

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Ciencias Agrícolas
Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista



Guía Pedagógica:
Toxicología y Manejo de Agroquímicos

Elaboró: Dra. Martha Lidya Salgado Siclán
M. en DAE. Gustavo Pérez Manjarrez Fecha: 07/Agosto/2017

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
18/Septiembre/2017

H. Consejo de Gobierno
18/Septiembre/2017





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	14
VIII. Mapa curricular	15



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Ciencias Agrícolas**

Licenciatura **Ingeniero Agrónomo Fitotecnista**

Unidad de aprendizaje **Toxicología y Manejo de Agroquímicos** Clave **IAC504**

Carga académica **2** **3** **5** **7**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Manejo Integrado de Arvenses** **Ninguna**
UA Antecedente 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

Ingeniero Agrónomo Industrial 2015

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2015 **Toxicología y Manejo de Agroquímicos**



II. Presentación de la guía pedagógica

Conforme lo indica el **Artículo 87** del Reglamento de Estudios Profesionales, “la guía pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará 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.

El diseño de esta guía pedagógica responde al Modelo Educativo de la UAEMex, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades para aprender.

El abordaje de los objetivos de aprendizaje que abarcan el contenido temático del programa de estudios que comprende: antecedentes históricos de los plaguicidas hasta la actualidad, la clasificación de los agroquímicos (por su modo de acción, patógenos que controlan, movilidad en la planta y toxicidad, grupo químico) y uso y manejo adecuado de los agroquímicos y normatividad aplicada; será mediante la intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto la selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

Se seleccionaron técnicas, estrategias, recursos y ambientes para motivar en el alumno interés y aplicación de la (UA), **Toxicología y Manejo de Agroquímicos**, en su realidad inmediata.

Así mismo el propósito es facilitar el aprendizaje significativo para organizar, integrar y aplicar los nuevos conocimientos en el manejo integrado de enfermedades.

Desarrollar habilidades de observación, análisis y síntesis de información a través de las prácticas de campo y los estudios de caso que le permita vincular los nuevos conocimientos con la práctica profesional.

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

Núcleo de formación:

Núcleo sustantivo

Área Curricular:

Producción Agropecuaria

Carácter de la UA:

Obligatorio



IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar Ingenieros Agrónomos Fitotecnistas con alto sentido de responsabilidad, vocación de servicio, y con competencias para:

- Analizar y proponer alternativas de solución a la problemática limitante de la producción, abasto, distribución y comercialización de productos.
- Participar en la solución de los problemas técnicos, económicos y sociales inherentes al sector agropecuario.
- Contribuir en la producción de alimentos y seguridad alimentaria nacional.
- Fomentar la innovación y desarrollo tecnológico en la producción agropecuaria del país.
- Investigar y evaluar el potencial genético de las diferentes especies vegetales de interés económico para eficientar los sistemas de producción agropecuaria.
- Intervenir en el manejo, conservación y protección de los recursos naturales y en la mitigación de los efectos ambientales del cambio climático global.
- Proponer programas de extensión y vinculación con el sector agropecuario para mejorar el nivel socioeconómico y cultural en el medio rural.
- Participar en la toma de decisiones en las organizaciones públicas, privadas y sociales vinculadas con el sector agropecuario.
- Administrar con eficiencia y eficacia los recursos limitados e ilimitados de los sistemas de producción agropecuarios en las micro, pequeña y medianas empresas, instituciones y organizaciones agropecuarias y agroindustriales de los sectores público, privado y social.
- Promover una cultura de investigación y desarrollo en la ciencia y tecnología para el beneficio del productor agropecuario mediante técnicas y estrategias acordes al hábitat de la zona para propiciar la permanencia y el arraigo del productor agropecuario.

Objetivos del núcleo de formación:

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

Comprenderá unidades de aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

- Estudiar la biología de los principales organismos y microorganismos que afectan los cultivos, su control y posible erradicación con un método integral de protección.
- Usar los conocimientos de fisiología vegetal en el manejo de las variables agronómicas que determinan el rendimiento de las cosechas, su conservación y almacenamiento.



V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

- Distinguir daños de hongos, bacterias y virus patógenos en cultivos de importancia económica.
- Usar los conceptos de diagnóstico en la prevención y control de las enfermedades más comunes de los sistemas de producción vegetal.

