

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Micología
Clave de la asignatura:	LBG-1027
SATCA¹:	3-3-6
Carrera:	Licenciatura en Biología

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

- La asignatura de Micología aporta al perfil del (la) Licenciado (a) en Biología el conocimiento de los principales grupos de hongos con importancia ecológica, económica y cultural. Aunque las tradiciones sobre el consumo de los hongos comestibles y sagrados, están muy arraigadas entre la población indígena y mestiza de México desde tiempos prehispánicos y de la Colonia, el estudio formal de los hongos, también llamados macromycetes, empezó apenas en la segunda mitad del siglo pasado. A partir de entonces el estudio de estos hongos y de los microscópicos ha sido creciente, debido entre otras causas a su presencia en la cotidianidad humana, desde los fitopatógenos, histopatógenos, en las alergias, en antibióticos, y en aquellos daños ocasionados a los bienes humanos, y su participación en la producción de muchos productos que el hombre tanto aprecia; por todo esto, es de suma importancia proponer y desarrollar estudios sobre la micodiversidad local y regional en asociación con diferentes organismos y hábitats, así mismo, se requiere plantear líneas de investigación y desarrollo tecnológico para el aprovechamiento y manejo de los recursos micológicos de manera sostenible.
- Para su integración se ha hecho un análisis de las materias que le anteceden: Biología I y II, en donde se aplican conceptos relacionados con la sistemática, diversidad y estudio de los organismos vivos, asociándolos a su hábitat. Con estos referentes se ubica esta asignatura en la retícula, y permite vincularse con materias que abordan temas referentes a taxonomía y sistemática, lo cual refuerza el estudio de la diversidad biológica en un contexto evolutivo y en observancia a la legislación ambiental.

Intención didáctica

- La asignatura de micología en el primer tema, recupera conceptos y elementos de valoración a través del estudio de aspectos históricos de esta ciencia, así mismo, aborda una introducción a la filogenia de los hongos, posteriormente, en una segunda unidad se estudian los fundamentos de la biología de los hongos, ayudando a sentar las bases para las unidades posteriores al hacer hincapié en las técnicas para la descripción de caracteres microscópicos, su estructura celular, ciclo de vida, pasando por los procesos de nutrición, crecimiento y desarrollo; para la tercera unidad los grupos de hongos se estudian bajo una lógica de los más simples a los más complejos, de acuerdo a la clasificación biológica contemporánea.
- El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación de caracteres conspicuos, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

- El perfil requerido del docente es el de un profesional en el ámbito de la Biología capacitado en el desarrollo de las competencias propias de la Micología. Además el docente tendrá la obligación y responsabilidad de ser conocedor de esta asignatura. Será un guía y orientador del proceso de aprendizaje de los estudiantes, enseñándoles a buscar la información, a disponer de criterios para su selección y a apropiarse de dicha información utilizando diversas estrategias de enseñanza- aprendizaje,
- Además es indispensable que el docente sea capaz de coordinar y asesorar al estudiante en su proceso de formación personal y profesional enfatizando en la importancia del trabajo en equipo, y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Es necesario que posea las habilidades prácticas que deberán adquirir los estudiantes, con la finalidad de que realice el acompañamiento del estudiante en el desarrollo de las mismas. A su vez se requiere que maneje adecuadamente sus interrelaciones con los estudiantes en un ámbito de respeto, conduciendo actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Es de suma importancia que el académico propicie el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura. Asimismo es necesario que relacione los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para que el estudiante adquiera una visión interdisciplinaria, y además tenga la habilidad de enmarcar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Campeche, Chetumal, Chihuahua II, Colima, Costa Grande, Durango, La Paz, Los Mochis, Nuevo Laredo, Pachuca, Querétaro, Tijuana y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Boca del Río, Chetumal, Chiná, Ciudad Victoria, Conkal, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, La Cuenca del Papaloapan, Los Mochis, Valle de Oaxaca y Zacapoaxtla.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Civil, Licenciatura en Biología y Arquitectura.

