

## Programa de estudio

### Datos generales de la Unidad de Aprendizaje

Identificación	
<b>Nombre:</b> Microbiología Agrícola y Ambiental	<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 (3-3-3-0)	<b>Créditos:</b> 8
<b>Secuencia anteriores:</b> Ninguna <b>Colaterales:</b> Ninguna <b>Posteriores:</b> Ninguna	<b>Requisitos de admisión:</b> Ninguna
<b>Fecha de elaboración:</b> junio de 2018	<b>Fecha de aprobación:</b>

#### 1. Justificación y fundamentos

El estudiante de Doctorado 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 que le permitan incursionar en el área de la microbiología agrícola y ambiental: como la variedad e importancia de la macro y microfauna en los ciclos de la materia y fertilidad del suelo, así como la influencia de factores ambientales pH, temperatura y tipo de suelo sobre su distribución y abundancia. Así mismo, requieren saber sobre la influencia de los microorganismos en los procesos de conservación de los ambientes, en las

poblaciones de flora y fauna de los sitios en estudio y los procesos microbianos empleados para la preservación o recuperación de sitios contaminados.

## 2. Objetivo general

Al finalizar esta unidad de aprendizaje se espera que el alumno haya desarrollado las competencias necesarias para comprender el área de la microbiología agrícola: como la variedad e importancia de la macro y microfauna en los ciclos de la materia y fertilidad del suelo, desarrollar estrategias de conservación o remediación de sitios contaminados a través de microorganismos, así como la influencia de factores ambientales pH, temperatura y tipo de suelo sobre su distribución y abundancia.

### Objetivos particulares

- Que sea capaz de entender el concepto de microbiología agrícola y ambiental, su aplicación y la relación con otras ciencias.
- Que sea capaz de diferenciar la estructura y composición celular de los microorganismos
- Que sea capaz de entender la importancia del metabolismo microbiano para predecir su crecimiento.
- Que sea capaz de relacionar los efectos del medio ambiente en el metabolismo y crecimiento microbiano
- Que pueda enlistar los microorganismos de importancia agrícola y ambiental
- Que sea capaz obtener conocimientos en ecología microbiana para poder identificar las diferentes interacciones microbianas.
- Que sea capaz identificar los microorganismos fitopatógenos y benéficos desarrollar estrategias de control de plagas y aprovechamiento de metabolitos.
- Que sea capaz de comprender las transformaciones microbianas y su aplicación para la generación de estrategias de biorremediación, conservación de ambientes y aplicaciones biotecnológicas.

## 3. Competencias a desarrollar

Conocimientos	Habilidades y destrezas	Valores
Organismos de la biosfera	Establecer la relación que existe entre los grupos de organismos que constituyen el suelo, agua y aire, con su formación evolución y	Respeto, puntualidad, iniciativa, tolerancia, trabajo en equipo.

	fertilidad.	
Actividad, metabolismo y transformaciones microbianas	Conocer el papel de los elementos nutrimentales en la relación que se da entre los distintos factores del suelo, así como el uso potencial de éste.	Asume una actitud ética, profesional, crítica, cooperativa, creativa y empática.
Relaciones interespecíficas entre los grupos microbianos del suelo	El alumno comprenderá la relación e importancia que existe entre los diferentes microorganismos del suelo	Promoción de un pensamiento profundo requerido para la comprensión de la ecología microbiana
Microorganismos de importancia agrícola, frutícola, forestal y ambiental.	Analizar la importancia que tienen los microorganismos en la fertilidad del suelo, aprovechamiento y afectaciones de las plantas o cultivos.	Disposición para trabajar en equipo y compartir sus conocimientos.
Sistemas de producción e insumos agrícolas.	El estudiante analizará el efecto de diferentes fertilizantes y pesticidas en variedad agrícolas.  Que el alumno conozca las diferentes formas de producción agrícola	Ética, compromiso, lealtad, confianza en sí mismo, honestidad y cumple con responsabilidad con las actividades del curso

#### 4. Contenidos

##### Unidad 1. Organismos de la biosfera

- Bacterias
- Actinomicetos
- Hongos
- Algas
- protozoatios

##### Unidad 2. Actividad, metabolismo y transformaciones microbianas

- Metabolismo
- Macro y micronutrientes
- Efectos del medio ambiente en el crecimiento

- Ciclos biológicos
- Transformación de hidrocarburos
- Fijación de nitrógeno
- Transformación de minerales

### **Unidad 3. Relaciones interespecíficas entre los grupos microbianos del suelo**

- Clasificación de los suelos.
- Medio Ambiente
- Parasitismo
- Depredación
- Comensalismo
- Mutualismo

### **Unidad 4. Microorganismos de importancia agrícola, frutícola, forestal y ambiental.**

- Fijadores de nitrógeno, función e importancia.
- Fijación de nitrógeno, distribución e importancia.
- *Azolla*.
- *Azospirillum*.
- *Frankia*.
- *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Azorhizobium*.
- Micorrizas.
- Función, distribución y manejo.
- Ectomicorrizas.
- Ectendomicorrizas.
- Endomicorrizas
- Fitopatógenos.

