



**UNIVERSIDAD VERACRUZANA
FACULTAD DE BIOLOGIA, XALAPA**

E. E.: HONGOS Y LÍQUENES

PROGRAMA DE ESTUDIO

Académicos:

Mtro. Lucio Gil Juárez Guzmán

Dr. Luis Pacheco-Cobos

DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

Fecha de Elaboración: Febrero 2014

Fecha de Modificación: Julio 2018

Fecha de Aprobación: Agosto 2018

Período de aplicación:

Febrero - Julio 2018

Agosto 2018 - Enero 2019

Febrero - Julio 2019

Agosto 2019 - Enero 2020

Xalapa-Equez., Veracruz



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa

1.-Área académica

Biológico-Agropecuaria

2.-Programa educativo

Licenciatura en Biología MEIF 2004 MEIF 2013

3.- Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad académica

Facultad de Biología

5.- Código

6.-Nombre de la experiencia educativa

7.- Área de formación

OGMI	Hongos y Líquenes	Principal Obligatoria	Secundaria
------	-------------------	--------------------------	------------

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
9	3 h/s/m	3 h/s/m	90 h/periodo	Ninguna

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso	ABGHJK= Todas
-------	---------------

11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Biología Vegetal	Ninguna

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	25	8

13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

14.-Proyecto integrador

Academia de Biodiversidad Nivel de Organización: Organísmica	Articulación con las experiencias educativas de Biodiversidad.
---	--



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
14/02/14	01/07/2018	17/08/18

16.-Nombre de los académicos que participaron

Lucio Gil Juárez Guzmán (LGJG)
Pasante en Educación Universitaria, docente desde 1990.
Luis Pacheco-Cobos (LPC)
Doctor en Ciencias (Ecología Humana), investigación y docencia desde 2010.

17.-Perfil del docente

Con uno o más años de experiencia docente o disciplinar. Conoce sobre biología, ecología, evolución, taxonomía y las relaciones humanos-hongos tanto a nivel micro como macroscópico. Identifica potenciales campos laborales dentro de esta disciplina. Distingue los Reinos en los que los organismos estudiados como hongos, han sido clasificados históricamente.

18.-Espacio

Institucional

19.-Relación disciplinaria

Disciplinaria

20.-Descripción

Esta E.E. forma parte de la Academia de Biodiversidad (Nivel de Organización: Organísmica) y otorga nueve créditos (3 h/s/m de teoría y 3 h/s/m de práctica). El diseño corresponde al de un curso-taller que introduce al estudio de los hongos y líquenes, como un objeto de estudio y conceptualización. Se enfatiza el conocimiento de la biodiversidad del Reino Fungi (reconocimiento de especies) a través de su morfología, estructura, ciclo de vida, taxonomía, funciones ecológicas, distribución, importancia económica, médica y cultural, entre otros.

Durante el desarrollo de esta experiencia educativa se efectuarán prácticas extramuros en donde el educando adquiera las herramientas metodológicas que lo facultan al desempeño de colectas, herborización, preservación, determinación y manejo de claves taxonómicas.

En las prácticas de laboratorio el alumno trabaja en equipos, desarrollando así la camaradería, colaboración, responsabilidad y coordinación. Dichos equipos efectuarán reportes semanarios del trabajo práctico realizado.

El curso está diseñado a manera de taller, para que la evaluación sea llevada de manera continua, con productos en cada clase. Por lo mismo los alumnos elaborarán constantemente resúmenes, mapas conceptuales, modelos mentales, ensayos y exposiciones. Todo ello para que el estudiante pueda razonar y argumentar soluciones, así como desarrollar habilidades no recurrentes.

En el taller se efectúan técnicas grupales, para propiciar el aprendizaje significativo, realizando mesas redondas, panel de discusión, debates, análisis de libros, artículos, videos, software y uso de herramientas informáticas.

La evaluación se realiza continuamente, sesión tras sesión, dando más valor a los pequeños avances a lo largo de la E.E. que a un esfuerzo aparentemente extraordinario al final del semestre. Los porcentajes de evaluación de exámenes, tareas, reportes y otras actividades se definen y pactan al inicio de la E.E.