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

Unidad 1. Panorama histórico y actual de los plaguicidas.
Objetivo: Reconocer y distinguir los fundamentos que dan origen al empleo de agroquímicos en un sistema de producción agrícola.
<p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Primer periodo: Inicio y uso de agroquímicos. 1.2 Segundo periodo: Uso de compuestos inorgánicos derivados del petróleo; uso de arsénico, cobre, azufre, mercurio, aceites y DDT. 1.3 Tercer periodo: Moléculas sintéticas 1.4 Métodos y técnicas de control de plagas 1.5 Contaminación ambiental y resistencia a plaguicidas
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos</p> <p>Encuadre, presentación del programa de actividades a desarrollar en el transcurso del semestre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expositivo, para partir de los conocimientos previos del alumno que permitan introducir a los estudiantes a un nuevo conocimiento. • Demostrativo e inductivo para lograr la participación de los estudiantes mediante sus experiencias y alcanzar un razonamiento globalizante. • Analítico para que los estudiantes vayan construyendo su propio aprendizaje. <p>Estrategias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mapa conceptual • Cuadro sinóptico • Práctica • Mapa mental • Resumen de conclusiones • Cuestionario • Collage • Reporte de análisis y solución de un problema. • Infografía <p>Recursos Educativos (uso docente):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libro



- Impresos
- Artículos
- Notas
- Manual de prácticas
- Pintarrón
- Proyector
- Laptop.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: presentación del programa actividades y forma de evaluación.</p> <p>A1. Aclara dudas y acuerda con el docente</p> <p>Expositivo: aplica una plantilla de un mapa conceptual para unificar conceptos</p>	<p>Expositivo: Expone el tema: sobre el surgimiento y desarrollo de los plaguicidas</p> <p>Demostrativa: Se verifica y demuestra los conceptos adquiridos en aula.</p> <p>Demostrativa: Se verifica y demuestra los conceptos adquiridos en aula.</p> <p>A2. Identificar y comparar conceptos sobre los métodos y técnicas de control de plagas en un cuadro sinóptico.</p> <p>A3. Analizar y exponer con diapositivas problemáticas sobre contaminación ambiental.</p> <p>A4. Analizar y exponer con diapositivas problemáticas sobre resistencia a los plaguicidas.</p>	<p>Actividad integradora: Realiza un recuento de los periodos de desarrollo de los plaguicidas.</p> <p>Reforzamiento: mediante preguntas para repasar y verificar conocimientos adquiridos.</p>
(Hrs. 6)	(Hrs. 19)	(Hrs. 2)

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Aula, laboratorio, campo.	Libro, artículos, computadora, proyector pintarrón, hojas, fotos, marcadores



Unidad 2. Clasificación de agroquímicos por nombre, modo de acción, patógeno que atacan, movimiento en la planta y toxicidad, grupo químico.

Objetivo: Identificar y diferenciar los agroquímicos empleados en la agricultura en el control de plagas y enfermedades

Contenidos:

- 2.1 Clasificación por nombre comercial y/o técnico
- 2.2 Clasificación por formulación (sólidos, líquidos, gaseosos. floables)
- 2.3 Clasificación por modo de acción (inhibidores de sinápsis, síntesis de proteínas, PC, etc.)
- 2.4 Clasificación por agente de control (patógenos, invertebrados, vertebrados, herbicidas, suelo, sustratos, semillas)
- 2.5 Clasificación por contacto y movimiento en la planta (contacto/ sistémicos)
- 2.5 Clasificación por toxicidad (nocivos a muy tóxicos)
- 2.6 Clasificación por grupo químico (carbamatos, fosfóricos, imídicos, quinónicos, aromáticos, piretroides y derivados de vegetales.
- 2.7 Otros grupos: atrayentes, repelentes, biológicos.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos:

- Encuadre
- Expositivo
- Deductivo
- Analítico
- Integrativo
- Demostrativo

Estrategias:

- Mapa Conceptual
- Foro

Recursos Educativos (uso docente):

- Libro
- Impresos
- Artículos
- Notas
- Cuestionario
- Pintarron
- Proyector
- Laptop



Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: Reactivación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.</p>	<p>Expositivo: De manera analítica se expone el tema sobre la formulación de los plaguicidas.</p> <p>A5. Elaborar un presentación en PowerPoint de las diferentes formulaciones en que se fabrican los plaguicidas</p> <p>Demostrativa: Verifica y demuestra los conceptos adquiridos en aula.</p> <p>Expositivo: Expone el tema: modos de acción.</p> <p>A6. Elaborar un mapa conceptual sobre el modo de acción de los plaguicidas.</p> <p>Expositivo: Expone el tema: clasificación de los plaguicidas por el tipo de agente de control.</p> <p>A7. Elaborar un mapa conceptual sobre la clasificación de los plaguicidas por el tipo de agente de control</p> <p>Expositivo: Expone el tema: movilidad de los plaguicidas en la planta y su toxicidad.</p> <p>A8. Elaborar un mapa conceptual sobre la movilidad de los plaguicidas en la planta y su toxicidad.</p>	<p>Actividad integradora: Realiza el análisis e integra de los tipos de plaguicidas.</p> <p>Para finalizar los contenidos temáticos de esta unidad se llevará a cabo un foro para que el estudiante tenga la capacidad de decisión sobre el uso y manejo de agroquímicos.</p>