<p>Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Bahía de Banderas, Cd. Victoria, Chetumal, Conkal, Cuenca del Papaloapan, Huejutla, Huixquilucan, Irapuato, Tizimín, Valle de Oaxaca, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui y Zacapoaxtla.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.</p>
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Identifica y maneja los atributos morfológicos, fisiológicos, nutrimentales y reproductivos de los principales grupos taxonómicos de hongos, poniendo especial énfasis en aquellos hongos de interés ecológico, económico y cultural, con miras a su manejo, explotación, prevención y/o control.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Aplica los elementos de la investigación documental para elaborar escritos académicos de su entorno profesional Distingue conceptos y criterios para clasificar a los seres vivos. Desarrolla habilidades y experiencias relacionadas con la taxonomía y distribución de los seres vivos aplicando técnicas de levantamiento de información en campo, laboratorio y manejo de colecciones biológicas, para establecer bases de información sobre la biodiversidad.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Historia, importancia y caracteres principales de los hongos	1.1 Breve historia de la micología, características distintivas de Mycota 1.2 Importancia ecológica, económica, cultural e industrial. 1.2.1 Caracteres principales de hongos 1.2.2 Reconstrucción de filogenias en hongos y caracteres compartidos. 1.3 Filogenia.
2	Biología de los hongos	2.1 Célula fúngica 2.1.1 Monocarióticas 2.1.2 Dicarióticas: Heterocarióticas, Homocarióticas 2.1.3 Pared celular 2.1.4 Tipos de esporas 2.1.5 Septos 2.1.6 Flagelos y otros caracteres menos comunes. 2.2 Reproducción sexual y asexual de los hongos 2.2.1 Reproducción sexual: Holocárpicos,



		<p>Eucárpicos</p> <p>2.2.2 Reproducción asexual: Conidios, Esporulación, Gemación, Fragmentación y Fisión.</p> <p>2.3. Nutrición</p> <p>2.3.1 Los hongos saprobios</p> <p>2.3.2 Los hongos parásitos</p> <p>2.3.3 Los hongos simbioses y facultativos</p> <p>2.4 Ciclo de vida</p> <p>2.4.1 Haplobióntico</p> <p>2.4.2 Diplobióntico</p> <p>2.5 Crecimiento y desarrollo</p> <p>2.5.1 Hifas: Tipos de hifas, tipos de sistemas, hifas especializadas</p> <p>2.5.2 Micelio</p>
<p>3</p>	<p>Taxonomía, riqueza y distribución de los hongos</p>	<p>3.1 Técnicas de estudio en los hongos</p> <p>3.1.1 Técnicas de colecta y preservación</p> <p>3.1.2 Técnicas de identificación</p> <p>3.1.3 Riqueza y distribución: factores bióticos y heterogeneidad del hábitat; causas intrínsecas: potencial biótico, plasticidad genética y tolerancia ecológica.</p> <p>3.4 Taxonomía y sistemática del Reino Fungi</p> <p>3.4.1 Clasificaciones contemporáneas del Reino Fungi: desde Cavalier-Smith (1991) hasta Hawksworth (1995) y Kirk y colaboradores (2001).</p> <p>3.2 Phylum Chytridiomycota</p> <p>3.2.1 Caracteres principales</p> <p>3.2.2 Importancia ecológica</p> <p>3.2.3 Importancia económica</p> <p>3.3 Phylum Glomeromycota</p> <p>3.3.1 Caracteres principales</p> <p>3.3.2 Importancia ecológica</p> <p>3.3.3 Importancia económica</p> <p>3.4 Phylum Zygomycota</p> <p>3.4.1 Caracteres principales</p> <p>3.4.2 Importancia ecológica</p> <p>3.4.3 Importancia económica</p> <p>3.5 Phylum Ascomycota</p> <p>3.5.1 Caracteres principales</p> <p>3.5.2 Importancia ecológica</p> <p>3.5.3 Importancia económica</p> <p>3.6 Phylum Basidiomycota</p> <p>3.6.1 Caracteres principales</p> <p>3.6.2 Importancia ecológica</p> <p>3.6.3 Importancia económica</p> <p>3.7 Phylum artificial: Líquenes</p> <p>3.7.1 Deuterolíquenes</p>

