

PLAN DE ESTUDIOS DE LA MATERIA OBLIGATORIA
BIOLOGÍA DE HONGOS
DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

CLAVE: 1402 fundamental	MODALIDAD:	Asignatura
CUARTO SEMESTRE	ÁREA: Biología	CRÉDITOS: 10
REQUISITOS: B. de Protistas y Algas		
HORAS POR CLASE: TEÓRICAS: 1	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 1	
HORAS POR SEMANA TEÓRICAS: 4	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 2	
HORAS POR SEMESTRE TEÓRICAS: 64	TEÓRICO-PRÁCTICAS: 32	

Objetivos:

De contenido:

- 1.- Introducir al alumno al estudio de la biología de los hongos (organismos fungales y fungoides) en sus distintos aspectos: sistemática, fisiología, ecología y evolución.
- 2.- Brindar un panorama general de los hongos, de tal manera que el estudiante pueda comparar y relacionar a estos organismos con el resto de los seres vivos, así como analizar alternativas en torno a sus usos y manejo, actuales y potenciales.

Formativos:

- 1.- El estudiante ubicará los principales grupos de hongos a nivel de Phyla, Clases y taxa representativos, los cuales será capaz de reconocer, diferenciar y ubicar en un contexto filogenético.
- 2.- Establecerá la relación forma-función de estructuras a diferentes niveles (celular, tisular y orgánsmico), en un contexto ecológico y evolutivo.
- 3.- Analizará y discutirá la evolución de los hongos como grupos distintos de los procariontes, protistas, plantas y animales.
- 4.-Comprenderá y analizará de manera integral, las relaciones que guardan los hongos con otros organismos, incluyendo a las sociedades humanas.
5. – Desarrollará habilidades para contribuir con estrategias orientadas al estudio, conservación y el aprovechamiento de la biota fúngica del país.

Metodología de la enseñanza:

Presentaciones orales con el apoyo de material audiovisual por parte de los profesores; prácticas de laboratorio, con la participación activa de los alumnos, utilizando ejemplares preservados, preparaciones temporales y permanentes, cultivos y esquemas; práctica de campo; conferencias magistrales y discusión de artículos científicos por parte de alumnos, con la guía de los maestros.

Evaluación del curso:

Exámenes teórico-prácticos, reportes de prácticas de laboratorio y campo, exposiciones orales y participación de los alumnos en temas complementarios durante la clase, así como en la discusión de las prácticas; uno o varios trabajos semestrales, y un examen departamental.

Temario:

I.- INTRODUCCIÓN 9 hrs

Se introduce al alumno en el estudio de los hongos, organismos similares y técnicas básicas para su estudio, bajo un enfoque comparativo.

I.1. Breve historia de la micología

I.1.1. Significado y concepto de los términos hongo, miceto y moho.

I.1.2. Desarrollo de la clasificación de los hongos a partir de Pier Antonio Michelli.

I.1.3 Principales aspectos del desarrollo de la Micología en México.

I.2. Definiciones de hongo y su ubicación en los esquemas actuales de clasificación.

I.3. Comparación de los modos de vida fungal y fungoide, considerando su morfología (incluyendo ultraestructura celular), fisiología, reproducción, ciclos de vida y evidencia filogenética.

I.3.1. Procariontes que viven como hongos (mixobacterias y actinobacterias).

I.3.2. Protistas que viven como hongos (mohos mucilaginosos, labirintúlidos, hifoquitriomicetos y oomicetos).

I.3.3. Fungales (quitridiomicetos, cigomicetos, ascomicetos, basidiomicetos).

I.4. Métodos y técnicas básicos para el estudio y preservación de hongos.

1.4.1. Medios de cultivo generales y específicos para hongos.

1.4.2. Aislamiento, purificación y preservación de hongos.

1.4.3. Colorantes de uso general en hongos.

1.4.4. Niveles de seguridad en el manejo de hongos.

II. SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES GRUPOS 27 hrs

El alumno reconocerá las características de los principales grupos de fungales, fungoides y líquenes, asimismo discutirá las principales hipótesis acerca de su evolución.

II.1. Fungoides eucariontes.

II.1.1. Mohos mucilaginosos (mixomicetos, dictiostélidos y afines)

II.1.2. Plasmodioforomicetos.

