

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Ingeniero Agrónomo en Floricultura



Guía pedagógica:
MICROBIOLOGIA AGRICOLA

Elaboró: Dra. Martha Lidya Salgado Siclán
Dra. Ana Tarín Gutiérrez Ibáñez Fecha: Junio, 2018

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Presentación de la guía pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	4
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6
VII. Acervo bibliográfico	11
VIII. Mapa curricular	13



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

UA Antecedente: Edafología UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015 T.S.U. en Arboricultura

Ingeniero Agrónomo Industrial 2015

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015

Formación equivalente

	Unidad de Aprendizaje
Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015	Microbiología Agrícola
Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015	Microbiología Agrícola
	<input type="text"/>



II. Presentación de la guía pedagógica

La UAEM inicia en 2001 una profunda reforma académica en los Estudios Profesionales. Estos nuevos planes de estudio comenzaron a operar a partir de 2003 y 2004, y reestructurados en 2015, bajo los ejes de innovación: Diseño curricular por competencias y estructura sistémica de planes de estudio por núcleos de formación y áreas académicas; con créditos que favorecen la movilidad intra e interinstitucional; administración flexible de la enseñanza para atender los intereses y necesidades del alumno respecto a su formación; operación del Programa Institucional de Tutoría Académica, impulso a la teoría y prácticas educativas, con la incorporación de estancias profesionales; incorporación curricular del aprendizaje del idioma inglés; adopción progresiva de experiencias de aprendizaje transversales en la formación profesional universitaria y fomento a un aprendizaje centrado en el alumno. De acuerdo al artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales de la Universidad Autónoma del Estado de México. La Guía Pedagógica es un documento que complementa el Programa de Estudios de la UA y que no tiene carácter normativo. Proporciona recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza- aprendizaje. Su carácter indicativo otorga autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos. La guía pedagógica es un instrumento dirigido a los alumnos con el fin de ofrecerles una ruta facilitadora de su proceso de aprendizaje y equiparlos con una serie de estrategias para ayudarlos a avanzar en el proceso de aprender a aprender. Esta guía debe de secuenciar y graduar cuidadosamente el conocimiento que promueva metodologías en el aprendizaje cooperativo, la construcción de conocimiento nuevo, aplicación, autonomía y motivación. Por otro lado, el docente debe tener conocimiento previo de la guía antes de desarrollarla con los alumnos a fin de realizar la adaptación de las actividades que considere pertinentes y la previsión de los recursos necesarios para su desarrollo.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Producción Agropecuaria
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Impulsar el desarrollo social y económico del sector florícola.



Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos florícolas.

Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción florícola nacional.

Diseñar esquemas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio de la producción florícola.

Administrar con eficiencia y eficacia el capital humano y los recursos materiales, naturales, económicos de los sistemas de producción florícolas.

Realizar investigación en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor florícola, mediante técnicas y estrategias acordes a las condiciones de las zonas productoras.

Organizar, capacitar y actualizar en forma continua a productores y profesionales del área.

Objetivos del núcleo de formación:

(Núcleo Sustantivo)

Desarrollar en el alumno/a el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

(Producción Agropecuaria):

Analizar el comportamiento biológico de los organismos que interactúan con los cultivos y su manejo integral.

Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de los cultivos, su conservación y almacenamiento.

Manejar los principios de herencia y variación, así como su relación con el medio ambiente en la aplicación del mejoramiento genético de especies cultivadas y aquellas con potencial económico.

Manejar los sistemas de producción florícolas, con un enfoque integral y sustentable.

