

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES</p>  <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">TOXICOLOGÍA DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS</p>	DES:	Agropecuaria
	Programa(s) académico(s)	Ingeniería Agronómica Fitotecnista
	Tipo de MATERIA: <i>Obligatoria / Optativa</i>	Obligatoria
	Clave de la Materia:	AF715
	Semestre:	Séptimo
	Área en plan de estudios (B,P,E,O):	Específica
	Total de horas por semana:	6
	<i>Teoría: Presencial o virtual</i>	2
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	2
	<i>Prácticas</i>	0
	Trabajo extra-clase:	2
	Créditos totales:	6
	Total de horas por semestre (x 16 semanas)	96
	Fecha de actualización:	Noviembre 2024
	Prerrequisito (s):	Manejo Integrado de Plagas
Elaborado por:	Dr. César Guigón López M.C. Martín Armando Alonso Gómez Ing. Edel Torres Torres	

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE/ CURSO:

El curso está diseñado con el objetivo de que obtengan los conocimientos en el área de la toxicología de los productos utilizados en la protección de los cultivos agrícolas. Que las y los alumnos puedan manejar en forma oportuna y eficiente las estrategias para el manejo fitosanitario de las plagas que se presentan en los diferentes cultivos. Conocer los grupos toxicológicos en que se agrupan los productos fitosanitarios y sus características más relevantes; manejar las estrategias para evitar la resistencia de plagas a los plaguicidas y estimar el impacto biológico, económico y ambiental de los productos, con el objetivo de evitar residuos tóxicos en las cosechas y en el ambiente que pongan en riesgo la salud pública y de la fauna silvestre.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

Excelencia y Desarrollo Humano (CG1). La excelencia educativa promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora. Se puntualiza en los aprendizajes, como referente para construir nuevas propuestas y soluciones en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

Sostenibilidad de Ecosistemas y Sistemas de Producción (CP2). Desarrolla planes y programas de manejo sostenible, considerando la tecnología de producción, los elementos normativos y políticas vigentes.

Sistemas de producción agrícola sostenibles (CE1). Implementa métodos y prácticas sostenibles que contribuyan a mejorar la eficacia de los sistemas de producción agrícola, con el fin de lograr un mayor rendimiento y calidad en los cultivos, además de minimizar el impacto ambiental.

Innovación y tecnología agrícola (CE3). Implementa tecnologías precisas, innovadoras y eficientes en el desarrollo de la agricultura sostenible.

Protección vegetal (CE4): Aplica técnicas de vanguardia para la protección de cultivos agrícolas, que permitan mejorar los rendimientos de los cultivos de una manera sostenible.

HABILIDADES BLANDAS A DESARROLLAR:

-Trabajo colaborativo.