II.1.3. Oomicetos.

II.1.4. Hifoquitriomicetos.

II.1.5. Labirintúlidos.

II.2. Fungales.

II.2.1. Phylum Chytridiomycota en sentido amplio.

II.2.2. Phylum Zygomycota en sentido amplio.

II.2.3. Phylum Glomeromycota.

II.2.4. Phylum Ascomycota.

II.2.5. Phylum Basidiomycota.

II.2.6. Hongos anamórficos.

II.3. Evolución de los grandes grupos de fungoides eucariontes y fungales.

II.3.1. Hipótesis tradicionales sobre el origen de los hongos: origen algal y origen a partir de otros protistas.

II.3.2. Comparación de hipótesis filogenéticas.

II.3.3. Evidencias del registro fósil.

III. FISIOLOGÍA 19 hrs

Se analizarán los patrones fisiológicos básicos que propician el crecimiento, nutrición y esporulación de los hongos.

III.1. Crecimiento.

- III.1.1. Ultraestructura de las células fúngicas (levadura, quitridio e hifa).
- III.1.2. El crecimiento en levaduras e hifas y la colonización de los sustratos.
- III.1.3. Los hongos como organismos modulares y/o unitarios.
- III.1.4. Patrones de crecimiento en hongos y su cuantificación en colonias filamentosas y levaduriformes.
- III.1.5. Fisiología de hongos dimórficos.
- III.1.6. Desarrollo de estructuras multicelulares.

III.2. Nutrición

- III.2.1. Requerimientos nutrimentales: macro y microelementos.
- III.2.2. Metabolismo primario y secundario.
- III.2.3. Producción y represión de exoenzimas fúngicas.
- III.2.4. Digestión extracelular.
- III.2.5. Movimiento de nutrientes al interior de la célula.

III.3. Esporulación.

- III.3.1. Factores ambientales y fisiológicos que afectan la esporulación.
- III.3.2. Dispersión.
 - III.3.2.1. Dispersión pasiva.
 - III.3.2.2. Dispersión activa.
- III.3.3. Latencia y germinación de las esporas.

IV. GENÉTICA 8 hrs

Se conocerán los procesos genéticos básicos de los hongos y los principales mecanismos de generación y mantenimiento de la variación genética en estos organismos.

IV.1. Genética Fúngica.

- IV.1. Material genético nuclear y citoplasmático.
- IV.2. Heterocariosis.
- IV.3. Parasexualidad.
- IV.4. Compatibilidad sexual y vegetativa.
- IV.5. La variación genética y su correlación con los hábitos de los hongos.

V. ECOLOGÍA 21 hrs

Se introducirá al alumno en el estudio de las relaciones de los hongos con otros seres vivos y su impacto en los diferentes ecosistemas.

- V.1. Los hongos como saprobios.
 - V.1.1. Los hongos saprobios en la degradación de sustratos.
 - V.1.2. Sucesión de hongos saprobios.
 - V.1.3. Papel de los hongos saprobios en los ecosistemas.
 - V.1.4. Los hongos saprobios en el deterioro de materiales manufacturados.
- V.2. Interacción de los hongos con organismos fotosintéticos.
 - V.2.1. La interacción liquénica.
 - V.2.1.1 Morfología y diversidad de los grupos principales.
 - V.2.1.2. Aspectos fisiológicos, bioquímicos y ecológicos.
 - V.2.2. La interacción micorrizógena.
 - V.2.2.1. Principales tipos de micorrizas.
 - V.2.2.2. Aspectos fisiológicos, bioquímicos y ecológicos básicos de la interacción.
 - V.2.2.3. Evolución de la interacción.
 - V.2.3. Hongos (fungales y fungoides) parásitos de plantas.
 - V.2.3.1. Tipos de interacción (biótropos y necrótropos).
 - V.2.3.2. Etapas en la interacción del hongo con el hospedero.
 - V.2.3.3. Factores bióticos y abióticos que afectan la interacción.
 - V.2.3.4. Alternativas de control de hongos fitopatógenos.
 - V.2.4. Endófitos.
 - V.2.4.1. Endófitos de plantas herbáceas y leñosas.
 - V.2.4.2. Diversidad y distribución de los principales taxa.
 - V.2.4.3. Principales métodos de estudio.
- V.3. Interacción de hongos con virus y otros hongos.
 - V.3.1 Micovirus.
 - V.3.1.1. Estructura.
 - V.3.1.2. Mecanismos de transmisión.
 - V.3.2. Hongos (fungoides y fungales) fungícolas.
 - V.3.2.1. Tipos (biótropos y necrótropos).
 - V.3.2.2. Interfase micoparásito-hospedero.
 - V.3.2.3. Diversidad de taxa.
- V.4. Interacción de hongos con animales.
 - V.4.1. Hongos asociados a insectos u otros artrópodos.
 - V.4.2. Hongos parásitos y predadores de nemátodos, rotíferos y otros invertebrados.
 - V.4.3. Aspectos ecológicos y coevolutivos de la interacción con insectos y otros invertebrados.
 - V.4.4. Micosis
 - V.4.4.1 Hongos queratinofílicos.
 - V.4.4.2. Micosis subcutáneas.
 - V.4.4.3. Micosis sistémicas.