	<p>Expositivo: Expone el tema: químicos de los plaguicidas.</p> <p>A9. Elaborar un mapa conceptual sobre los grupos químicos de los plaguicidas</p> <p>Expositivo: se organiza y coordina el foro sobre “los agroquímicos en la Agricultura”.</p> <p>A10. Participar en el foro sobre los agroquímicos empleados en la agricultura.</p>	
(1Hrs.)	(23 Hrs.)	(1Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula, laboratorio, campo.		Libro, artículos, manual, computadora, proyector pintaron.

Unidad 3. Uso y manejo adecuado de los agroquímicos y normatividad aplicada.
Objetivo: Valorar, seleccionar y analizar el manejo de los plaguicidas en la agricultura.
<p>Contenidos:</p> <p>3.1 Calibración de equipo para la aplicación de agroquímicos</p> <p>3.2 Medidas preventivas para el uso y manejo de agroquímicos</p> <p>3.3 Mecanismos para minimizar la resistencia de las plagas a los agroquímicos</p> <p>3.4 Uso de los plaguicidas en el Control integral de plagas y enfermedades</p> <p>3.5 Normatividad aplicada en el uso de plaguicidas</p>
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expositivo • Lluvia de ideas • Demostrativo • Analítico • Interpretativo • Integrativo



Estrategias

- Mapa conceptual
- Práctica de campo
- Lectura comentada
- Positivo, negativo, interesante

Recursos Educativos (uso docente)

- Proyector
- Diapositivas
- Material bibliográfico
- Web grafía,
- Artículos
- Práctica

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: Reactivación de conocimientos previos mediante una lluvia de ideas.</p> <p>A11. Práctica de calibración de equipo en la aplicación de agroquímicos.</p>	<p>Expositivo: de manera analítica se expone los factores que se deben estimar para llevar a cabo la aplicación de agroquímicos.</p> <p>Demostrativo. Se llevan a cabo ejercicios cálculo de ingrediente activo, de soluciones y cantidad de agua que se requieren para la aplicación en campo.</p> <p>A12. Analiza y desarrolla una propuesta escrita de para minimizar la resistencia de las plagas a los agroquímicos.</p> <p>A13. Investigar y documentar un caso “<i>de buenas prácticas agrícolas en la producción agrícola</i>” en la cual empleen el control integral y hagan uso de la normatividad en la aplicación de los plaguicidas y presentar informe escrito.</p>	<p>Positivo, negativo interesante: Identifica las percepciones del grupo respecto a los ejercicios realizados previos al trabajo de calibración en campo para la aplicación de agroquímicos, así como los considerando para una eficiente aplicación.</p>
(1 Hrs.)	(23 Hrs.)	(1 Hrs.)



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Aula, laboratorio, campo.	Libro, artículos, manual, computadora, proyector pintaron.



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Albert, L.A. 2000. Los plaguicidas el ambiente y la salud. Ed. Centro de Eco-Desarrollo. México, D.F.

Anónimo. 2002. Clasificación de plaguicidas conforme a su peligrosidad. Recomendada por la OMS. Centro Panamericano de Ecología Humana y salud. Metepec, México.

Barbera, C. 1999. Pesticidas Agrícolas. Ed. Omega, S.A. Barcelona, España.

Cremlim, R. 2002. Plaguicidas modernos y su aplicación bioquímica. Ed. Limusa. México.

Forsythe, G. T. 2000. Plagas de campo. Ed. CEAC. Barcelona, España

González, M.M. 2005, diccionario de especialidades agroquímicas. Ed. P.L.M. Ediciones, S.A. de C.V. México, D.F.

Guntha, F. 2003. Insecticidas modernos y la producción mundial de alimentos. Ed. CECOSA. México, D.F.

Lagunes, T. A. 1994. Toxicología manejo de Insecticidas. Ed. Colegio de Postgraduados. Chapingo.

National Academy of Ciencia. 2002. Manejo y control de plagas de insectos. Ed. Ciencia y Técnica, S.A. México, D.F.

Nilda, G.G. et. Al. 2001. Nociones básicas de toxicología. Ed. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de Salud. OMS.

NOM-45-SSA. 1993. Plaguicidas, productos para usos agrícola, forestal, de jardinería, urbano e industrial. Etiquetado.

NOM-032-FITO-1995. Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la realización de estudios de efectividad biológica de plaguicidas agrícolas y su dictamen técnico.