		<p>3.7.2 Ascolíquenes 3.7.3 Basidiolíquenes 3.8. Falsos hongos : Reino Protozoa Myxomicetes Acrasiomycetes Reino Chromista Labyrinthulomycetes Oomycetes 3.8.1. Caracteres principales y taxonomía. 3.8.2. Ecología e importancia</p>
4	Micología aplicada	<p>4.1 Micorrizas: Endomicorrizas, Ectomicorrizas y especies facultativas. 4.2 Hongos como indicadores de ecosistemas intervenidos. 4.3 Etnomicología: bases conceptuales. 4.4 Cultivo de hongos de importancia antropocéntrica: comestibles, medicinales, otros. 4.5 Distintas patologías causadas por hongos sobre diversos seres vivos. 4.6 Usos y procesos industriales con el empleo de hongos.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Historia, importancia y caracteres principales de los hongos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce referentes históricos de la micología para contextualizar la importancia y potencial de los hongos. Identifica aspectos fundamentales en la filogenia de los hongos para situar al grupo taxonómicamente. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de investigación. Capacidad de comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar aspectos históricos del desarrollo de la micología como ciencia, reflexionar con la información recabada los hallazgos y eventos más importantes. Realizar consulta literaria y electrónica, analizar la información y elaborar una línea del tiempo sobre los principales eventos y enfoques del conocimiento micológico. Investigar documentalmente la filogenia de los hongos y presentar sus resultados ante el grupo.
2. Biología de los hongos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciona los conocimientos sobre biología de hongos para la solución y mitigación de problemas o de 	<ul style="list-style-type: none"> Resumir cada aspecto de la biología de los hongos: célula fúngica, reproducción sexual y asexual, nutrición, crecimiento y desarrollo; y construir un mapa conceptual que le permita reconocer el potencial de empleo para el manejo y conservación de los

<p>aprovechamiento de recursos biológicos a nivel local y regional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Confirma experimentalmente la reproducción sexual y asexual de hongos de interés local o regional. <p>Genéricas:</p> <p>Capacidad de investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. 	<p>ecosistemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir en equipos sobre la nutrición, ciclo de vida, crecimiento y desarrollo de algunas especies de hongos de interés local o regional. • Investigar el proceso de la reproducción sexual y asexual en hongos, describir sus implicaciones biológicas a través del desarrollo de prácticas de laboratorio sobre reproducción asexual y sexual en especie seleccionadas.
3. Taxonomía, riqueza y distribución de los hongos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce los atributos de los principales grupos de hongos, su origen, evolución e importancia, para ubicarlos como elementos esenciales de los ecosistemas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Capacidad de trabajo en equipo. • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y plasmar en cuadros comparativos, los caracteres que distinguen a cada División: Chytridiomycota, Zygomycota y Glomeromycota. • Colectar en campo, preservar e identificar hongos silvestres, con base en recomendaciones técnicas. • Investigar las asociaciones taxonómicas entre los diferentes grupos estudiados, y compararlos en un cladograma. • Realizar y reportar la revisión bibliográfica y electrónica sobre las técnicas, para estudios filogenéticos y evolutivos de hongos superiores. • Investigar documentalmente la importancia económica de los grupos de hongos estudiados. • Realizar y reportar prácticas de laboratorio sobre la descripción de atributos micro y macroscópicos para la identificación de hongos.
4. Micología aplicada	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las bases conceptuales de la etnomicología para la valoración de los recursos fúngicos locales. • Aplica técnicas de aislamiento y de cultivo de diferentes especies de hongos para 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y discutir grupalmente diversos conceptos de la etnomicología: etnocentrismo, categorías antropocéntricas, valoración cultural, clasificación tradicional e identificar casos del manejo de recursos fúngicos bajo este enfoque. • Investigar y discutir en equipo el empleo de hongos para el control biológico de plagas y enfermedades. • Investigar y discutir artículos científicos