VI. LOS HONGOS EN LAS ACTIVIDADES HUMANAS. 12 hrs

El alumno analizará y discutirá con criterio biológico el papel que juegan los hongos en diversas actividades humanas y su explotación biotecnológica.

VI.1. Etnomicología.

VI.1.1. Algunos usos culturales de los hongos: medicinales, comestibles, en rituales,

etc.

VI.2. Micetismos.

VI.2.1. Principios químicos y su efecto en los diferentes órganos.

VI.2.2. Características taxonómicas de los hongos involucrados.

VI.3. Micotoxinas.

VI.3.1. Factores que promueven la producción de micotoxinas.

VI.3.2. Principios químicos y su efecto.

VI.3.3. Principales hongos productores de micotoxinas.

VI.3.4. Detección y prevención de producción de micotoxinas.

VI.4. Los hongos en la biotecnología.

VI.4.1. Productos de fermentación.

VI.4.2. Productos enzimáticos, antibióticos y hormonas.

VI.4.3. Producción de biomasa.

VI.5. Los hongos en el control biológico.

VI.5.1. Control de artrópodos y nemátodos.

VI.5.2. Control de otros hongos.

VI.5.3. Control de malezas.

VI.5.4. Implicaciones biológicas del uso de hongos en el control de otros organismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ainsworth, G.C. y A.S. Sussman (Eds.), 1965. **The Fungi: An advanced treatise Vol I. The Fungal Cell.** Academic Press, Nueva York. **QK603 A52**
- Ainsworth, G.C. y A.S. Sussman (Eds.), 1965. **The Fungi: An advanced treatise Vol II. The Fungal Organism.** Academic Press, Nueva York. **QK603 A52**
- Ainsworth, G.C., F.K. Sparrow and A.S. Sussman (Eds.), 1973. **The Fungi. An Advanced Treatise. Vol. IVA y IVB.** Academic Press, New York. **QK603 A52**
- Alexopoulos, C.J., C.W. Mims y M. Blackwell, 1996. **Introductory Mycology.** John Wiley & Sons, Inc., Nueva York. **QK603 A55 1996**
- Burnett, J.H., 1968. **Fundamentals of Mycology.** Edward Arnold, Londres. **QK603 B88**
- Carlile, M.J., S.C. Watkinson y G.H. Gooday, 2001. **The Fungi**, 2^a ed. Academic Press, Londres. **QK604 C37 2001**
- Deacon, J.W., 1997. **Introduction to Modern Mycology**, 3^a ed. Blackwell Science, Boston. **QK603 D42 1997**
- Deacon, J.W., 2006. **Fungal Biology**, 4^a ed. Blackwell Publishing Ltd, Boston. **QK603 D39 2006**
- Herrera, T. y M. Ulloa, 1999. **El Reino de los Hongos.** UNAM-Fondo de Cultura Económica, México. **QK603 H47 1999**

