



COLEGIO DE POSTGRUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRUADOS

PROGRAMA DE POSTGRADO: **ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL**

CURSO: **MICOLOGÍA INDUSTRIAL Y DESARROLLO**

PROFESOR TITULAR: **DRA. MERCEDES SOBAL CRUZ**

COLABORADOR (ES):

CORREO ELECTRÓNICO: **msobal@colpos.mx**

TELÉFONO: **222-2852798**

EDIFICIO/PLANTA/NÚMERO: **CUBÍCULO 14, PLANTA BAJA**

CLAVE DEL CURSO: **CEI-643**

PRE-REQUISITOS: **Ninguno**

TIPO DE CURSO:

- Teórico
 Práctico
 Teórico-Práctico

PERIODO:

- Primavera
 Verano
 Otoño
 No aplica

SE IMPARTE A:

- Maestría en Ciencias
 Doctorado en Ciencias
 Maestría Tecnológica

MODALIDAD:

- Presencial
 No presencial
 Mixto

HORAS CLASE:

Presenciales **76**
Extra clase **116**
Total **192**

CRÉDITOS: **3**

Nota: Un crédito equivale a 64 horas totales (presenciales y extra clases)



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

INTRODUCCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN

Los recientes avances científicos en la micología básica y aplicada han favorecido diversos procesos en la agricultura, la agroindustria y la ecología, cuyo impacto social ha sido significativo. Sobre todo el impacto de los avances científicos y las nuevas corrientes de pensamiento en diferentes áreas de trabajo, utilizando recursos genéticos de hongos pertenecientes a diferentes clases que han sido mejorados y utilizados a gran escala o adaptados de manera empírica en el núcleo de la agricultura familiar. Como ejemplos se encuentran la producción de biomasa a partir de alimentos tradicionales con propiedades funcionales, la producción industrial de enzimas a partir de subproductos agrícolas, el uso de hongos para el control de plagas agrícolas, el uso potencial de ectomicorrizas en la agricultura y reforestación y, actualmente la producción de biocombustible y en la biorremediación.

Este curso profundiza en los estudios micológicos, dentro de la línea de investigación sobre Biotecnología, Recursos Genéticos e Innovación de la Especialidad en Estrategias para el Desarrollo Agrícola Regional. Los estudiantes de postgrado interesados concretamente en aspectos micológicos, deben profundizar en las bases teóricas y metodológicas de este campo. Esto les permitirá contar con la formación y las herramientas necesarias para entender el impacto de la micología en el desarrollo agrícola y la agricultura familiar.

OBJETIVO GENERAL

Manejar información científica básica y aplicada para entender el desarrollo de la micología, así como conocer las investigaciones relevantes y el impacto social, económico, y ecológico de los procesos tradicionales y comerciales desarrollados a partir de hongos que se realizan sobre el tema en México y en el extranjero.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

DESCRIPCIÓN DEL CURSO		
HORAS ESTIMADAS	TEMAS Y SUBTEMAS	OBJETIVOS DE LOS TEMAS
8	1. Principales grupos de hongos. 1.1 Ascomycetes (levaduras) 1.2 Basidiomycetes (micorrizas) 1.3 Deuteromycetes (mohos)	Definir el concepto de hongo para entender por qué es un reino aparte, así como conocer los diferentes grupos principales de hongos de mayor importancia económica.
12	2. Principales funciones de los hongos. 2.1. Degradación de la materia orgánica. 2.2. Hongos parásitos de plantas y animales de importancia económica. 2.3. Simbiosis	Conocer las principales funciones de los hongos y su relevancia en las investigaciones modernas del mundo actual. Analizar la magnitud de la función que tienen los hongos y el aprovechamiento que representa para el hombre.
20	3. Obtención de productos industriales y alimentos funcionales a partir de hongos.	Saber cómo se obtienen las proteínas y otros productos industriales, tales como antibióticos, enzimas, ácidos orgánicos, y alimentos fermentados tradicionales con propiedades funcionales.
16	4. Importancia de las micotoxinas en el almacenamiento de productos agrícolas, la salud humana y la salud animal.	Entender la función de los hongos como microorganismos perjudiciales del hombre. Analizar el impacto que representa el ataque de estos organismos en los alimentos y la salud.
8	5. Control biológico utilizando hongos.	Valorar la importancia benéfica de los hongos en los cultivos agrícolas de mayor impacto económico en México y a nivel internacional.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

12	6. Bioconversión de compuestos lignocelulolíticos y no lignocelulolíticos.	Aprovechar los residuos provenientes de las actividades agrícolas, forestales y pecuarias con alto valor para producir biomasa para consumo humano y animal. Discutir el impacto que representa dicho aprovechamiento en el medioambiente (biorremediación) y el manejo de sustratos sólidos a través de la fermentación.
----	---	---

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El curso está diseñado para cubrir dos aspectos fundamentales:

Teórico: Independientemente de la exposición de la profesora, de un listado de publicaciones seleccionadas, se escogerán una o dos lecturas obligatorias por clase. Para cada sesión, el alumno presentará el trabajo en forma oral (con la posibilidad de manejar cualquier otra información pertinente de libros o artículos), auxiliado del material didáctico que considere conveniente. Deberá indicar con claridad: el problema, la hipótesis, los métodos, la experimentación, los resultados más sobresalientes, y la discusión y conclusiones del mismo. Además, el estudiante entregará un resumen escrito de la discusión y su presentación, enriquecido con la bibliografía adicional consultada.

