

## Programa de estudio

### Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Control biológico sustentable	<b>Etapas:</b> Metodológica
<b>Clave:</b>	<b>Tipo de curso:</b> Optativo?
<b>Modalidad educativa:</b> Presencial	<b>Modalidad de enseñanza-aprendizaje:</b> Curso-Taller-Seminario
<b>Número de horas:</b> 128 al semestre (2-3-3-0)	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencias anteriores:</b> Fitopatología <b>Colaterales:</b> Ninguna <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Microbiología
<b>Fecha de elaboración:</b> Junio de 2018	<b>Fecha de aprobación:</b>

#### 1. Justificación y fundamentos

El Doctorante en Sostenibilidad de los Recursos Agropecuarios de la opción terminal Agroecología es un posgraduado con alta personalidad científica, capaz de identificar, estudiar y plantear soluciones a la problemática asociada con los sistemas de producción agropecuaria y/o sus repercusiones en el medio ambiente, los ecosistemas y en el hombre. Los estudiantes de esta opción terminal cuya línea de investigación se relacione con la agricultura en regiones mineras, metalúrgicas, industriales o con grandes cantidades de fertilizantes o pesticidas, condiciones que generan deterioro de la calidad del suelo y del agua, requiere de conocimientos profundos sobre los principios que gobiernan la interacción del agua con la atmósfera, con las rocas y con los contaminantes de productos químicos utilizados en el control de plagas y enfermedades. El uso de agentes de control biológico en el control fitosanitario reduce la contaminación al mínimo, es de importancia entender estas metodologías e implementar el control biológico de manera sustentable. Por otro lado, a estudiantes de otras opciones terminales, la asignatura aportará elementos suficientes para aplicarlos.

## 2. Objetivo general

Al terminar este curso y unidad de aprendizaje se espera que el alumno haya desarrollado las competencias necesarias para comprender todo el fundamento del control biológico y tenga un panorama completo del biocontrol de plagas insectíles y enfermedades, así como también, de la clase de organismos utilizados y los métodos mas importantes que se utilizan para su implementación en laboratorio, invernadero y campo de manera sustentable. Para alcanzar este objetivo general el estudiante debe cumplir los siguientes.

### Objetivos particulares

- Que sea capaz y conozca el inicio del Control Biológico y la situación actual con respecto al control químico y al manejo integrado de plagas
- Que sea capaz de diferenciar e identificar a los enemigos naturales de los principales problemas fitosanitarios, independientemente del tipo de organismos que sea
- Que sea capaz y conocer a detalle cada uno de los métodos utilizados en el Control Biológico, así como todos los aspectos a considerar antes de decidir cual de ellos utilizar
- Que sea capaz de utilizar a detalle las estrategias utilizadas en el Control Biológico de Fitopatógenos, así como los métodos recomendados
- Que sea capaz de conocer y utilizar agentes de biocontrol (particularmente al hongo antagonico *Trichoderma*) reconocido como efectivo en el control de fitopatógenos.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Control biológico	Desarrollar el entendimiento de los principios del Control biológico	Gusto por el estudio del control biológico
Agentes de control biológico y métodos	Conocer e identificar a detalle cada agente de biocontrol presentados en clases  Entender cada uno de los	Generar un pensamiento de equilibrio en la naturaleza con menos contaminantes

	métodos existentes.	
Implementación del control biológico	<p>Conocer los diferentes métodos y forma de implementar exitosamente el control biológico.</p> <p>Incrementar las poblaciones del agente de biocontrol a niveles óptimos para su implementación</p>	<p>Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.</p> <p>Entender el valor de implementar un método de control biológico.</p>
Aplicaciones de Trichoderma	Reconocer la efectividad de este agente de control biológico de enfermedades	Valorar el uso de agentes de control biológico que no contamina los ecosistemas terrestres y acuáticos

#### 4. Contenidos

##### Unidad 1. Origen y perspectivas del control biológico

- Importancia y definición
- Historia
- Control biológico y manejo integrado de plagas

##### Unidad 2. Clases de agentes de control biológico y métodos

- Organismos utilizados como agentes de biocontrol.
- Principales métodos de control biológico

##### Unidad 3. Implementación de métodos de control biológico

- Conservación de enemigos naturales.
- Introducción de nuevos enemigos naturales
- Aumento de parasitoides, predadores y herbívoros benéficos
- Aumento de patógenos y nematodos

##### Unidad 4. Control biológico de patógenos de plantas

- Introducción
- Paradigmas del control biológico de fitopatógenos
- Características del hábitat
- Mecanismos de biocontrol de fitopatógenos
- Conservación
- Desarrollo y usos de especies benéficas