- Ingold, C.T. y H.J. Hudson, 1993. **The Biology of Fungi**. Chapman & Hall, New York. **QK603 I54 1993**
- Kendrick, B., 1992. **The Fifth Kingdom**. Focus Information Group, Inc., Ontario. **QK603 K45 1992**
- Moore-Landecker, E., 1996. **Fundamentals of the Fungi**. Prentice Hall, Inc. New Jersey. **QK603 M649 1996**
- Moore-Landecker, E., 1990. **Fundamentals of the Fungi**. Prentice Hall, Inc. New Jersey. **QK603 M649 1990**
- Ulloa, M. y R. Hanlin, 1978. **Atlas de Micología Básica**. Editorial Concepto, S.A., México. **QK601 A84 1978**
- Ulloa, M., 1991. **Diccionario Ilustrado de Micología**. UNAM, México.
- Ulloa, M. y R. Hanlin, 2000. **Nuevo diccionario ilustrado de micología**. APS Press, St. Paul. **QK603 U55 2006**
- Webster, J. y R.W.S. Weber. 2007. **Introduction to fungi**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK603 W42 2007**

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ahmadjian, V. and M.E. Hale, 1973. **The Lichens**. Academic Press, New York. **QK583 A44**
- Ahmadjian, V., 1993. **The Lichen Symbiosis**. John Wiley & Sons, Inc., New York. **QK581 A35 1993**
- Aldrich, H.C. y J.W. Daniel (Eds.), 1982. **Cell Biology of *Physarum and Didymium***. Academic Press, Nueva York. **QK635.P5 A52**
- Allen, M.F., 1991. **The ecology of mycorrhizae**. Cambridge Studies in Ecology. Cambridge University Press, Cambridge. **QK918 A55**
- Álvarez-Sánchez, J. y A. Monroy Ata (Compiladores), 2008. **Técnicas de estudio de las asociaciones micorrízicas y sus implicaciones en la restauración**. Facultad de Ciencias, UNAM, México. **QK604.2M92 T45**
- Ashword, J.M. y J. Dee, 1975. **The biology of slime moulds**. E. Arnold, Londres. **QK635 A83**
- Ayala, N. y C. Ochoa, 1998. **Hongos conocidos de Baja California**. Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali. **QK605.9B35 A93**
- Barnett, H.L. y B.B. Hunter, 1987. **Illustrated Genera of imperfect fungi**. MacMillan Publishing Co, Nueva York. **QK625.A1 B29 1984**

- Batra, L. R. (Ed.), 1979. **Insect-fungus symbioses: nutrition, mutualism, and commensalisms**. Proceedings of a symposium organized and sponsored by the Second International Mycological Congress, August 27-September 3, 1977 at the University of South Florida, Tampa, Florida. **QL461 B37**
- Bauer, C., 1982. **Los hongos de Europa**. Omega, Barcelona. **QK606.5 B3718**
- Bennet, J.W. y A. Ciegler (Eds.), 1983. **Secondary metabolism and differentiation in fungi**. Marcel Dekker, Nueva York. **QK601 S43**
- Bethlenfalvay, G.J. y R.G. Linderman, 1991. **Mycorrhizae in sustainable agriculture**. Proceedings of a symposium sponsored by Divisions S-3 and S-4 of the Soil Science Society of America, Division A-8 of the American Society of Agronomy, and Division C-2 of the Crop Science Society of America. Denver. **QK604.2M92 M2**
- Beuchat, L.R., 1978. **Food and Beverage Mycology**. Avi Book, Nueva York. **QR115 B47**
- Bos, C.J. (Ed.), 1996. **Fungal Genetics: Principles and Practice**. Marcel Dekker, Inc., New York. **QK602 F847**
- Brambl, R. y G. Marzluf, 1996. **The Mycota III: Biochemistry and molecular biology**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M938**.
- Bridge, P., Y. Couteaudier y J. C. Bridge (Eds.), 1998. **Molecular variability of fungal pathogens**. CAB International, Nueva York. **QR245 M64**
- Brown, A.J.P. (Ed.), 2006. **The Mycota XIII: Fungal Genomics**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Brown, D.H. (Ed.), 1968. **Lichen: Physiology and Cell Biology**. Plenum Press, New York. **QK581 I57 1984**
- Cairney, J.W.G. and S.M. Chambers (Eds.). **Ectomycorrhizal Fungi :key genera in profile**. Springer, New York. **QK604.2M92 E37**
- Castañeda Ruiz, R. R. y B. Kendrick, 1991. **Ninety-nine conidial fungi from Cuba and three from Canada**. University of Waterloo, Waterloo. **QK625.A1 C37**
- Chang,S-T. y P.G. Miles, 2004. **Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact** (2^a ed.). CRS Press, Boca Ratón, Florida. **SB353 C43 2004**
- Christensen, C.M., 1975. **Molds, mushrooms, and mycotoxins**. University of Minnesota Press, Minneapolis. **QR245 C47**
- Cole, G.T. y H.C. Hoch, 1991. **The fungal spore and disease initiation in plants and animals**. Plenum, Nueva York. **QR245 F85**
- Conway Ll., D. Powell y J. Bagyaraj (Eds.), 2000. **VA mycorrhiza**. CRS Press, Boca Ratón, Florida. **QK604 V34**