### **Unidad 5. Sistemas de producción e insumos agrícolas.**

- Fertilizantes químicos.
- Fertilizantes orgánicos.
- Fertilizantes biológicos.
- Pesticidas.
- Semillas, morfofisiología y variedades.
- Tradicional o de subsistencia.
- Agricultura comercial, moderna o automatizada.

- Agricultura sustentable.
- Agricultura orgánica

## 5. Orientaciones didácticas

- Las actividades de aprendizaje, desarrollo y evaluación de competencias se realizarán con base en la metodología centrada en el estudiante y en el aprendizaje, no en la enseñanza. Se generarán ambientes de aprendizaje presencial o virtual; grupal e individual- que propicien el desarrollo y la capacidad investigativa de los integrantes.
- Realización de ejercicios de aprendizaje y evaluación: presentación sistemática y argumentada ante el grupo de las evidencias definidas en las secuencias didácticas (ensayos, mapas conceptuales, cognitivos o mentales y el portafolio para la valoración crítica grupal e individual).
- Es indispensable implementar procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (juicio del facilitador). También la evaluación diagnóstica y formativa.

## 6. Actividades de aprendizaje

<b>Bajo la conducción del docente</b>	<b>Trabajo independiente del alumno</b>
<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 ejercicios.</li> <li>• Resolución de problemas y situaciones en el salón de clases.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>En el aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• La resolución de situaciones problemáticas</li> <li>• Exámenes</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Fuera del aula</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mapas conceptuales</li> <li>• Trabajos de Investigación.</li> <li>• Resolución de problemas.</li> <li>• Cuadros Sinópticos.</li> <li>• Estudio bibliográfico o búsqueda documental.</li> <li>• Realización de tareas escritas.</li> <li>• Realización de tareas individuales.</li> <li>• Síntesis de lecturas.</li> <li>• Estudio individual.</li> <li>• Investigación: en bibliotecas, a través de Internet.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <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:

- Se aplicarán 3 exámenes escritos 70%
- Participación de alumnos en clase 5%
- Tareas 15%
- Participación en mesas redondas, exposición e investigación 10%

## 8. Bibliografía básica y complementaria

### Bibliografía básica

Alexander, M. 1980. Introducción a la microbiología del suelo. Edit. AGT. Editor, S.A. México.

Atlas. 2001. Ecología microbiana y microbiología ambiental. Edit. Addison Wesley. Madrid-México-Bogotá.

Cano, C.G.; Marroquín, de la F.J.S. 1994. Taxonomía de plantas superiores. Edit. Trillas, México.

Campbell, R. 1987. Ecología microbiana. Edit. Limusa. México.

Chávez, A.J.L. 1993. Mejoramiento de plantas I. Edit. Trillas, México.

Emmel, T.C. 1982. Ecología y biología de poblaciones. Edit. Interamericana. México.

Foth, D.H. 1986. Fundamentos de la ciencia del suelo. Edit. CECOSA. México.

Gallegos, Del T.A. 1997. La aptitud agrícola de los suelos. Edit. Trillas, México.

García, F.J.; García, Del C.R. 1982. Edafología y fertilización agrícola. Edit. Biblioteca agrícola aedos. Barcelona.

Olalde, P.V.; Peña, C.J.: 1988. la prelación como mecanismo de regulación de las poblaciones bacterianas en el suelo. Rev. Lat. Amer. Microbiol. 30 (2) : 177-185.

Odum, H.T. 1980. Ambiente, energía y sociedad. Edit. Blume. España.

Stacey, G.; Burris, R.H. and Evans, H.J. 1992. Biological nitrogen fixation. Edit. Chapman and Hall, USA.

Zulueta, R.R.; Vázquez, T.V.; Hernández, Q.A. 1995. Memorias del primer curso taller sobre agricultura orgánica. Fac. de ciencias agrícolas. Universidad veracruzana. México.

### **Bibliografía complementaria**

Pelczar, J., Chan, E.C.S. & Krieg, N.R. (1993). "Microbiology: concepts and applications". 1st Ed. McGraw-Hill. INC.

Atlas, R.M. & Bartha, R. (2001). "Ecología Microbiana y Ambiental". 4ª Ed. Prentice Hall.

Walter, M.V. (1997). "Manual of Environmental Microbiology". ASM Press. Washington DC.

Pepper, I.L., Gerba, C.P. & Brendecke, J.W. (1995). "Environmental Microbiology". A laboratory Manual. San Diego (USA): Academic Press.

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

Tener al menos un año de experiencia docente, ser responsable o participante de un proyecto de investigación en el área de la microbiología.