 7-13.
- Vilgalys R, Moncalvo JM, Liou SR, Volovsek M. 1996. Recent advances in molecular systematics of the genus *Pleurotus*. *Mushroom Biology and Mushroom Products. Proceedings of the Second International Conference* (pp. 91-101).
- Hibbet DS, Pine EM, Langer E, Langer G, Donoghue MJ. 1997. Evolution of gilled mushrooms and puffballs inferred from ribosomal DNA sequences. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 94: 12002-12006.

Tema 2: Biología de los principales grupos

- Alexopoulos, E.J., Mims, C.W. & M. Blackwell. 1996. *Introductory Mycology*. Wiley & Sons.
- McLaughlin, D., Spatafora, J. W. (Eds.). 2014. *The Mycota, Systematics and Evolution. Part A*. Springer
- McLaughlin, D., Spatafora, J. W. (Eds.). 2015. *The Mycota, Systematics and Evolution. Part B*. Springer

Unidad II. Interacciones entre hongos y otros organismos

Tema 1: Líquenes

- Barreno E. & Pérez-Ortega S. 2003. Los Líquenes de la Reserva de la Biósfera de Muniellos. KRK Ediciones.
- DeVera, 2012. Lichens as survivors in space and on Mars. *Fungal Ecology* 5: 472 - 479.
- Hauck, M. 2010. Ammonium and nitrate tolerance in lichens. *Environmental Pollution* 158: 1127-1133.
- Lücking, R., Dal Forno, M., Sikaroodi, M., Gillvet, P., Bungartz, F., Moncada, B, Yáñez-Ayabaca, A., Chaves, J. L., Coca, L. F., and J. D. Lawrey. 2014. A single macrolichen constitutes hundreds of unrecognized species. *PNAS* 111 (30).
- Sanders, W. 2014. Complete life cycle of the lichen fungus *Calopadia puiggarii* (Pilocarpaceae, Ascomycetes) documented in situ: propagule dispersal, establishment of symbiosis, thallus development, and formation of sexual and asexual reproductive structures. *American Journal of Botany* 101 (11): 1836 – 1848.

Tema 2: Micorrizas

- Dahlberg A. 2001. Community ecology of ectomycorrhizal fungi: an advancing interdisciplinary field. *New Phytologist*.
- Martinez LB y Pugnaire FI, 2009. Interacciones entre comunidades de hongos formadores de micorrizas arbusculares y de plantas. Algunos ejemplos en los ecosistemas semiáridos. *Ecosistemas*

- Nehls U. 2008. Mastering ectomycorrhizal symbiosis: impact of carbohydrates. *New Phytologist*
- Pérez Moreno y Read D. 2004. Los hongos ectomicorrízicos, lazos vivientes que conectan y nutren a los árboles en la naturaleza. *Interciencia*.
- van der Heijden MGA Klironomos JN, Ursic M, Moutoglis P, Streitwolf-Engel R, Boller T, Wiemken A, Sander R. 1998. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. *Nature*.

Tema 3: Hongos patógenos de plantas

- Borrueal M., Hernández Fundora Y. & Rivas Figueredo E. 2006. Mecanismos de resistencia de las plantas al ataque de patógenos y plagas. *Temas de Ciencia y Tecnología*. 45-54.
- Mendgen K. & Hanh H. 2002. Plant infection and the establishment of fungal biotrophy. *Trends in Plant Science*. 352-356.
- Pildain M.B. & de Errasti A. 2011. Hongos patógenos de Pinos en la Patagonia y su asociación con plagas entomológicas. *Cuadernillo N° 12, Inta*.

Tema 4: Hongos y animales –incluyendo al hombre- (predación, infecciones e intoxicaciones)

- Alguacil M, Torrecillas E, Lozano Z, & Roldán A. 2011. Evidence of differences between the communities of arbuscular mycorrhizal fungi colonizing galls and roots of *Prunus persica* infected by the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *Applied and Environmental Microbiology*, 77: 8656–8661.
- Azcón-Aguilar C & Barea J. 1996. Arbuscular mycorrhizas and biological control of soil-borne plant pathogens – an overview of the mechanisms involved. *Mycorrhiza*: 6 :457–464.
- Martínez R.L. 2005. Ecología de los hongos patógenos para el hombre. *Revista Mexicana de Micología*, 85-92.
- Vos C, Claerhout S, Mkandawire R, Panis B, De Waele D & Elsen A. 2012. Arbuscular mycorrhizal fungi reduce root-knot nematode penetration through altered root exudation of their host. *Plant Soil*, 354:335–345.