- Cooke, R.C. and J.M. Whipps, 1993. **Ecophysiology of Fungi**. Blackwell Scientific Publishers, Boston. **QK604.2E28 C66 1993**
- Deising, H.B. (Ed.), 2009. **The Mycota V: Plant Relationships** 2^a edición. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Desmukh y M.K. Rai, 2005. **Biodiversity of fungi; their role in human life**. Science Publishers Inc. Enfield. **QK603 B56**
- Diego Calonge, F. de, 1990. **Setas, hongos, guía ilustrada**. Mundi Prensa, Madrid. **QK617 D54 1985**
- Dighton, J, 2003. **Fungi in ecosystem processes**. Mycology Series Vol. 17. Marcel Dekker Inc, Basel. **QK604.2E26 D54**
- Dighton, J. 2003. **Fungi in Ecosystem Processes**. Marcel Dekker, Nueva York. **QK604.2E26 D54**
- Dighton, J., J.F. White and P. Oudemans, 2005. **The Fungal Community: its organization and role in the ecosystems**. Taylor & Francis Group, New York. **QK604 W52 2005**
- Dobson, F.S., 1979. **Lichens. An Illustrated Guide to the British and Irish Species**. The Richmond Publishing Co. Ltd., Richmond. **QK583 D63**
- Domer, J.E. y G.S. Kobayashi, 2004. **The Mycota XII: Human fungal pathogens**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Dugan, F.M., 2006. **The identification of fungi: an illustrated introduction with keys, glossary, and guide to literature**. American Phytopathological Society, St Paul. **QK603 D84**
- Ellis, M.B. and J.P. Ellis, 1988. **Microfungi on Miscellaneous Substrates. An identification handbook**. Timber Press, Portland. **QK603.2 E55**
- Ellis, M.B. y J.P. Ellis, 1991. **Fungi without gills (Hymenomycetes and Gasteromycetes): An identification handbook**. Chapman & Hall, Londres. **QK626 E55**
- Farr, M.L., 1981. **How to know the true slime molds**. The Picture key Nature Series. W.C. Brown, Dubuque. **QK635.A1 F37**
- Fincham, J.R.S., 1979. **Fungal Genetics**. University of California, Berkeley. **QK602 F54 1979**
- Frankland, J.C., N. Magan and G.M. Gadd (Eds.), 1996. **Fungi and Environmental Change**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK604.2E28 B75 1994**
- Frisvad, J.C., P.D. Bridge y D.K. Arora (Eds.), 1998. **Chemical Fungal Taxonomy**. Marcel Dekker, Inc., New York. **QK603.2 C44**