21.-Justificación

Introduce al estudiante en el reino de los hongos con el fin de hacer comprender aquellos aspectos más sobresalientes de la micología, lo que conlleva a: i) identificar los principales grupos de hongos que existen en la naturaleza, y ii) familiarizarse con el conocimiento de las formas y estructuras de este Reino. En cuanto a la importancia de estos organismos y su relación con los humanos, se enfoca al educando en aspectos de salud, económicos, alimentarios y ecológicos. Se estudian algunos de los problemas más serios ocasionados por hongos parásitos, particularmente en plantas, y se analizarán estrategias apropiadas para su combate. En cuanto a los aspectos alimentarios, se presentará el cultivo de algunas especies de hongos como una alternativa más para su manejo, preservación y consumo. Finalmente, se muestra al educando la larga tradición de consumo y uso ritual de hongos que tienen diferentes culturas en México. Con ello se aborda y promueve el conocimiento de los hongos silvestres comestibles que crecen en los bosques templados.

22.-Unidad de competencia

El alumno desarrolla habilidades para poder ampliar sus capacidades de análisis, de asentimiento o disentimiento, en relación a las diversas opiniones vertidas en cuanto al origen o filogenia de los diversos grupos de hongos. Genera propuestas apoyadas en principios y técnicas para el manejo sustentable de los hongos, y propone alternativas de solución a los problemas de carácter social particularmente el proteccionista.

Al término del curso los alumnos tienen un conocimiento general de la morfología, estructura, ecología, diversidad, y supuestos evolutivos del Reino Fungi. Los alumnos también adquieren conocimientos metodológicos y estratégicos para el diseño de proyectos de aprendizaje basado en competencias, y con ello practican la adquisición del pensamiento complejo.

En conclusión el futuro profesionista apoyado en los saberes básicos, analíticos y críticos puede germinar ideas que construyan el prisma a través del cual puede captar la realidad, interpretarla y manipularla con una actitud idónea y ética, buscando su propia realización personal, mejor calidad de vida y desarrollo social en armónico.

23.-Articulación de los ejes

Si bien es cierto que en los últimos años la micología en nuestro país ha ampliado sus horizontes en cuanto a aspectos de biodiversidad, fisiológicos, genéticos y culturales; aún no se tiene una aproximación del número de especies que vaya acorde con la diversidad de ambientes presentes en México. La mayoría de los estudiosos se han encaminado a conocer las formas macroscópicas, descuidando así, algunos grupos microscópicos fitopatógenos o ancestrales. Para el caso de los líquenes la situación es más crítica todavía.

Unas cuantas especies de los grupos citados han sido descritas y estudiadas por especialistas en nuestro país, por ello, es pertinente emprender estudios fúngicos para tener una mayor visión de los hongos (eje teórico). Cuando los procesos biológicos en general se abordan adoptando un comportamiento reflexivo, empeñoso y de superación (eje heurístico) se puede lograr una mayor adjudicación del conocimiento, sobre todo, si esto se da en un marco de respeto, amistad, confianza, seguridad, autoestima, compañerismo y sobretodo precisión para la adquisición del aprendizaje significativo (eje axiológico).



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
SESIONES DE TEORÍA		
<p>1. PRESENTACIÓN</p> <p>Contrato de trabajo y exposición del programa.</p> <p>Planeación didáctica del encuadre.</p> <p>Conceptos acerca del origen de los hongos.</p> <p>Reinos en que han sido distribuidos los organismos que han sido estudiados como hongos: Chromista, Protista, Fungi.</p>	<p>Lectura del programa y búsqueda de información bibliográfica relacionada con los temas.</p> <p>Selección bibliográfica.</p> <p>Realizar un ensayo sobre la estructura del programa (grupal)</p> <p>Análisis de lecturas.</p> <p>Elaboración de resúmenes (individual) para cada lectura asignada</p> <p>Interpretación.</p> <p>Elaboración de esquemas mentales.</p>	<p>Para este y los siguientes casos:</p> <p>Aceptación.</p> <p>Dialogo.</p> <p>Compromiso.</p> <p>Comprensión.</p> <p>Disciplina.</p> <p>Responsabilidad.</p> <p>Respeto.</p> <p>Madurez.</p> <p>Abierto al cambio.</p> <p>Mentalidad crítica y creativa.</p> <p>Confianza.</p> <p>Tolerancia.</p> <p>Rigor científico.</p>