-Comunicación.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo. CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias</p>	<p>Objeto de estudio I: El combate químico de plagas. 1.1 Ventajas y efectos negativos en los alimentos, en la salud y en el ambiente. 1.2 Definición de plaguicida. 1.3 Clasificaciones de plaguicidas.</p>	<p>Identifica la importancia del control químico de plagas y sus repercusiones biológicas, económicas, sociales y ambientales. Identifica la tecnología involucrada en los plaguicidas químicos sintéticos.</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo. Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos. CE3.12. Participa y gestiona proyectos interinstitucionales que dan solución a problemáticas actuales.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo. -Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CP2.5. Propone alternativas de solución de la problemática de los sistemas de producción y estrategias para su mejoramiento continuo. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los</p>	<p>Objeto de estudio II: Conceptos generales en toxicología</p> <p>2.1 ¿Qué es la toxicología?</p> <p>2.2 Toxicidad aguda y crónica.</p> <p>2.3 Relación dosis-respuesta</p> <p>2.4 Dosis letal 50 (DL50) Concentración inhibitoria 50 (CI50)</p> <p>2.5 Límites máximos de residualidad (LMR)</p>	<p>Identifica los conceptos generales de toxicología. La importancia de la toxicidad crónica y aguda y de los LMR</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación Documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p>CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos.</p> <p>CE3.12. Participa y gestiona proyectos interinstitucionales que dan solución a problemáticas actuales.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo. -Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional.</p> <p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los</p>	<p>Objeto de estudio III: Clasificación del modo de acción de productos fitosanitarios.</p>	<p>Conoce y analiza los diferentes mecanismos de acción de productos fitosanitarios y su importancia en las estrategias para evitar la resistencia en los organismos plaga.</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p>CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos.</p> <p>CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo.</p> <p>-Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo</p>	<p>Objeto de estudio IV: Principales características de los insecticidas.</p> <p>4.1 Organofosforados.</p> <p>4.2 Organoclorados</p> <p>4.3 Carbamatos</p> <p>4.4 Piretroides</p> <p>4.5 Reguladores de crecimiento</p> <p>4.6 Otros</p>	<p>Conoce y analiza el desarrollo, la estructura general y la toxicidad relacionada con la estructura.</p> <p>Los procesos físico-químicos involucrados en la transmisión nerviosa, metabolismo, y</p>	<p>Aprendizaje basado en:</p> <p>Exposición clase (profesor y alumnos).</p> <p>Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos.</p> <p>Experimentación en campo y laboratorio.</p> <p>Elaboración de ensayos y reportes de prácticas.</p> <p>Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>las condiciones de su entorno regional. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental. CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos. CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos. CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo. -Comunicación.</p>		<p>mecanismos de resistencia, involucrados con los insecticidas químicos sintéticos.</p>		
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la</p>	<p>Objeto de estudio V: Principales características de los fungicidas. 5.1 Bencenos sustituidos 5.2 Tiocarbamatos 5.3 Ditiocarbamatos</p>	<p>Conoce y analiza el desarrollo, la estructura general y la toxicidad relacionada con</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma</p>

<p>problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional.</p> <p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p>CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos.</p> <p>CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo. -Comunicación. 	<p>5.4 Tioftalimidas</p> <p>5.5 Compuestos de Cobre</p> <p>5.6 Compuestos Organomercúricos, Organoestánicos y de Cadmio</p> <p>5.7 Fungicidas Orgánicos Diversos</p>	<p>la estructura; los mecanismos de resistencia, involucrados con los fungicidas químicos.</p>	<p>Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Discusión y análisis en clase.</p>	<p>oral y escrita.</p>
--	--	--	--	------------------------

<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental. CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos. CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos. CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado</p>	<p>Objeto de estudio VI: Principales características de los compuestos antibacterianos.</p> <p>6.1 Compuestos antibacterianos de uso en la agricultura. 6.2 Uso de antibióticos en la producción de alimentos, y evaluación del riesgo en la salud humana.</p>	<p>Conoce y analiza el desarrollo, la estructura general y la toxicidad relacionada con la estructura; los mecanismos de resistencia, involucrados con los compuestos antibacterianos.</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo. Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>
--	---	--	--	--

<p>y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo.</p> <p>-Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional.</p> <p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p>CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de</p>	<p>Objeto de estudio VII: Principales características de los herbicidas</p>	<p>Conoce y analiza el desarrollo, la estructura general y la toxicidad relacionada con la estructura; los mecanismos de resistencia, involucrados con los herbicidas químicos.</p>	<p>Aprendizaje basado en:</p> <p>Exposición clase (profesor y alumnos).</p> <p>Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos.</p> <p>Experimentación en campo y laboratorio.</p> <p>Elaboración de ensayos y reportes de prácticas.</p> <p>Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>los recursos.</p> <p>CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo.</p> <p>-Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental. CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos. CE3.10. Fomenta la importancia y el</p>	<p>Objeto de estudio VIII: Otros compuestos fitosanitarios 8.1 Rodenticidas 8.2 Alguicidas 8.3 Nanoproductos 8.4 Otros</p>	<p>Conoce y analiza el desarrollo, la estructura general y la toxicidad relacionada con la estructura de compuestos fitosanitarios novedosos.</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos.</p> <p>CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo.</p> <p>-Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p> <p>CP2.2. Demuestra ética en la protección, conservación y aprovechamiento del ecosistema.</p> <p>CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno regional.</p> <p>CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el</p>	<p>Objeto de estudio IX: Impacto Ambiental</p> <p>9.1 Evaluación del impacto ambiental por plaguicidas químicos sintéticos.</p> <p>9.2 Factores que intervienen en la residualidad.</p>	<p>Identifica los conceptos generales y los métodos para estimar el impacto de los plaguicidas químicos sintéticos sobre la salud de las personas, organismos benéficos y fauna silvestre, y sobre el ambiente.</p>	<p>Aprendizaje basado en:</p> <p>Exposición clase (profesor y alumnos).</p> <p>Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo.</p> <p>Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos.</p> <p>Experimentación en campo y laboratorio.</p> <p>Elaboración de ensayos y reportes de prácticas.</p> <p>Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>impacto ambiental. CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos. CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos. CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <p>-Trabajo colaborativo. -Comunicación.</p>				
<p>CB1.1. Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación. CP2.4. Diagnostica la problemática y el potencial de desarrollo sostenible de los ecosistemas y sistemas de producción bajo las condiciones de su entorno</p>	<p>Objeto de estudio X: Estrategias de manejo de la resistencia a productos fitosanitarios.</p> <p>10.1 Cociente de impacto ambiental.</p> <p>10.2 Buen uso y manejo.</p> <p>10.3 Curvas de degradación de los productos.</p>	<p>Identifica los conceptos generales y las estrategias para prevenir o retrasar la evolución de resistencias a los productos fitosanitario, o ayudar a que una población plaga en la que ha aparecido resistencia</p>	<p>Aprendizaje basado en: Exposición clase (profesor y alumnos). Investigación documental y de campo.</p> <p>Aprendizaje colaborativo. Discusión y análisis en clase.</p>	<p>Diseño de proyectos. Experimentación en campo y laboratorio. Elaboración de ensayos y reportes de prácticas. Expresa ideas y conocimientos en forma oral y escrita.</p>