- Gadd, G.M. (Ed.), 2001. **Fungi in bioremediation**. Cambridge University Press, Cambridge. **TD192.72 F85**
- Gaitán-Hernández, G., D. Salmones, R. Pérez Melo y G. Mata, 2004. **Manual práctico del cultivo de setas : aislamiento, siembra y producción**. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa. **SB353 M35**
- Garraway, M.O. y R.C. Evans, 1991. **Fungal nutrition and physiology**. Wiley Interscience, Nueva York. **QK601 G36 1991**
- Gow, N.A.R. and G. M. Gadd (Eds.), 1995. **The Growing Fungus**. Chapman & Hall, London. **QL568.F7 G76**
- Griffin, D.H., 1994. **Fungal Physiology**. Wiley-Liss, New York. **QK601 G75 1994**
- Guzmán Huerta, G., 1981. **Hongos**. Editorial Limusa, México. **QK603 G784**
- Guzmán Huerta, G., 1981. **Identificación de los hongos comestibles, venenosos alucinantes y destructores de la madera**. Editorial Limusa, México. **QK603 G785**
- Hale, M.E., 1979. **How to Know the Lichens**. Wm. C. Brown Company Publishers, Dubuke. **QK587 H34 1979**
- Hall, M.N. and P.Linder, 1993. **The Early Days of Yeast Genetics**. Cold Spring Harbor Laboratory, Plainview. **QK623.S23 E37**
- Hanlin T. R., 1990. **Illustrated Genera of Ascomycetes**, Volume I. APS Press, St. Paul. **QK623.A1 H35**
- Harley, J.L. and S.E. Smith, 1983. **Mycorrhizal Symbiosis**. Academic Press, New York. **QK604 H36**
- Hawksworth, D.L. and D.J. Hill, 1984. **The Lichen Forming Fungi**. Chapman & Hall, New York. **QK583 H38**
- Heath, I.B. (Ed.), 1978. **Nuclear division in the fungi**. Academic Press, Nueva York. **QK601 H43**
- Heredia abarca, G., 2008. **Tópicos sobre diversidad, ecología y usos de los hongos microscópicos en Iberoamérica**. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa. **QK605.8 T66**
- Hernández Cuevas, L., S. Castillo Argüero, P. Guadarrama Chávez, Y. Martínez Orea, M.A. Romero Romero e I. Sánchez Gallén, 2003. **Hongos micorrizógenos arbusculares del Pedregal de San Ángel**. Facultad de Ciencias, UNAM, México. **QK605.9M4 H65**
- Hock, B. (Ed.), 2001. **The Mycota IX: Fungal Associations**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**
- Howard R.J. y N.A.R. Gow (Eds.), 2001. **The Mycota VIII: Biology of the fungal cell**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.

- Jeffries, P. and T.W. K. Young, 1994. **Interfungal Parasitic Relationships**. CAB International, Cambridge. **QK604.2M89 J44**
- Jennings, D. H. y G. Lysek, 1999. **Fungal biology: understanding the fungal lifestyle**. BIOS Scientific Publishers Ltd., Nueva York. **QK603 J45 1999**
- Jennings, D.H. (Ed.), 1993. **Stress Tolerance of Fungi**. Marcel Dekker, Inc, Nueva York. **QK604.2E28 S77**
- Jones, E.W., J.R. Pringle and J.R. Broach, 1992. **The Molecular and Cellular Biology of the Yeast Saccharomyces**. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York. **QK623.S23 M649**
- Kaul, T.N., 2002. **Biology and conservation of mushrooms**. Science Pub Inc., Enfield. **QK603 K38**
- Kavanagh, K. (Ed.), 2005. **Fungi: biology and application**. J. Wiley & Sons, Chichester. **TP248.27F86 F85**
- Kempken, F., 2002. **The Mycota XI. Agricultural Applications**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Kershaw, K.A., 1985. **Physiological ecology of lichens**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK581 K47 1985**
- Kiffer, E.; G.L. Hennebert & M. Morelet, 1999. **The Deuteromycetes: Mitosporic Fungi: Clasification and Generic Keys**. Science Publishers, Inc., Enfield. **QK625.A1 K5413**
- Kohlmeyer, K y E. Kohlmeyer, 1979. **Marine mycology: The higher Fungi**. New York Academic Press, Nueva York. **QK618 K63**
- Krishna, K.R., 2005. **Mycorrhizas: a molecular analysis**. Science Pub Inc., Enfield. **QK604.2M92 K75**
- Kubicek, P. e I. S. Druzhinia, 2007. **The Mycota IV. Environmental and microbial relationships**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Kück, U., 2004. **The Mycota II: Genetics and biotechnology**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Kues, U. y R. Fischer, 2006. **The Mycota I: Growth, differentiation and sexuality**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Littlefield, L.J. y M.C. Heath, 1979. **Ultrastructure of rust fungi**. New York Academic Press, Nueva York. **QK627.A1 L57**
- Maheshwari, R., 2005. **Fungi. Experimental methods in biology**. Mycology Series vol. 24. Taylor & Francis, Boca Ratón. **QK603 M34**