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>2. REINO FUNGI.</p> <p>Generalidades sobre la importancia de los hongos</p> <p>El concepto de especie en hongos</p> <p>Para cada grupo se revisa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Generalidades Morfo-estructura Ciclo de vida Clasificación Relaciones Descripción Ecología Importancia Análisis comparativo 	<p>Identificar el estado del arte sobre el conocimiento de los hongos en México.</p> <p>Inicios y desarrollo de la Micología en México: Teofilo Herrera, Miguel Ulloa, Gastón Guzmán.</p> <p>Búsqueda de información en bases de datos de la Biblioteca Virtual de la UV.</p> <p>Revisión de Apps educativas para dispositivos móviles, como herramientas complementarias del aprendizaje.</p>	
<p>3. MYXOMICETES.</p>	<p>Selección bibliográfica sobre el tema.</p> <p>Investigar las especies más representativas de cada etapa.</p> <p>Elaborar cuestionamientos en cuanto a su estructura y relación probable con otros grupos.</p> <p>Constituir una bitácora en relación a una pregunta central.</p> <p>Elaborar un fundamento teórico sobre la morfología y estructura de estos organismos, antes considerados dentro del Reino Fungi.</p>	



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
4. ZYGOMYCETES	Exposición y discusión dirigida para los temas de esta unidad. Se proponen lecturas de artículos, elaboración de mapas conceptuales y mentales. Discusión y puntos de vista sobre los temas tratados.	
5. ASCOMYCETES El grupo más diverso de hongos verdaderos, muchos de éstos se asocian con algas para formar líquenes.	Revisión bibliográfica para su documentación recurriendo al uso del software. Seleccionar las revistas, libros, tesis y otros documentos validados por pares que mejor ayuda proporcionen.	
6. PEZIZALES	Desarrollo de un análisis crítico en relación a los ciclos de vida de por lo menos cuatro órdenes. Elaboración de tres cuestionamientos que le hayan causado interés. Seleccione uno de ellas y construya una bitácora OP. Discútila en equipo.	
7. BASIDIOMYCETES El siguiente grupo más diverso de hongos verdaderos, muchos de éstos se asocian con plantas para formar micorrizas.		
8. UREDINALES	Indique que caracteres son más significativos para la determinación de especímenes. Diga de qué apartados se constituye una descripción.	



Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
9. TREMELLALES		
10. AGARICALES	Constituye una clave dicotómica para 8 ejemplares obtenidos en un mercado o tianguis de la ciudad.	
11. GASTEROMYCETES	<p>Desarrolla un esquema mental del concepto gasteromycetes.</p> <p>Usando una clave taxonómica determine algunos ejemplares a nivel de género.</p> <p>Cite por lo menos 8 características que sean propias de los gasteromycetes.</p> <p>Tomando en consideración éstas características, desarrolle una clave para la determinación de las especies estudiadas.</p>	
11. LÍQUENES. Ecología y evolución	Observación de las diversas formas de crecimiento representativas.	
12. ETNOMICOLOGÍA. Definición y desarrollo histórico Diversidad cultural en México Uso ritual y consumo de hongos Recolección y venta de hongos silvestres comestibles Ecología conductual humana NOM 059 2010 y Nom 010 RENCAT 1996	<p>Ejercicios de observación y descripción de fenómenos culturales relacionados con los hongos.</p> <p>Identificación de especies comestibles, formas de preparación, nombres comunes vs nombres científicos.</p> <p>Tradicion oral y mitos sobre el origen de los hongos.</p>	



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
PRÁCTICAS DE LABORATORIO		
FICHAS Y PERMISOS DE COLECTA CIENTÍFICA	<p>Recopilación y sistematización de información ambiental y biológica durante la colecta.</p> <p>Conocimiento del marco legal requerido para la colecta de ejemplares científico.</p> <p>Identificación de las especies bajo algún estatus de riesgo o amenaza (NOM-059, IUCN o CITES)</p>	
CARACTERIZACIÓN DE MACROHONGOS	<p>Generalidades sobre la caracterización</p> <p>Libros de consulta</p> <p>Tablas de colores de Munsell</p> <p>Características a describir</p>	



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS MYXOMYCETES</p> <p>Géneros representativos. Hipotalo. Estipite Capilicio. Peridio. Túbulos calcáreos. Esporas. Columnela. Tipo de fructificación.</p>	<p>¿Por qué estos organismos han sido reclasificados fuera del Reino Fungi?</p>	
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS ZYGOMYCETES</p> <p>Géneros representativos. Aspectos de la colonia. Color y forma de la misma. Color y forma del esporangio. Células hifales. Rizoide. Columnela. Zygospora. Rizoides.</p>	<p>Elabora un esquema mental del concepto zygomycete.</p> <p>Cultivo de zygomycetes. De ser posible, observar las zygosporas.</p>	



