

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

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

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

La asignatura de micología aporta al perfil del Licenciado en Biología el conocimiento de los principales grupos de hongos con importancia ecológica, económica y cultural. 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, en contraste los hongos, también llamados macromycetes, se empezaron a estudiar formalmente apenas en la segunda mitad del siglo pasado, esta situación, en conjunto con el estudio creciente de los hongos microscópicos, presentes en la cotidianidad humana desde los fitopatógenos, histopatógenos, en las alergias, en antibióticos, y en aquellos daños ocasionados a los bienes humanos, siendo importante recalcar que los hongos también participan 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 saber 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 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, se inicia por dar a conocer los caracteres principales del Reino Fungi y posteriormente los caracteres de cada taxón según lo propuesto por Hawksworth (1995), pudiendo compararse con autores que proponen mayor número de grupos taxonómicos como Kirk *et al.* (2001), empezando con Chytridiomycota, Zygomycota, Glomeromycota,

Ascomycota y por último Basidiomycota, haciendo énfasis en cada grupo acerca de la importancia del saber reconocerlos e identificarlos, considerando la riqueza y distribución de estos taxones en diferentes ambientes; se recomienda que a lo largo de la unidad se aborden las técnicas de recolección e identificación de hongos. Se incluye además, un apartado referente a los líquenes, organismos asociados a las algas. Se culmina la asignatura con una cuarta unidad referente a la micología aplicada, que incluye temas sobre micorrizas, etnomicología, cultivo de hongos y ejemplos clave del empleo de estos organismos en la industria.

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 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.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Conocer los atributos holomorfológicos, fisiológicos, nutrimentales y reproductivos de los principales grupos taxonómicos de hongos, reconociendo la biología de aquellos saprobios, micorrizógenos o parásitos, para el manejo de especies de interés ecológico, económico y cultural, así como la prevención o control de patógenos.

Competencias genéricas:

1.- Competencias instrumentales:

- Capacidades cognitivas, de comprender y manipular ideas y pensamientos.
- Capacidades metodológicas para manipular el ambiente.
- Capacidad de organizar el tiempo y las estrategias para el aprendizaje, tomar decisiones o resolver problemas.
- Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de maquinaria, destrezas de computación; así como, de búsqueda y manejo de información.
- Destrezas lingüísticas: la comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Capacidad de análisis y síntesis
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas

2-Competencias interpersonales:

- Capacidad de trabajar en equipo y la expresión de compromiso social y ético.
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas

	<ul style="list-style-type: none"> • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Compromiso ético <p>3.-Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y espíritu emprendedor • Liderazgo • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
<p>Institutos Tecnológicos del Valle de Oaxaca, Conkal y de Estudios Superiores de Huixquilucan.</p> <p>Del 26 de octubre del 2009 al 5 de marzo del 2010</p>	<p>Representantes de la Academia de Biología</p>	<p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de la Licenciatura en Biología</p>

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Conocer los atributos holomorfológicos, fisiológicos, nutrimentales y reproductivos de los principales grupos taxonómicos de hongos, reconociendo la biología de aquellos saprobios, micorrizógenos o parásitos, para el manejo de especies de interés ecológico, económico y cultural, así como la prevención o control de patógenos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Reconocer la organización de las células eucariotas.
- Manejar de manera óptima el microscopio estereoscópico y compuesto y reconocer los insumos e instrumentos para la identificación de hongos.
- Aplicar técnicas histológicas.
- Analizar textos académicos.
- Utilizar las herramientas de cómputo para la elaboración de reportes e investigaciones documentales y de divulgación de los resultados de la investigación y desarrollo tecnológico.
- Manejar conocimientos básicos de biología y química.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Historia, importancia y caracteres principales de los hongos	1.1. Breve historia y definición de los hongos. 1.2. Importancia ecológica, económica, cultural e industrial. 1.3. Filogenia. 1.2.1. Caracteres principales de hongos 1.2.2. Reconstrucción de filogenias en hongos y caracteres compartidos.
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: Holocárpicas, Eucárpicas 2.2.2. Reproducción asexual: Conidios, Esporulación, Gemación, Fragmentación, Fisión. 2.3. Nutrición 2.3.1. Los hongos saprobios 2.3.2. Los hongos parásitos 2.3.3. Los hongos simbiotes y facultativos 2.4. Ciclo de vida 2.4.1. Haplobiótico 2.4.2. Diplobiótico 2.5. Crecimiento y desarrollo 2.5.1. Hifas: Tipos de hifas, tipos de sistemas, hifas especializadas 2.5.2. Micelio
3	Taxonomía, riqueza y distribución	3.1 Técnicas de estudio en los hongos 3.1.1 Técnicas de colecta y preservación 3.1.2 Técnicas de identificación 3.1.3 Riqueza y distribución: factores bióticos y heterogeneidad del hábitat; causas intrínsecas: potencial biótico, plasticidad genética y tolerancia ecológica. 3.4. Taxonomía y sistemática del Reino Fungi 3.4.1. Clasificaciones contemporáneas del Reino Fungi: desde Cavalier-Smith (1991) hasta