- Margulis, L., H. I. McKahn y L. Olendzenski (Eds.), 1992. **Illustrated glossary of Protoctista**. Jones & Barlett Publishers, Boston. **QR74.5 I55**
- Martínez Soto, G., M. Bautista Justo y O. Paredes López, 2001. **Biología para la producción y conservación de hongos comestibles: el cultivo de *Pleurotus ostreatus***. Colección Nuevo Siglo, Serie Ciencia y tecnología. Universidad de Guanajuato, Guanajuato. **TP248.27F86 M37**
- McKnight, K. y V.B. McKnight, 1987. **A field guide to mushrooms: North America**. The Peterson Field Guides Series. Houghton Mifflin Company, Boston. **QK617 M34**
- Misra, J.K. y B.W. Horn, 2001. **Trichomycetes and other fungal groups**. Science Publishers Inc, Plymouth. **QK621.A1 T75**
- Moore, D. y L.A.N. Frazer, 2002. **Essential fungal genetics**. Springer-Verlag, Nueva York. **QK602 M66**
- Moore, D., 2001. **Slayers, Saviors, Servants and Sex: An Expose of Kingdom Fungi**. Springer Verlag. **QK603 M633**
- Moore, D., 2002. **Fungal morphogenesis**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK601 M66**
- Moore, D., M.M. Nauta, S.E. Evans y M. Rotheroe (Eds.), 2001. **Fungal conservation. issues and solutions**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK604.2C66 B75 1999**
- Mountfort, D.J. and C.G. Orpin (eds.), 1994. **Anaerobic Fungi. Biology, ecology and function**. Marcell Dekker, Inc., New York. **QK604.2A53 A53**
- Nash III, T.H. (Ed.), 1996. **Lichen Biology**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK581 L53**
- Natori, S., K. Hashimoto y Y. Ueno, 1988. **Mycotoxins and Phycotoxins '88: a collection of invited papers. Seventh International IUPAC Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins, Tokyo, Japan**. **QP632.M9 I57 1988**
- Norris, J.R., D.J. Read y A.K. Varma. 1994. **Techniques for mycorrhizal research**. Academic Press, Londres. **QK604.2M92 T43**
- Oliver, R. and M. Schweizer (Eds.), 1999. **Molecular Fungal Biology**. Cambridge University Press, Cambridge. **QK604.2M64 M664**
- Osiewacs, H.D. (Ed.) , 2002. **Molecular biology of fungal development**. Marcel Dekker, Nueva York. **QK601 M65**
- Osiewacz, H.D. (Ed.), 2002. **The Mycota X: Industrial Applications**. Springer Verlag, Berlin. **QK603 M937**.
- Pedraza Kamino, D., C.I. Silva Barrón y J. García Jiménez, 1994. **Algunos hongos comestibles y tóxicos del estado de Querétaro: guía práctica de la micología queretana**. Instituto Nacional de Ecología, México. **QK617 P42**