Práctico: El alumno visitará y conocerá ejemplos concretos de procesos micológicos aplicados o con potencial de aplicación en el sector agrícola. A criterio de la profesora, el alumno puede llevar a cabo un trabajo experimental específico durante el curso.

LISTA DE PRÁCTICAS

1. Descripción, morfología y aislamiento de hongos de interés industrial.
2. Caracterización y elaboración de productos a base de fermentaciones lácticas, alcohólicas y acéticas.
3. Definición de las principales variables que se realizan en un producto producido por hongos (pH, biomasa, densidad, grados Brix, peso seco, etc.).



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

RECURSOS DIDÁCTICOS

1. Uso de tecnologías de información y comunicación (TIC)
 - a. *Infraestructura*
Internet, documentales (DVD), biblioteca virtual (Science Direct).
Computadoras, celulares y proyectores.
 - b. *Habilidades y capital humano*
2. Otros
 - a. Biblioteca impresa del grupo de Laboratorio de Biotecnología de Hongos.
 - b. Laboratorio de Biotecnología de Hongos Comestibles, Funcionales y Medicinales.

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

- A. *Inicio del curso*
Evaluación diagnóstica (Sin valor)
- B. *Durante el curso*. La evaluación teórica se realiza como sigue:
Evaluación del curso (de uno o dos Subtemas) y un examen final (valor 70%).
Participación en clase (valor 10%).
A través de técnicas expositivas y de diálogo-discusión (valor 10%).
En cada clase, el alumno presentará el trabajo solicitado (tema o artículos) en forma oral auxiliado del material didáctico que considere conveniente, indicando el problema, la hipótesis, los métodos, la experimentación, los resultados más sobresalientes, y la discusión y conclusiones del mismo. Cada alumno entregará un resumen y una copia del material que haya utilizado durante su participación.

Investigación práctica (valor 10%).
La evaluación práctica está basada en las habilidades demostradas en el laboratorio o en las salidas de campo. Las tres prácticas programadas durante el cuatrimestre se realizan en horario extraclase con asesoría de la profesora y es obligatorio entregar un reporte con los resultados y discusión de los mismos, así como una presentación oral.

BIBLIOGRAFÍA IMPRESA O ELECTRÓNICA (AUTOR, AÑO, TÍTULO, REVISTA, EDITORIAL, PÁGINAS)

Carlile, M. J., Watkinson, S. C. y G. W. Gooday, 2001. *The fungi*. Academic Press.

Cooney, C. L., 1983. Growth of microorganisms. In: H. J. Rehm y G. Reed (Eds.). *Biotechnology I*. Verlag Chemie, Weinheim.

Crawford, R. L., 1981. *Lignin biodegradation and transformation*. John Wiley & Sons, New York.



SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
CAMPUS PUEBLA

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS

- Demain, A. L. Velasco J. y J. L. Adrio, 2004. Industrial Mycology: Past, Presente, and Future (Chapter 1). In: Zhiqiang A. (Ed.), *Handbook of Industrial Mycology*. CRC Press, Boca Raton. Pp. 1-25.
- Eliécer Carrera, J., 2003. Producción y aplicación de enzimas industriales. *Facultad de Ciencias Agropecuarias 1(1)*: 9-15.
- Esser, K. y P. A. Lemke, 1994. *The Mycota*. Spriger Verlag, Berlin.
- Lappe-Oliveras, P., Moreno-Terrazas y R. Javier, 2008. Yeasts associated with the production of Mexican alcoholic non distilled and distilled Agave beverages. *FEMS Yeast Res 8*: 1037–1052. DOI:10.1111/j.1567-1364.2008.00430.x
- Martínez-Carrera, N. Curvetto, M. Sobal, P. Morales y V. M. Mora (Eds.). 2010 *Hacia un Desarrollo Sostenible del Sistema de Producción-Consumo de los Hongos Comestibles y Medicinales en Latinoamérica: Avances y Perspectivas en el Siglo XXI*. Red Latinoamericana de Hongos Comestibles y Medicinales–COLPOS-UNS-CONACYT-AMC-UAEM-UPAEP-IMINAP, Puebla. ISBN 970-9752-01-4.
- Martínez-Carrera, D., M. Sobal, P. Morales, W. Martínez, M. Martínez y Y. Mayett, 2004. Los hongos comestibles: propiedades nutricionales, medicinales, y su contribución a la alimentación mexicana. Coedición COLPOS-BUAP-UPAEP-IMINAP, Puebla, 44 pp. ISBN 970-9752-00-6.
- Montes Horcasitas M. C. e I. Magaña Plaza, 2002. Enzimas con aplicación industrial. *Avance y Perspectiva 21*: 279-282.
- Owens, J. D. (Ed.), 2014. *Indigenous Fermented Foods of Southeast Asia*. CRC Press, Boca Raton.
- Pegler, D. N., 2003. Useful fungi of the world: the Shii-take, Shimeji, Enoki-take, and Nameko mushrooms. *Mycologist 17(1)*: 3-5. DOI: 10.1017/S0269915X03001071.
- K Ritz, 2005. Fungi. Elsevier Ltd. Cranfield University, Silsoe, MK45 4DT, UK.
- Soto-García L, Rutiaga-Quiñones M, López-Miranda J, Montoya Ayón L y Soto-Cruz O (2009). Effect of fermentation temperature and must processing on process productivity and product quality in mezcal fermentation. *Food Control 20*:307-309.
- Stajich, J. E., M. L. Berbee, M. Blackwell, D. S. Hibbett, T. Y. James, J. W. Spatafora y J W. Taylor, 2009. The fungi. *Current Biology 19(18)*: R840-R845.