Siller-Cepeda J., Baez S Ma, Sañudo B A, Baez S R. 2002. Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Guía para el Agricultor. CIAD/SENASICA/SAGARPA. 71p.

Toledo J y Infante F. 2008. Manejo Integrado de Plagas. Trillas. 327p.



Complementario:

Agrios, G. N. 2007. Fitopatología. Editorial Limusa, S.A. de C. V. México. 600p

Arauz Cavallini Luis Felipe. 1998. Fitopatología: un enfoque agroecológico. Editorial Universidad de Costa Rica.

González, L.C. 1989. Introducción a la fitopatología. Colección de libros y materiales educativos. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José de Costa Rica.

William R. J. 1998. Control de enfermedades en cultivos de invernaderos. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-Barcelona-México.

Marato B. J.V. 1995. Enfermedades de las hortalizas. Editorial Mundi-Prensa. Madrid-



VIII. Mapa curricular: Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista 2015.

3.9 Mapa curricular de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, 2015

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
OBLIGATORIAS	Matemáticas Básicas en Agronomía	Matemáticas Aplicadas en Agronomía	Estadística y Probabilidad	Topografía Digital	Diseños Experimentales	Genética Vegetal	Genotecnia	Biotecnología en Tajales Vegetales		
	Fundamentos de la Agronomía	Sociología Rural	Motors, Tractores e Implementos Agrícolas	Mecánica	Hidráulica	Sistemas de Irrigación	Producción de Cultivos de Granos	Ambientes Controlados		
	Morfología Vegetal	Sistemática Vegetal	Fisiología Vegetal	Ecofisiología de Cultivos	Toxicología y Manejo de Agroquímicos	Manejo Integrado de Arsenales	Producción y Tecnología de Semillas			
	Química Agrícola	Bioquímica General	Microbiología Agrícola	Entomología Agrícola	Manejo Integrado de Plagas	Metodología de la Investigación Agropecuaria				
	Agrometeorología Cuantitativa	Agroecología	Comunicación Profesional	Fitopatología	Manejo Integrado de Enfermedades	Olericultura	Producción de Cultivos Frutícolas	Fisiología y Tecnología Postcosecha	Etica y Ejercicio Profesional	
		Edafología	Fertilidad y Nutrición Vegetal	Uso, Conservación y Manejo de Suelo, Agua y Planta	Economía Agropecuaria	Normatividad Agropecuaria	Integrative Profesional *	Producción de Cultivos Forrajeros	Producción Pecuaria	
						Administración Agropecuaria	Organización de Productores y Desarrollo Agroempresarial	Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios	Desarrollo y Extensión Rural	
								Optativa 1, Núcleo Integral	Optativa 2, Núcleo Integral	
								Optativa 3, Núcleo Integral	Optativa 4, Núcleo Integral	
										Práctica Profesional
OPATIVAS	Geotecnologías Aplicadas a la Agronomía	Inglés 5	Inglés 6	Inglés 7	Inglés 8					

HT 11 HP 17 TH 28 CR 39	HT 14 HP 17 TH 31 CR 46	HT 19 HP 21 TH 34 CR 47	HT 14 HP 18 TH 32 CR 46	HT 14 HP 20 TH 34 CR 48	HT 14 HP 18 TH 32 CR 46	HT 10 HP 16 TH 26 CR 43	HT 12 HP 17 TH 20 CR 41	HT 12 HP 14 TH 26 CR 38	HT * HP * TH * CR 30
----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje
* Actividad Académica

HT: Horas Teóricas
HP: Horas Prácticas
TH: Total de Horas
CR: Créditos

*La carga horaria de las actividades académicas, mínimo de 120 [Integrativa Profesional]

23 líneas de señación →

■ Obligatorio Núcleo Básico
■ Obligatorio Núcleo Sustantivo
■ Obligatorio Núcleo Integral
■ Optativo Núcleo Integral

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico Obligatorio: cursar y acreditar 17 UA	33 43 76 109
Núcleo Sustantivo Obligatorio: cursar y acreditar 28 UA	56 81 137 193
Núcleo Integral Obligatorio: cursar y acreditar 9 UA + 2 *	17 26 42 67
Núcleo Integral Optativo: cursar y acreditar 4 UA	8 9 19 24
Total del Núcleo Básico: acreditar 17 UA para cubrir 109 créditos	
Total del Núcleo Sustantivo: acreditar 28 UA para cubrir 193 créditos	
Total del Núcleo Integral: acreditar 13 UA + 2* para cubrir 121 créditos	

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	54 + 2 Actividades Académicas
UA Optativas	4
UA a Acreditar	58 + 2 Actividades Académicas
Créditos	423