Unidad III. Patrones de distribución fúngica, ecología y sus relaciones con los problemas ambientales

Tema 1: Hongos y gradientes ambientales

- Geml J, Pastor N, Fernández L, Pacheco S, Semenova TA, Becerra AG, Wicaksono CY, Nouhra E. 2014. Large-scale fungal diversity assessment in the Andean Yungas forests reveals strong community turnover among forest types along an altitudinal gradient. *Molecular Ecology* 23: 2452-2472.
- Lisewski, V. and C. J. Ellis 2011. Lichen epiphyte abundance controlled by the nested effect of woodland composition along macroclimatic gradients. *Fungal Ecology* 4: 241-249.
- Nouhra E, Urcelay C, Longo S, Tedersoo L. 2013. Ectomycorrhizal fungal communities associated to *Nothofagus* species in Northern Patagonia. *Mycorrhiza* 23: 487-496.
- Tedersoo et al. 2014. Global diversity and geography of soil fungi. *Science* 346.

Tema 2: Cambios en el uso de la tierra y diversidad de hongos

- Bustamante & Grez. 1995. Consecuencias ecológicas de la fragmentación de bosques nativos. *Ambiente y Desarrollo* XI: 58-63.
- Dickie & Reich. 2005. Ectomycorrhizal communities at forest edges. *Journal of Ecology* 93: 244-255.
- Hiiesalu et al. 2014. Species richness of arbuscular mycorrhizal fungi: associations with plant richness and biomass. *New Phytologist* 203: 233-244.
- Malvido 2012. Hongos patógenos en la selva. *Investigación y Ciencia* (enero): 36-42.
- Peay et al. 2013. Strong coupling of plant and fungal community structure across western Amazonian rainforests. *The ISME Journal* 7: 1852-1851.
- Santos & Tellería. 2006. Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas* 15: 3-12.

Tema 3: Relaciones entre los hongos y las invasiones biológicas

- Núñez M. & I. Dickie. 2014. Invasive belowground mutualists of woody plants. *Biological Invasions* 16: 645-661.
- Rodríguez-Echeverría 2009. Organismos del suelo: la dimensión invisible de las invasiones por plantas no nativas. *Ecosistemas* 18: 32-43.

Identificación de material práctico

- Hernández Caffot L. 2014. Diversidad y ecología de Agaricomycetes (Phallomycetidae y Agaricomycetidae, Basidiomycota) asociados a relictos de Bosque Chaqueño en Argentina. *Tesis Doctoral*. Doctorado en Ciencias Biológicas (FCEF – UNC)

- Robledo G. & C. Urcelay. 2009. Hongos de la madera en árboles nativos del centro de Argentina. Editorial de la Universidad Nacional de Córdoba.
- Rodríguez, J. M. 2014. Clave de géneros de líquenes más comunes de la provincia de Córdoba. Inédita.
- Rodríguez, J. M. 2014. Clave de las especies del género Parmotrema de la provincia de Córdoba. Inédita.
- Scutari, N. 1992. Estudios sobre Pyxinaceae foliosas (Lecanorales, Ascomycotina) de la Argentina IV: Clave de los géneros y las especies de la Provincia de Buenos Aires. Bol. Soc. Argent. Bot. 28: 169-173.
- Urcelay, C., G. Robledo, F. Heredia., G. Morera & F. García Montaña. 2012. *Hongos de la madera del arbolado urbano de Córdoba*. Editado por el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal.
- Wright J. E. & E. Albertó. 2002. Hongos – *Guía de la Región Pampeana. I. hongos con laminillas*. Editorial L.O.L.A.
- Wright J. E. & E. Albertó. 2006. Hongos – *Guía de la Región Pampeana. II. hongos sin laminillas*. Editorial L.O.L.A.

Uso de Hipótesis, estadística y escritura científica

- Farji-Brener. 2003. Uso correcto, parcial e incorrecto de los términos hipótesis y predicciones en ecología. *Ecología Austral* 13: 223-227.
- Farji-Brener. 2004. ¿Son hipótesis las hipótesis estadísticas? *Ecología Austral* 14: 201-203.
- Farji-Brener. 2006. La (significativa) importancia biológica de la no-significancia estadística. *Ecología Austral* 16: 79-94.
- Handelsman, J. 2015. Righting writing (<http://www.yale.edu/handelsmanlab/resources>)