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS XILARIALES</p> <p>Géneros representativos. Color, forma y textura del estroma. Endostoma. Peritecio. Ascas. Ascosporas.</p>	<p>Construcción de un esquema comparativo complementado con una breve conclusión.</p>	
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS PEZIZALES.</p> <p>Géneros representativos. Color, forma y textura del apotecio. Hipotecio . Epitecio. Ascas.</p>	<p>Conociendo las características morfo-estructurales de dos especies, el alumno desarrollará los argumentos que sustenten las capacidades parásitas de estos hongos.</p>	
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS USTILAGINALES</p> <p>Color, forma y consistencia de la masa carbonosa. Características del soro. Teliosporas.</p>	<p>Elabora un esquema mental con las estructuras o partes que constituyen a un Ustilaginal.</p>	



Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS TREMELLALES</p> <p>Géneros representativos. Color, forma y consistencia del basidiocarpo. Hifas. Basidios. Basidiosporas.</p>	<p>Conociendo la forma y estructura de las especies del género <i>Tremella</i>, elaborar una bitácora OP en relación a la siguiente pregunta ¿consideras que los Tremellales tienen mayor complejidad estructural que los Ustilaginales?</p>	
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS AGARICALES</p> <p>Géneros representativos. Píleo. Láminas. Anillo. Volva. Estípites. Holobasidios. Basidiosporas.</p>	<p>En relación a las formas y estructuras de los agaricales ¿consideras que éstos tienen un mayor desarrollo evolutivo que los grupos anteriormente vistos?</p>	
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS GASTEROMYCETES</p> <p>Géneros representativos. Basidiocarpo, características generales. Exosperidio. Endosperidio. Subgleba. Gleba. Cordón funicular. Basidios. Basidiosporas.</p>	<p>Al finalizar la práctica el alumno podrá saber cuáles son las características que definen a los gasteromycetes.</p>	



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>MORFOLOGÍA Y ESTRUCTURA DE LOS LIQUENES</p> <p>Géneros representativos. Forma de crecimiento. Color, forma y consistencia. Corteza superior. Corteza inferior. Capa algal. Médula. Tipo algal. Ascocarpo. Ascosporas</p>	<p>Agrupar las diversas especies de líquenes en relación a sus similitudes morfológicas y estructurales.</p> <p>Discusión en grupo para establecer el grado de relación.</p> <p>Utilización de claves Taxonómicas para la determinación de ejemplares.</p>	
<p>CULTIVO DE HONGOS</p> <p>Preparación del sustrato. Esterilización. Siembra. Incubación. Desarrollo.</p>	<p>Elaboración de un diagrama comparativo de desarrollo germinativo de una espora y un conidio.</p>	
<p>CULTIVO DE HONGOS <i>Pleurotus</i></p> <p>Preparación del inóculo. Esterilización. Preparación del sustrato. Pasteurización del sustrato. Siembra. Incubación Cosecha.</p>		



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
ETNOMICOLOGÍA Visita a comunidad recolectora de hongos	Identificación de nombres comunes dados a los hongos Aplicación de técnicas en investigación antropológica e.g. entrevistas. Registro conductual de la búsqueda de hongos silvestres comestibles en bosques templados y selvas.	

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación diagnóstica, para su posterior contraste con evaluaciones ordinarias. 2. Lectura y análisis de artículos (textos). 3. Elaboración de resúmenes, esquemas o mapas conceptuales. 4. Búsqueda bibliográfica de los temas a contemplar durante el curso. 5. Preparación de exposiciones orales. 6. Discusión en grupos pequeños. 7. Uso de software para manejo y análisis de datos. 8. Herramientas informáticas. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Técnicas demostrativas. 2. Talleres de trabajo. 3. Técnica expositiva en Power Point. 4. Revisión y sugerencias de los trabajos encomendados. 5. Asesoría. 6. Evaluación con dos exámenes durante el curso. 7. Técnicas metodológicas de colecta y de preservación de especímenes. 8. Práctica extramuros (sólo en temporada de lluvias)

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ol style="list-style-type: none"> 1. Programa. 2. Antología de lecturas. 3. Libros, artículos, revistas, etc. 4. Ejemplares vivos y herborizados. 5. Manual de prácticas. 6. Claves de identificación. 7. Internet. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Salón con sillas o mesas. 2. Pintarrón y marcadores. 3. Bibliotecas: real y virtual. 4. Plataforma EMINUS. 5. Apps educativas. 6. Computadora portátil con cañón. 7. Ambiente natural.