## Unidad 5. *Trichoderma harzianum* como modelo

- Importancia y antecedentes como agente de biocontrol.
- Métodos de aislamiento, conservación y reproducción masiva.
- Bioensayo

### 5. Orientaciones didácticas

- Presentar al inicio del curso el objetivo de la asignatura y su relación con otras del plan de estudios, así como el contenido y las actividades de aprendizaje.
- Relacionar el conocimiento del biocontrol con situaciones y problemas del entorno.
- Plantear y resolver situaciones planteadas con diferentes agentes de biocontrol tanto de manera individual y colectiva por parte de los estudiantes en el salón de clases.
- Realización de evaluaciones sin previo aviso y que solamente tengan el carácter de examen diagnóstico.
- Utilización de software como Power point para exposición de temas

### 6. Actividades de aprendizaje

Bajo la conducción del docente	Trabajo independiente del alumno
<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición del profesor.</li><li>• Trabajo en equipo.</li><li>• Exposición de los alumnos.</li><li>• Resolución de situaciones en el salón de clases.</li></ul>	<p><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• La resolución de situaciones problemáticas</li><li>• Exámenes</li></ul> <p><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trabajos de Investigación.</li><li>• Resolución de problemas específicos.</li><li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Realización de tareas escritas.</li><li>• Realización de tareas individuales.</li><li>• Estudio individual.</li><li>• Investigación: en bibliotecas, a través de</li></ul>

	<p>Internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectura de libros de texto, de consulta o artículos.</li> </ul>
--	---

## 7. Evaluación

Este curso debe ser evaluado atendiendo al logro del objetivo general propuesto. Por tanto, para evaluar este logro se plantea que la evaluación se haga sobre la base dos criterios: del dominio teórico y el dominio de la aplicación práctica. Las formas de evaluación que se utilizarán son:

- Asistencia
- Exámenes escritos por cada unidad.
- Tareas y participación en clase.
- Examen final.

## 8. Bibliografía básica y complementaria Bibliografía básica

Agrios, G.N. 1988. Plant Pathology. Third Edition. Academic Press, Inc. 803 p.

Alexander, M. 1981. Introducción a la Microbiología del suelo. Segunda Edición. AGT Editor, S.A. 491 p.

Burdon, L.K., y Williams, P.R. 1985. Microbiología. Octava reimpression. Editorial, Publicaciones Cultural, S.A. 830 p.

Carpenter, L.P. 1984. Microbiología. Cuarta Edición. Nueva Editorial Interamericana, México. 421 p.

Dickinson, C.H., y Lucas, J.A. 1990. Patología Vegetal y patógenos de Plantas. Segunda Edición. Editorial Limusa. 312 p.

Freeman, A.B. 1992. Microbiología de Burrows. 22<sup>a</sup> Edición. Nueva Editorial Interamericana. México. 1181 p.

Gaviño, de la T.G., Juárez, L.C. y Figueroa, T. H.H. 1982. Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y Campo. Segunda Edición. Editorial Limusa. 251 p.

Mendoza, C.B., y Pinto, C.B. 1983. Principios de Fitopatología y enfermedades causadas por hongos. Primera Edición. Departamento de Parasitología Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. México. 311 p.

Pelczar, J.M., Reid, D.R., y Chan, S.E.C. 1982. Microbiología. Segunda Edición. Editorial Mc Graw-Hill. México. 826 p.

Pelczar, J.M., y Chan, S.E.C. 1990. Elementos de Microbiología. Segunda Edición. Editorial McGraw-Hill. 745 p.

Van Driesche, R. G., y Bellows, T. S. Jr. 1996. Biological Control. International Thomson Editores. 539 p.

### **Bibliografía complementaria**

De la Isla, de B.M.L. 1984. Fitopatología. Centro de Fitopatología, Colegio de Postgraduados. Editorial Limusa. Noriega Editores. 384 p.

Romero, C. S. 1993. Hongos Fitopatógenos. Primera reimpresión. Universidad Autónoma Chapingo. México. 347 p.

Sarasola, A.A. y Rocca, A.M. 1975. Fitopatología curso moderno. Primera Edición. Editorial Hemisferio Sur. Tomos I,II, III y IV.

### **9. Perfil del profesor**

El docente que imparta esta Unidad de Aprendizaje deberá contar con al menos el nivel de doctorado con experiencia probada en fitopatología con enfoque en control biológico.