Unidad	Temas	Subtemas
		<p>Hawksworth (1995) y Kirk y colaboradores (2001).</p> <p>3.2 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 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 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 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 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 División artificial: Líquenes</p> <p>3.7.1 Deuterolíquenes</p> <p>3.7.2 Ascolíquenes</p> <p>3.7.3 Basidiolíquenes</p> <p>3.8. Fungoides: Myxomicetes</p> <p>3.8.1. Caracteres principales y taxonomía.</p> <p>3.8.2. Ecología e importancia</p>
4	Micología aplicada	<p>4.1. Micorrizas: Endomicorrizas, Ectomicorrizas y especies facultativas.</p> <p>4.2. Hongos como indicadores de ecosistemas intervenidos.</p> <p>4.3. Etnomicología: bases conceptuales.</p> <p>4.2. Cultivo de hongos de importancia antropocéntrica: comestibles, medicinales, otros.</p> <p>4.3. Distintas patologías causadas por hongos sobre diversos seres vivos.</p> <p>4.4. Usos y procesos industriales con el empleo de hongos.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

- Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- Propiciar actividades de búsqueda selectiva y análisis de información a partir de distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información.
- Propiciar que el estudiante colabore y critique su participación inter y multidisciplinaria.
- Reconocimiento de las relaciones entre factores bióticos y abióticos en los ecosistemas aplicando apropiadamente conceptos, modelos y métodos de la biología.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional, relacionando los contenidos de esta asignatura con referentes que le permitan desarrollar una visión interdisciplinaria.
- Propiciar actividades de metacognición; identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, otros.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Conoce los atributos de los principales grupos taxonómicos de hongos, y reconoce su biología para manejar especies de interés ecológico, económico y cultural, así como la prevención o control de patógenos.
- Se deberá considerar reportes de prácticas de laboratorio, trabajo en herbario y campo, así mismo, descripción, análisis y conclusiones de textos académicos, plasmados en fichas de lectura, reseñas o mapas conceptuales y examen escrito.
- La responsabilidad en la elaboración de las prácticas de campo, trabajo en herbario y laboratorio y la puntualidad en la entrega.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Historia e importancia de los hongos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">Reconocer referentes históricos e identificar aspectos fundamentales en la filogenia de los hongos.	<p>Investigar aspectos históricos del desarrollo de la micología como ciencia, reflexionar con la información recabada los hallazgos y eventos más importantes.</p> <p>Identificar en el bagaje histórico, conceptos fundamentales de la micología y de la filogenia de los hongos.</p> <p>Realiza investigación literaria y electrónica, analiza la información y elabora una línea del tiempo con los principales eventos y enfoques del conocimiento.</p>

Unidad 2: Biología de los hongos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar la biología de hongos para la solución, mitigación de problemas o de aprovechamiento de recursos biológicos a nivel local, regional.</p>	<p>Comparar con el apoyo de microscopio compuesto y el empleo de técnicas en microscopía, los caracteres más conspicuos de las células fúngicas.</p> <p>Investigar el proceso de la reproducción sexual y asexual en hongos, describir sus implicaciones biológicas a través del desarrollo de prácticas de reproducción asexual y sexual en especies seleccionadas.</p> <p>Asociar la nutrición, crecimiento y desarrollo de algunas especies de hongos, concretándolos en sus ciclos de vida.</p> <p>Analizar 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 en el uso, manejo y conservación de los ecosistemas.</p>

Unidad 3: Taxonomía, riqueza y distribución

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Reconocer los atributos de los principales grupos de hongos, su origen y evolución, para descubrirlos o identificarlos como elementos esenciales de los ecosistemas.	<p>Investigar los caracteres que distinguen a cada División: Chytridiomycota, Zygomycota y Glomeromycota.</p> <p>Realizar en el laboratorio, la identificación de los principales caracteres microscópicos en mohos, royas y carbones. Enseñada distinguir aquellos caracteres que los integran en determinados grupos taxonómicos.</p> <p>Realizar colectas en campo de hongos silvestres, con base en recomendaciones técnicas y observando su ecología.</p> <p>Identificar en el laboratorio, caracteres micro y macroscópicos en los Ascomycetes, con base en esto interpretar claves taxonómicas.</p> <p>Identificar en el laboratorio, caracteres micro y macroscópicos en los Basidiomycetes, con base en esto interpretar claves taxonómicas.</p> <p>Analizar las asociaciones taxonómicas entre los diferentes grupos estudiados, y compararlos en un cladograma.</p> <p>Realizar investigación bibliográfica y electrónica sobre las técnicas, para estudios filogenéticos y evolutivos de hongos superiores.</p> <p>Investigar la importancia económica de los taxa estudiados.</p>