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Resumen y discusión de lecturas.	Expresar y exponer contenidos advirtiendo la construcción de nuevos conocimientos. Vinculación y coherencia.	Aula	20%
Exposición	Manejo de conocimientos, seguridad, claridad y dominio del tema.	Aula	5%
Participación en clase	Colaborador Comprometido Participativo empeñoso	Aula Campo	5%
Evaluación. Dos exámenes con preguntas abiertas y de opción múltiple, en los que se invoca al conocimiento micológico y el razonamiento lógico.	Suficiencia Eficiencia Manejo de conocimientos	Aula	20%
Reportes de laboratorio por equipo de tres personas	Estructura Organización Profundidad Claridad y coherencia en la redacción.	Campo Laboratorio	15%
Prácticas extramuros	Estructura Organización Profundidad Claridad y coherencia en la redacción.	Campo Laboratorio	15%
Evaluación de laboratorio	Habilidad en el manejo de: a) Equipo. b) Claves. c) Técnicas. Manejo conocimientos teóricos	Aula Laboratorio	10%



28.-Acreditación

Para la acreditación ordinaria se requiere como mínimo 80% de asistencia a las sesiones, la participación en las tareas y acciones con un promedio que igual o superior al 60% que es el mínimo aprobatorio. Para la acreditación extraordinaria se requiere contar con un mínimo de asistencias del 50% de las sesiones y obtener una clasificación mínima del 60% en las actividades que se encomienden para esta opción.

Se asignan valores porcentuales a cada una de las actividades individuales y grupales, señaladas, discutidas y ajustadas *ad hoc* por el profesor y los alumnos desde el primer día de clase.

Se realizarán dos exámenes parciales que comprenden la totalidad de las unidades del curso.

29.-Fuentes de información

Básicas

formate

Aguirre-Acosta, E., Ulloa, M., Aguilar, S., Cifuentes, J., & Valenzuela, R. (2014). Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, Supplement 1, 76-81. doi: 10.7550/rmb.33649

Andrew, C., Heegaard, E., Halvorsen, R., Martinez-Peña, F., Egli, S., Kirk, P. M., . . . Kausrud, H. (2016). Climate impacts on fungal community and trait dynamics. *Fungal Ecology*, 22, 17-25. doi:https://doi.org/10.1016/j.funeco.2016.03.005

Barreno Rodríguez, E., & Pérez-Ortega, S. (2003). *Líquenes de la Reserva Natural Integral de Muniellos, Asturias*. Oviedo: Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras del Principado de Asturias KRK Ediciones.

Blackwell, M. (2011). The Fungi: 1, 2, 3 ... 5.1 million species? *American Journal of Botany*, 98(3), 426-438. doi:10.3732/ajb.1000298

Boa, E. (2004). Wild Edible fungi a global overview of their use and importance to people. *Nonwood forest products 17*. FAO Forestry Department, Corporate Document Repository. Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/007/y5489e/y5489e00.htm>. Accessed 7 August 2014

Boa, E. (2005). *Los hongos silvestres comestibles: perspectiva global de su uso e importancia para la población*: FAO.

Boddy, L., Büntgen, U., Egli, S., Gange, A. C., Heegaard, E., Kirk, P. M., . . . Kausrud, H. (2014). Climate variation effects on fungal fruiting. *Fungal Ecology*, 10, 20-33. doi:https://doi.org/10.1016/j.funeco.2013.10.006

Bold, C.H., Alexopoulos, J.C. y Teleboryas T. (1988) *Morfología de las plantas no vasculares y hongos*. Ediciones Omega, S.A. pp. 1-911.

Boyce, C. K., Hotton, C. L., Fogel, M. L., Cody, G. D., Hazen, R. M., & Knoll, A. H. (2007). Devonian landscape heterogeneity recorded by a giant fungus. *Geology*, 35(5), 399-402. doi:10.1130/G23384A.1

Carhart-Harris, R. L., Roseman, L., Bolstridge, M., Demetriou, L., Pannekoek, J. N., Wall, M. B., . . . Nutt, D. J. (2017). Psilocybin for treatment-resistant depression: fMRI-measured brain mechanisms. *Scientific Reports*, 7(1), 13187. doi:10.1038/s41598-017-13282-7