Integrar los conocimientos adquiridos, en los ámbitos de desempeño profesional de la disciplina, a través de la UA integrativa profesional y de la práctica profesional.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Distinguir los grupos de microorganismos y su participación en los ciclos geoquímicos, flujos de energía e interacción en el equilibrio ecológico del suelo en los sistemas agrícolas

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Introducción a la Microbiología Agrícola		
Objetivo: Conocer la diversidad biológica del suelo y su importancia		
Contenidos:		
<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Importancia de la microbiología edáfica y diversidad 1.2 Clasificación de los seres vivos y sus características principales 1.3 Clases de interacciones simbióticas del suelo 1.4 Factores ecológicos y su efecto en la composición, distribución y abundancia de la microflora del suelo. 		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
<p>El método versará en la actividad presencial oral del profesor cubriendo los temas señalados.</p> <p>Las estrategias de evaluación formativa consistirán en preguntas orales abiertas al grupo de los temas desarrollados en clase.</p> <p>Los recursos educativos para evaluar el conocimiento consistirán en exámenes escritos, evaluación de actividades en portafolio y reporte de prácticas.</p>		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta el programa teórico-práctico de la UA y describe la forma de evaluación del curso.</p> <p>A1. Aclara dudas y acuerda con el docente.</p> <p>Expositivo: De manera introductoria expone clase magistral donde se destaca la importancia, y diversidad de los microorganismos del suelo. Se describen los Dominios en los que se clasifican los seres vivos y las entidades</p>	<p>Expositivo: Expone clase magistral y compara el tema: interacciones simbióticas y factores ecológicos que afectan a los microorganismos del suelo.</p> <p>A.5 Desarrolla un cuadro comparativo de los tipos de simbiosis que existen en la naturaleza.</p> <p>A6. Desarrolla práctica y elabora reporte: Esterilización de material para Microbiología, Preparación de Medios de Cultivo, Aislamiento</p>	<p>Actividad integradora: Proporciona lectura de artículo donde se destaca la importancia de los microorganismos en el suelo, sus conceptos interacciones y beneficios en la agricultura.</p> <p>A7 Examina y elabora resumen de artículo científico.</p> <p>A8. Resuelve y entrega cuestionario del mismo artículo.</p> <p>La microbiología del suelo en la agricultura sostenible. Ferrera y</p>



<p>acelulares.</p> <p>A2. Toma notas. Identifica y compara a los seres vivos del suelo, usando un mapa/ esquema conceptual.</p> <p>A3. Define y compara conceptos de los diferentes microorganismo, usando cuadro comparativo.</p> <p>Demostrativa: Verifica y demuestra los conceptos adquiridos en aula mediante Prácticas de laboratorio.</p> <p>A4. Desarrolla Práctica y elabora reporte: Reglamento del uso de laboratorio. Uso de Microscopio óptico y Estereoscópico.</p>	<p>y conteo de microorganismos del suelo.</p>	<p>Alarcón 2007. Ciencia ergo sum 8(2): 175-183.</p> <p>A9. Realiza examen de la unidad uno.</p>
(5 Hrs.)	(15 Hrs.)	(5 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase y laboratorio	Presentación en Power Point, Programa de la UA, Computadora, Cañón, Pintarrón, Bibliografía, Manual de laboratorio Materiales diversos y otros equipos de laboratorio.	

Unidad 2. Características de las bacterias y actinomicetos del suelo y su importancia en la agricultura.
Objetivo: Distinguir las características de las bacterias y actinomicetos y su importancia en el suelo.
Contenidos: 2.1 Morfología, metabolismo, clasificación e Importancia de las bacterias y actinomicetos del



<p>suelo</p> <p>2.2 Importancia de las bacterias fijadoras de N, promotoras del crecimiento (PGR), solubilizadoras del fósforo (P), productoras de sideróforos y fitopatógenas.</p> <p>2.3 Participación de las bacterias y actinomicetos en compostas, ciclos biogeológicos, control biológico, biodegradación y biorremediación de suelos.</p>

Métodos, estrategias y recursos educativos

El método versará en la actividad expositivo del profesor cubriendo los temas señalados. Realizara encuadres analíticos y actividades demostrativas.