- Pérez Silva, E. y T. Herrera Suárez, 1991. **Iconografía de macromicetos de México. I Amanita**. Instituto de Biología, UNAM, México. **QK629.A53 P47**
- Pirozynski, K.A. y D.L. Hawksworth, 1988. **Coevolution of fungi with plants and animals**. Academic Press, Londres. **QH372 C64**
- Podila, G.K. y D.D. Douds, 2000. **Current advances in mycorrhizae research**. APS Press, Minnesota. **QK604.2M93 C87**
- Ratan, S.S., 1977. **The resupinate Aphyllophorales of the North Western Himalayas**. J. Cramer, Berlin. **QK629.A58 R37**
- Read, D.J., D.H. Lewis, A.H. Fitter and I.J. Alexander (eds.), 1992. **Mycorrhizas in Ecosystems**. CAB International. Cambridge University Press, Cambridge. **QK604 M94**
- Reynolds, D.R., 1981. **Ascomycete Systematics: The Luttrellian concept**. Springer Series on Mycology. Springer, Nueva York. **QK623.A1 R48**
- Scheneck, N.C. (Ed.), 1982. **Methods and Principles of Mycorrhizal Research**. A.P.S. Press, St. Paul. **QK604 M47**
- Schimdt, O., 2006. **Wood and tree fungi: biology, damage, protection, and use**. Springer Verlag, Berlin. **QK604.2W65 S3413**
- Schwarze, W.M.R.; J. Engels & C. Mattheck, 2000. **Fungal Strategies of Wood Decay in Trees**. Springer Verlag, Berlin. **SB761 S3413**
- Seifert, K.A, B. Kendrick y G. Murase, 1983. **A key to hyphomycetes on dung**. University of Waterloo, Waterloo. **QK625.A1 S45**
- Sharma, A.K. y B.N. Johri, 2002. **Arbuscular mycorrhizae: interactions in plants, rhizosphere, and soils**. Science Pub Inc., Enfield. **QK604.2M92 A73**
- Singh, J. and K.R. Aneja, 1999. **From Ethnomycology to Fungal Biotechnology. exploiting fungi from natural resources for novel products**. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. **QK600.3 F76 1999**
- Smith, S.E. and D.J. Read, 1997. **Mycorrhizal Symbiosis**. Academic Press, New York. **QK604 H36 1997**
- Talbot, N.J. (Ed.), 2004. **Plant-pathogen interactions**. Blackweel Publishing, Oxford. **SB732.7 P53**
- Talbot, P.H.B., 1971. **Principles of Fungal Taxonomy**. The Macmillan Press, New York. **QK603 T34**
- Varma, A. and B. Hock (Eds.), 1995. **Mycorrhiza: structure, function, molecular biology, and biotechnology**. Springer-Verlag, New York. **QK604.2M92 M94**
- Vedder, P.J.C., 1996. **Cultivo moderno del champiñón**. Mundi-prensa, Madrid. **SB353 V43**

- Von Arx, J.A., 1981. **Genera of Fungi. Sporulating in Pure Culture.** J. Cramer, Vaduz. **QK603.2 A79**
- Wainwright, M., 1992. **An introduction to fungal biotechnology.** John Wiley & Sons Inc. Chichester. **TP248.27F86 W35**
- Webster, J., 1980. **Introduction to Fungi.** Cambridge University Press, Cambridge. **QK603 W42 1980**
- White, J.F., C.W. Bacon, N.L. Hywel-Jones y J.W. Spatafora. 2003. **Clavicipitalean fungi: Evolutionary biology, chemistry, biocontrol and cultural impacts.** Mycology Vol. 19. Marcel Dekker, New York. **QK623.C57 C53**
- Wilding, N. (Ed.), 1989. **Insect-fungus interactions.** 14th Symposium of the Royal Entomological Society of London in collaboration with the British mycological society 16-17 September 1987 at the department of physics lecture theatre imperial college, London. **QL461 I58**
- Winkelman, G. y D.R. Winge, 1994. **Metal ions in fungi.** Marcel Dekker, Nueva York. **QK601 M47**
- Winterhoff, W. (Ed.), 1992. **Fungi in Vegetation Science.** Kluwer Academic Publishers, London. **QK604.2C64 F85**

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.perspective.com/nature/fungi> [Natural Perspective: Fungi]
- <http://www.tolweb.org/tree?group=life> [Tree of Life]
- <http://www.doctorfungus.org> [Doctor Fungus]
- <http://www.ucmp.berkeley.edu/fungi/fungi.html> [University of California Museum of Paleontology: Introduction to Fungi]
- <http://www.huh.harvard.edu/libraries/mycology/illustration.htm> [The History of Mycological Illustration]
- <http://zygomycetes.org/index.php> [Zygomycetes]
- <http://www.mycology.adelaide.edu.au/> [Mycology Online]
- <http://lsb380.plbio.lsu.edu/laboul%20folder/laboul.home.html> [Laboulbeniales: Intimate Associates of Arthropods]
- <http://www.indexfungorum.org/Names/fundic.asp?RecordID=Fungi&Type=K> [Dictionary of the Fungi]
- <http://www.mycobank.org/> [Mycobank]
- <http://bama.ua.edu/~nsfpeet/> [Chytrid Fungi Online]
- <http://www.umaine.edu/chytrids/index.html> [Maine Chytrid Laboratory]