Básicas

- Cifuentes, J., Villegas, M., García-Sandoval, R., Vidal-Gaona, G., Sierra, S., Valenzuela-Garza, R., . . . Morales-Torres, E. (2004). Distribución de macromicetos: Una aproximación al análisis de áreas de endemismos. In I. Luna Vega, J. J. Morrone, & D. Espinosa Organista (Eds.), Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental (pp. 355-374). México D.F.: UNAM, Facultad de Ciencias.
- Clements, F. E., & Shear, C. L. (1973). The genera of fungi. New York: Hafner Publishing Company.
- Córdova-Chávez, O., Medel, R., Mata, G., Castillo, R., & Vázquez-Ramírez, J. n. (2014). Evaluación de hongos ectomicorrícicos del grupo de los basidiomicetos en la zona del Cofre de Perote, Veracruz. *Madera y Bosques*, 20(1), 97-106.
- Cortéz, Pérez, J. A . (2011) Diversidad del género *Scleroderma* Pers. Emend fr (fungi Basidiomycotina, Sclerodermatales) en Veracruz. Trabajo Recepcional. pp. 1-78.
- de Mattos-Shiple, K. M. J., Ford, K. L., Alberti, F., Banks, A. M., Bailey, A. M., & Foster, G. D. (2016). The good, the bad and the tasty: The many roles of mushrooms. *Studies in Mycology*, 85, 125-157. doi:<https://doi.org/10.1016/j.simyco.2016.11.002>
- Diaz, J. H. (2016). Mistaken Mushroom Poisonings. *Wilderness & Environmental Medicine*, 27(2), 330-335. doi:<https://doi.org/10.1016/j.wem.2015.12.015>
- Far, L.M. (1976) Myxomycetes. *Flora Neotropica*. New York Botanical Garden. Monografía No. 16 pp.1-304.
- Farfán-Heredia, B., Casas, A., Moreno-Calles, A. I., García-Frapolli, E., & Castilleja, A. (2018). Ethnecology of the interchange of wild and weedy plants and mushrooms in Phurépecha markets of Mexico: economic motives of biotic resources management. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 5. doi:10.1186/s13002-018-0205-z
- Finch, H.C. y Finch, A.N. (2004) Los hongos comunes que atacan cultivos en América Latina. Editorial Trillas. pp. 1-188.
- Gaitán-Hernández, R., Salmones, D., Pérez Merlo, R., & Mata, G. (2006). *Manual práctico del cultivo de setas: aislamiento, simbra y producción* (1a ed.). Xalapa, Mexico: Instituto de Ecología A.C.
- Garibay-Orijel, R., & Ruan-Soto, F. (2014). Listado de los hongos silvestres consumidos como alimento tradicional en México. In Á. Moreno Fuentes & R. Garibay-Orijel (Eds.), *La etnomicología en México: estado del arte*. (pp. 99-120). México: Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural- Asociación Etnobiológica Mexicana-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo-Universidad Nacional Autónoma de México
- Garibay-Orijel, R., Ramirez-Terrazo, A., & Ordaz-Velazquez, M. (2012). Women care about local knowledge, experiences from ethnomycology. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 8, 12. doi:10.1186/1746-4269-8-25
- Godínez, J. L., & Ortega, M. M. (1998). *Liquenología de México: historia y bibliografía*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Godoy, A., Herrera, T., & Ulloa, M. (2003). Más allá del pulque y el tepache: Las bebidas alcohólicas no destiladas indígenas de México: Universidad Nacional Autónoma de México.