<p>aplicarlos en diferentes ámbitos productivos</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de investigación. • Capacidad de trabajo en equipo. • Compromiso con la preservación del medio ambiente. • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. 	<p>especializados referentes al empleo de hongos en la industria alimentaria, en la medicina y otros usos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultivar hongos comestibles sobre diferentes sustratos de la región y realizar una comparación de la eficiencia biológica. • Aplicar diferentes técnicas instrumentales y de gestión de recursos en el aprovechamiento de hongos saprobios, micorrizógenos y parásitos.
--	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de las células fúngicas. • Reproducción sexual de hongos • Reproducción asexual de hongos • Identificación de atributos microscópicos en mohos, royas y carbones. • Caracteres diferenciales de los Hongos. • Descripción de atributos micro y macroscópicos para la identificación de Ascomycetes. • Descripción de atributos micro y macroscópicos para la identificación de Basidiomycetes. • Estudio etnomicológico en mercados locales y regionales. • Medios de cultivo y técnicas de aislamiento para hongos micro y macroscópicos. • Cultivo de especies tropicales, subtropicales o templadas de hongos comestibles. • Aislamiento y caracterización de especies micorrízicas.

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.
--

10. Evaluación por competencias

- Evaluar las actividades de aprendizaje por medio de: Exposiciones, exámenes escritos, mapas conceptuales, portafolio de evidencias, manejo de equipos, materiales y técnicas de laboratorio, reportes escritos de las actividades prácticas realizadas, examen.
- Evaluar el nivel de logro de las competencias mediante: clave analítica, escala estimativa, lista de cotejo o verificación, rúbrica.

11. Fuentes de información

- Alexopoulos A. J. & C. W. (1996). *Introductory Mycology*. Ed. Wiley.
- Álvarez S. J. & Monroy A. (2008). *Técnicas de estudio de las asociaciones micorrízicas y sus implicaciones en la restauración*. México: Las prensas de Ciencias UNAM.
- Delgado F. A., Villegas R. M. & Cifuentes B. J. (2005). *Glosario ilustrado de los caracteres microscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar*. México: Las prensas de Ciencias UNAM.
- Gilbertson R. L. & Ryvarden L. (1987). *North American Polypores, Fungiflora*. Oslo, Norway, Volume 1 and 2.
- Guzmán G., (1990). *Identificación de los Hongos Comestibles, Venenosos y Alucinantes*. México: Limusa.
- Guzmán G., Mata G., Salmones D., Soto C. & Guzmán-Dávalos (s/f). *El Cultivo de los Hongos Comestibles con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agroindustriales*, México: Instituto Politécnico Nacional- SEP.
- Hawksworth D. L., Kirk P. M., Sutton B. C. (1995). *Dictionary of the Fungi*. Wallingford, UK.: CAB international,
- Heredia A., G. (editora). (2008). *Tópicos sobre diversidad, ecología y uso de los hongos microscópicos en iberoamerica*. Xalapa, México: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) – Instituto de Ecología.
- Herrera, T. & Ulloa M. (1990). *El reino de los hongos: micología básica y aplicada*, México: UNAM-FCE.
- Kirk P., Cannon M.P., David J. C. & Stalpers, J. A. (2001). *Diccionario of the Fungi*. Wallingford, UK.: CAB International.
- Larget D., (1977). *How to identify Mushrooms to Genus VI: Modern Genera*. Ed. Mad River.
- Metzner R., (2005). *Sacred Mushroom of visions teonanácatl*, Park Street, Canada,
- Ryvarden L. & Johansen, I. (1980) *A preliminary polypore flora of East Africa*, Fungiflora. Oslo, Norway.
- Singer R. (1986). *Agaricales in Modern Taxonomy*. Ed. Koeltz.
- Ulloa, M. y R. T. Hanlin. (2000). *Illustrated dictionary of mycology*. Minnesota: APS Press. Saint Paul.