Las estrategias formativas consistirán en mapa conceptual, cuadro sinóptico, mapa mental, cuestionario, resumen, reporte de prácticas.

Los recursos educativos para evaluar el conocimiento consistirán en exámenes escritos, evaluación de actividades en portafolio y reporte de prácticas.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta el contenido de la unidad dos y la relación con la unidad anterior.</p> <p>Expositivo: El docente destaca la morfología y metabolismo y clasificación de la célula bacteriana y actinomicetos.</p> <p>A10. Identifica y compara a los géneros de bacterias y actinomicetos más importantes en la agricultura, y desarrolla un mapa conceptual.</p> <p>A11. Desarrolla Práctica y elabora reporte: Pruebas bioquímicas y fisiología bacteriana en la identificación y clasificación. Tinción de</p>	<p>Expositivo: El docente describe la importancia de las bacterias y actinomicetos en algunos procesos del suelo como: Ciclo del C, P, N, S, fijación del nitrógeno, solubilización del P, bacterias promotoras de crecimiento (BPGR), bacterias patógenas del suelo y degradadoras de suelos contaminados.</p> <p>A12. Valora y compara las actividades bacterianas en la agricultura y desarrolla un mapa mental.</p> <p>A13. Desarrolla práctica y elabora reporte: Siembra y obtención de cultivos puros de bacterias. Antibiosis bacteriana Tinción de endospora,</p>	<p>Actividad integradora: Proporciona lectura de artículo donde se destaca la importancia de las bacterias y actinomicetos en diferentes procesos agrícolas.</p> <p>A14 Examina y elabora resumen de artículo científico. <i>Utilización de los actinomicetos en el proceso de biofertilización</i>+ Franco-Correa M. 2009. Rev. Perú. Biol. 16(2): 239-242.</p> <p>Aguado-Santacruz et al., (2012). <i>Impacto de los Sideróforos microbianos y fitosideróforos en la asimilación de hierro por las plantas: una síntesis</i>. Rev. Fitotec. Mex. 35(1): 9-21.</p> <p>A15. Realiza un examen de la unidad dos.</p>



Gram, prueba Oxido-Fermentativa, Fluorescencia,	Solubilización de P y Nodulación por <i>Rhizobium</i> .	
(7 Hrs.)	(13 Hrs.)	(8Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase y laboratorio	Presentación en Power Point, Programa de la UA, Computadora, Cañón, Pintarrón, Bibliografía, Manual de laboratorio Materiales diversos y otros equipos de laboratorio.	

Unidad 3. . Características de los hongos y micorrizas del suelo y su importancia en la agricultura		
Objetivo: Distinguir las características de los hongos y micorrizas y su importancia en el suelo.		
Contenidos:		
3.1 Morfología, metabolismo, clasificación e importancia de los hongos y micorrizas del suelo.		
3.2 Participación de los hongos en el control biológico, compostas, biodegradación y biorremediación de suelos.		
3.4 Otros grupos importantes en microbiología: Virus, Viroides y Fitoplasmas.		
3.5 Aplicaciones de los microorganismos en la biotecnología agrícola.		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
El método versará en la actividad expositivo del profesor cubriendo los temas señalados. Realizara encuadres analíticos y actividades demostrativas.		
Las estrategias formativas consistirán en mapa conceptual, cuadro sinóptico, mapa mental, cuestionario, resumen, reporte de prácticas.		
Los recursos educativos para evaluar el conocimiento consistirán en exámenes escritos, evaluación de actividades en portafolio y reporte de prácticas.		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Expositivo: De manera de exposición el docente	Expositivo: De manera expositiva el docente	Actividad integradora: Realiza lectura de un