Básicas

- Guzmán, G. (1977). Identificación de los hongos comestibles, venenosos, alucinantes y destructores de la madera Mexico DF: Limusa.
- Guzmán, G. (2003). Traditional Uses and Abuses of Hallucinogenic Fungi: Problems and Solutions. 5(1), 4. doi:10.1615/IntJMedMushr.v5.i1.80
- Guzmán, G. (2016). Las relaciones de los hongos sagrados con el hombre a través del tiempo. *Anales de Antropología*, 50(1), 134-147. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.antro.2015.10.005
- Guzmán, G. n., & Mata, G. (2002). Nanacatepec : estudios sobre los hongos latinoamericanos : resúmenes del IV Congreso Latinoamericano de Micología (1. ed.). Xalapa, Ver.: Universidad Veracruzana, Dirección Editorial.
- Guzmán, G., Wasson, R. G., & Herrera, T. (1975). Una iglesia dedicada al culto de un hongo "Nuestro Señor del Honguito" en Chignahuapan, Puebla. *Boletín de la Sociedad Mexicana de Micología*, 9, 137-147.
- Halbwachs, H., Simmel, J., & Bäessler, C. (2016). Tales and mysteries of fungal fruiting: How morphological and physiological traits affect a pileate lifestyle. *Fungal Biology Reviews*, 30(2), 36-61. doi:https://doi.org/10.1016/j.fbr.2016.04.002
- Halme, P., Heilmann-Clausen, J., Rämä, T., Kosonen, T., & Kunttu, P. (2012). Monitoring fungal biodiversity – towards an integrated approach. *Fungal Ecology*, 5(6), 750-758. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.funeco.2012.05.005
- Hawksworth, D. L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105, 1422-1432. doi:10.1017/s0953756201004725
- Hermoso-López Araiza, J. P., Quecholac-Piña, X., Beltrán-Villavicencio, M., Espinosa-Valdemar, R. M., & Vázquez-Morillas, A. (2016). Integral Valorization of the Water Hyacinth from the Canals of Xochimilco: Production of Edible Mushrooms and Forage. *Waste and Biomass Valorization*, 7(5), 1203-1210. doi:10.1007/s12649-016-9526-0
- Hernández Santiago, F., Pérez Moreno, J., Xoconostle Cázares, B., Almaraz Suárez, J. J., Ojeda Trejo, E., Mata Montes de Oca, G., & Díaz Aguilar, I. (2016). Traditional knowledge and use of wild mushrooms by Mixtecs or Nuu savi, the people of the rain, from Southeastern Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12(1), 35. doi:10.1186/s13002-016-0108-9
- Herrera Campos, M. d. I. A., Lücking, R., Perez-Perez, R. E., Miranda, R., Sanchez, N., Barcenás-Peña, A., . . . Nash III, T. H. (2014). Biodiversidad de líquenes en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85, S82-S99. doi:10.7550/rmb.37003
- Herrera, T., Ulloa, M., Ruiz Oronoz, M. (1990) *El reino de los hongos: micología básica y aplicada*: Fondo de Cultura Económica, México. 552 p.
- Lara-Vázquez, F., Romero-Contreras, A. T., & Burrola-Aguilar, C. (2013). Conocimiento tradicional sobre los hongos silvestres en la comunidad Otomi de San Pedro Arriba; Temoaya, Estado de México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 10, 305-333.
- León Gallegos, H.M. y Cummins, G.B (1981) *Uredinales (royas) de México*. SARH. Vol II. pp. 1-492.



Básicas

- Mariaca Mendez, R., Silva Perez, L. d. C., & Castanos Montes, C. A. (2001). Proceso de recolección y comercialización de hongos comestibles silvestres en el valle de Toluca, Mexico. *Ciencia Ergo Sum*, 8(1), 30-40.
- Medel, R. (2007). Especies de Ascomicetes citados de Mexico 1996-2006. *Revista mexicana de micología*, 25, 69-76.
- Medel, R. (2013). Hongos ascomicetos del bosque mesófilo de montaña en México. *Acta botánica mexicana*, 87-106.
- Medel, R., Baeza, Y., Mata, G., & Trejo, D. (2012). Ascomicetos ectomicorrízicos del Parque Nacional Cofre de Perote, Veracruz, México. *Revista mexicana de micología*, 35, 43-47.
- Money, N. P. (2016). Are mushrooms medicinal? *Fungal Biology*, 120(4), 449-453. doi:<https://doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.006>
- Montoya, A., Hernández, N., Mapes, C., Kong, A., & Estrada-Torres, A. (2008). The Collection and Sale of Wild Mushrooms in a Community of Tlaxcala, Mexico. *Economic Botany*, 62(3), 413-424. doi:10.1007/s12231-008-9021-z
- Moreno Fuentes, Á. (2014). Un recurso alimentario de los grupos originarios y mestizos de México: los hongos silvestres. *Anales de Antropología*, 48(1), 241-272. doi:[http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1225\(14\)70496-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0185-1225(14)70496-5)
- Mueller, G. M., Bills, G. F., & Foster, M. S. (2004). *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods*: Elsevier Academic Press.
- Nguyen, T. A., Greig, J., Khan, A., Goh, C., & Jedd, G. (2018). Evolutionary novelty in gravity sensing through horizontal gene transfer and high-order protein assembly. *PLOS Biology*, 16(4), e2004920. doi:10.1371/journal.pbio.2004920
- Ogata, N., Nestel, D., Rico-Gray, V., & Guzman, G. (1994). Los myxomycetes citados de México. (Spanish). *Acta Botanica Mexicana*(27), 39-51.
- Pacheco-Cobos, L., Rosetti, M. F., & Hudson, R. (2009). A new method for tracking pathways of humans searching for wild, edible fungi. *Micología Aplicada Internacional* 21, 77-88. Retrieved from <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=68511349001>
- Pacheco-Cobos, L., Rosetti, M., Cuatlanquiz, C., & Hudson, R. (2010). Sex differences in mushroom gathering: men expend more energy to obtain equivalent benefits. *Evolution and Human Behavior*, 31(4), 289-297. doi:10.1016/j.evolhumbehav.2009.12.008
- Pacheco-Cobos, L., Rosetti, M., Esquivel, A., & Hudson, R. (2015). Towards a traditional ecological knowledge-based monitoring scheme: a proposal for the case of edible mushrooms. *Biodiversity and Conservation*, 24(5), 1253-1269. doi:10.1007/s10531-014-0856-6
- Peay, K. G. (2014). Back to the future: natural history and the way forward in modern fungal ecology. *Fungal Ecology*, 12, 4-9. doi:<https://doi.org/10.1016/j.funeco.2014.06.001>
- Pérez- Moreno, J., & Ferrera- Cerrato, R. (1995). A review of mushroom poisoning in Mexico. *Food Additives & Contaminants*, 12(3), 355-360. doi:10.1080/02652039509374315
- Quiñónez-Martínez, M., Ruan-Soto, F., Aguilar-Moreno, I. E., Garza-Ocañas, F., Lebgue-Keleng,