Unidad 4: Micología aplicada

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none">• Aplicar las bases conceptuales de la etnomicología para la valoración de los recursos fúngicos locales.• Aplicar diferentes técnicas instrumentales y de gestión de recursos genéticos en el aprovechamiento de hongos saprobios, micorrizógenos y parásitos.	<p>Discutir diversos conceptos de la etnomicología: etnocentrismo, categorías antropocéntricas, valoración cultural, clasificación tradicional. Identificar casos del manejo de recursos fúngicos bajo este enfoque. Si la región es propicia, realizar un estudio etnomicológico a corto plazo en mercados locales.</p> <p>Cultivar hongos comestibles sobre diferentes sustratos de la región, realizar una comparación de la eficiencia biológica.</p> <p>Técnicas de aislamiento y de cultivo <i>in vitro</i> de alguna especie micorrízicas y analizar su ecología e importancia económica.</p> <p>Investigar y discutir el empleo de hongos en el control biológico de plagas y enfermedades.</p> <p>Analiza y discute artículos científicos especializados referente al empleo de hongos en la industria alimentaria, en la medicina y otros usos.</p> <p>Estructura, ejecuta y presenta un proyecto en micología aplicada con interés regional y local.</p>

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes impresas (libros)

1. Kirk P., Cannon M.P., David J. C. y J. A. Stalpers, Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. CABI, Wallingford, UK, 2001
2. Hawksworth D. L., Kirk P.M., Sutton B. C. And D.N. Pegler, Ainsworth And Bisby'S Dictionary of the Fungi (8va ed) CAB international, Wallingford, UK, 1995
3. Metzner R., Sacred Mushroom of visions teonanácatl, Park Street, Canada, 2005
4. Alexopoulos A. J. y C. W. Mims, Introductory Mycology (3ª. Edición), Ed. Wiley. 1996
5. Singer R., Agaricales in Modern Taxonomy, Ed. Koeltz. 1986
6. Larget D., How to identify Mushrooms to Genus VI: Modern Genera, Ed. Mad River. 1977
7. Guzman G., Identificación de los Hongos Comestibles, Venenosos y Alucinantes, Limusa, 1990
8. Guzman G., Mata G., Salmones D., Soto C. y Guzmán-Dávalos, El Cultivo de los Hongos Comestibles con especial atención a especies tropicales y subtropicales en esquilmos y residuos agroindustriales, Instituto Politécnico Nacional- SEP, México,
9. Stamets P., Growing Gourmet / Medicinal Mushrooms, Ed. Ten Speed, 1996
10. Delgado Fuentes A., Villegas Ríos M. y J. Cifuentes Blanco. Glosario ilustrado de los caracteres microscópicos en Basidiomycetes con himenio laminar, Las prensas de Ciencias UNAM, México, 2005
11. Álvarez Sánchez J. y A. Monroy, Técnicas de estudio de las asociaciones micorrízicas y sus implicaciones en la restauración, Las prensas de Ciencias UNAM, México, 2008
12. Gilbertson R. L. and Ryvarden L., North American Polypores, Fungiflora, Oslo, Norway, Volume 1 and 2. 1987
13. Heredia A., G. (editora), Tópicos sobre diversidad, ecología y uso de los hongos microscópicos en iberoamerica, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) – Instituto de Ecología, Xalapa, México, 2008
14. Herrera, T. y M. Ulloa, El reino de los hongos: micología básica y aplicada, UNAM-FCE, México, 1990
15. Ryvarden L. and I. Johansen, A preliminary polypore flora of East Africa, Fungiflora, Oslo, Norway, 1980
16. Ulloa, M. y R. T. Hanlin, Illustrated dictionary of mycology, APS Press. Saint Paul, Minnesota, 2000

Fuentes electrónicas

Kirk, P. 2004. Index fungorum, [publicación en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://www.indexfungorum.org/index>>[con acceso el 26-2-2010]

Hotmail. 2009. Introducción al conocimiento de los hongos. España. [web en línea]. Disponible desde Internet en: <<http://www.micomania.rizoazul.com> [con acceso el 26 de febrero de 2010]

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Construcción en equipos de trabajo un fenograma sobre evidencias históricas de los hongos.
- Elaboración de mapas conceptuales sobre la biología de los hongos para proyectar el uso, manejo y conservación de ecosistemas.
- Descripción de la reproducción sexual de hongos
- Descripción de la reproducción asexual de hongos
- Identificación de atributos microscópicos en mohos, royas y carbones; se recomienda observar los caracteres que permiten discriminar las Divisiones, Ordenes y algunas familias.
- Descripción de atributos micro y macroscópicos para la identidad de Ascomycetes.
- Descripción de atributos micro y macroscópicos para la identidad de Basidiomycetes.
- Construcción de un cladograma para asociar los principales taxa de hongos.
- Estudios etnomicológicos a corto plazo 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 algunas especies micorrízicas.