<p>describe las características morfológicas de los hongos y micorrizas del suelo. Enfatiza la diversidad fúngica y sus actividades como degradadores de materia orgánica.</p> <p>A16. Identifica y compara a los géneros de hongos más importantes en la agricultura, usando un cuadro comparativo que permita diferenciar los grupos de hongos y sus estructuras fúngicas.</p> <p>A17. Desarrolla Práctica y elabora reporte: Aislamientos de Hongos del Suelo o material vegetal, Obtención de colonias puras de hongos, Uso de claves en la identificación de hongos. Morfología de hongos y sus estructuras de reproducción.</p>	<p>describe la importancia de los hongos y micorrizas en los procesos microbiológicos del suelo en los que participan como: simbiosis micorrizica, control biológico, antagonismos, patógenos de plantas, hiperparásitos.</p> <p>Por otro lado de manera general se describe otro grupo de microorganismos como son Virus, Viroides y Fitoplasmas importantes en microbiología.</p> <p>A18. Valora y compara las actividades de los hongos y micorrizas en la agricultura empleando un mapa mental.</p> <p>A19. Desarrolla práctica y elabora reporte: Uso de cámara de Neubauer en el conteo de células. Tinción de raíces micorrizadas, Inhibición del crecimiento de hongo mediante extractos biológicos.</p>	<p>artículo donde se valora la importancia de los hongos y micorrizas en la agricultura.</p> <p>Positivo, negativo interesante: Identifica las percepciones del grupo mediante la consulta de un artículo</p> <p>A20. Lee y elabora resumen de artículo científico. Aguilera G.L; Olalde P.V, Arriaga R M, Contreras A <i>R.Micorrizas Arbusculares.</i> 2007- 2008. Ergo Sun 14(3): 300-306. Nogales, B. 2005. <i>La microbiología del suelo en la era de la biología molecular: descubriendo la punta del iceberg.</i> Ecosistemas 14(2): 41-51.</p> <p>A21. Realiza un examen de la unidad tres.</p>
(7Hrs.)	(13Hrs.)	(7Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase y laboratorio	Computadora, Cañón, Pintarrón	



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

- Alarcón Alejandro y Ferrera-Cerrato R. 2013. Biorremediación de suelos y aguas. México. Trillas. 333p.
- Coyne, M. 2000. *Microbiología del suelo: un enfoque exploratorio*. Ed. Paraninfo. 416p.
- Cruz F. G y López L. A. B. 2015. Redescubriendo el suelo. Su importancia Ecológica y Agroecológica. Ed. UNAM-CONACYT. México. 236p.
- Ferrera- Cerrato, R. y Alarcón A. 2007. *Microbiología agrícola*. México: Ed. Trillas. 568p.
- Madigan, M; Martinko J; Parker J. 2000. Brock. *Biología de los microorganismos*. 8ª edición. Ed. Pearson. 986p.

Complementario:

- Aguado-Santacruz, G. Moreno-Gómez B, Jiménez-Francisco B, García-Moya E y Preciado-Ortíz R.E. 2012. Impacto de los sideróforos microbianos y fitosideróforos en la asimilación de hierro por las plantas: una síntesis. *Rev. Fitotec. Mex.* 35(1): 9-21.
- Aguilera, G.L, Olalde P.V, Arriaga R. M, Contreras A. R. *Micorrizas Arbusculares*. 2007-2008. *Ciencia ergo sum* 14(3): 300-306.
- Evangelista-Martínez, Z. y Moreno-Enríquez A. 2007. Metabolitos secundarios de importancia farmacéutica producidos por actinomicetos. *Bio. Tecnología* 11(3): 37-50.
- Ferrera, C. R. y Alarcón A. 2007. *La microbiología del suelo en la agricultura sostenible*. *Ciencia ergo sum* 8 (2): 175-183.
- Franco-Correa, M. 2009. *Utilización de los actinomicetos en el proceso de biofertilización*. *Rev. Perú. Biol.* 16(2): 239-242.
- Nogales, B. 2005. La microbiología del suelo en la era de la biología molecular: descubriendo la punta del iceberg. *Ecosistemas* 14(2): 41-51.