Básicas

- T., Lavín-Murcio, P. A., & Enríquez-Anchondo, I. D. (2014). Knowledge and use of edible mushrooms in two municipalities of the Sierra Tarahumara, Chihuahua, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1), 67. doi:10.1186/1746-4269-10-67
- Rodríguez Arce, J. M., & Quirce Balma, C. M. (2012). Las plantas y los hongos alucinógenos: reflexiones preliminares sobre su rol en la evolución humana. *Reflexiones* 91(2), 9-32.
- Rossmann, A. Y., Tulloss, R. E., O'Dell, T. E., & Thorn, R. G. (1998). *Protocols for an all taxa biodiversity inventory of fungi in a Costa Rican conservation area*. Boone, N.C.: Parkway Publishers.
- Ruan-Soto, F. (2007). 50 años de etnomicología en México. *Lacandonia*, 1(1), 97-108.
- Ruan-Soto, F., Cifuentes, J., Mariaca, R., Limón, F., Pérez-Ramírez, L., & Sierra, S. (2009). Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista mexicana de micología*, 29, 61-72.
- Ruan-Soto, F., Cifuentes, J., Mariaca, R., Limón, F., Pérez-Ramírez, L., & Sierra, S. (2009). Uso y manejo de hongos silvestres en dos comunidades de la Selva Lacandona, Chiapas, México. *Revista mexicana de micología*, 29, 61-72.
- Ruan-Soto, F., Garibay-Orijel, R., & Cifuentes, J. (2004). Conocimiento micológico tradicional en la planicie costera del Golfo de México. *Revista mexicana de micología*, 19, 57-70.
- Ruan-Soto, F., Garibay-Orijel, R., & Cifuentes, J. (2006). Process and dynamics of traditional selling wild edible mushrooms in tropical Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 2:3. doi:10.1186/1746-4269-2-3
- Ruggiero, M. A., Gordon, D. P., Orrell, T. M., Bailly, N., Bourgoin, T., Brusca, R. C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M. D. & Kirk, P. M. 2015. A Higher Level Classification of All Living Organisms. *PLoS ONE*, 10, e0119248.
- Ruiz-Herrera, J. (2008). *Viaje al asombroso mundo de los hongos*. México: FCE, SEP, CONACyT.
- Sánchez, J. E., & Mata, G. (Eds.). (2012). *Hongos comestibles y medicinales en Iberoamérica: investigación y desarrollo en un entorno multicultural (1a ed.)*. Tapachula, Chiapas, Mexico: ECOSUR, INECOL A.C.
- Stephenson, S. L. and Stempen, H. (1994) *Myxomycetes a Handbook of slime Molds*. Tiber Press, Portland, Oregon. pp.i-184.
- Stevens, J. L., Evans, G. E., & Aguirre, K. M. (2012). Human Beach Use Affects Abundance and Identity of Fungi Present in Sand. *Journal of Coastal Research*, 787-792. doi:10.2112/JCOASTRES-D-10-00130.1
- Villarruel-Ordaz, J. L., & Cifuentes Blanco, J. (2007). *Macromicetos de la Cuenca del Río Magdalena y zonas adyacentes*, Delegación la Magdalena Contreras, México, D.F. *Revista mexicana de micología*(25), 59-68.

Complementarias



Universidad Veracruzana

Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa
Departamento de Desarrollo Curricular