<p>regional. CE3.7. Diseña y aplica prácticas tecnológicas específicas en los cultivos, que minimicen el impacto ambiental.</p> <p>CE3.8. Implementa la nanotecnología como una fuente alternativa para incrementar la productividad de los cultivos.</p> <p>CE3.10. Fomenta la importancia y el impacto del uso adecuado de las tendencias tecnológicas que permitan el manejo y la conservación de los recursos.</p> <p>CE4.9. Aplica conocimientos de toxicología de productos fitosanitarios para su uso adecuado y seguro.</p> <p>Habilidades Blandas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo. -Comunicación. 		<p>retome su susceptibilidad.</p>		
---	--	-----------------------------------	--	--

<p>FUENTES DE INFORMACIÓN</p>	<p>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</p>
--------------------------------------	--

Objetos de estudio I-X.	Portafolio de evidencias	Instrumento	Tipo de evaluación	Ponderación
1. Comité de Acción contra la Resistencia a Insecticidas. (2022). Folleto de clasificación del modo de acción de insecticidas y acaricidas. (Versión actualizada en enero 2022, basada en la 6ª edición de IRAC Internacional). 28 pp.	Informe que muestre la importancia y las características de los productos diseñados para la protección de cultivos agrícolas, la tecnología incorporada en ellos y su impacto ambiental.	Lista de cotejo	Diagnostica	20%
2. Lagunes-Tejeda, Alberto, & Villanueva-Jiménez, Juan Antonio. (2009). Toxicología y manejo de insecticidas. Colegio de Posgraduados, Montecillos, México. 163 pp.				
3. Martínez, Ramón Antonio. (2023). El uso de antibióticos en la producción de alimentos y su efecto sobre la salud. Facultad de Farmacia, Universidad del País Vasco, España.	Reportes de prácticas que demuestren la caracterización de los productos fitosanitarios y su empleo racional en cultivos agrícolas.	Mapa de aprendizaje	Formativa	30%
4. McManus, Patricia S. (1999). Uso de antibióticos en el control de enfermedades de las plantas. Enfermedades Infecciosas y Microbiología, 19(4), 192-6.				
5. Roberts, James R., & Reigart, John Routt. (2013). Recognition and Management of Pesticide Poisonings (6th ed.). EPA, United States of America. 277 pp.	Ensayo que demuestre su capacidad y compromiso ético en su desempeño profesional.	Lista de cotejo	Diagnóstica	30%
	Evaluación escrita 1			
	Evaluación escrita 2	Examen	Formativa	10%
La calificación mínima para acreditar el curso es de 7.0 puntos (en una escala de 5.0 a 10.0).				

Cronograma del avance programático																
Objetos de Estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Objeto de estudio I. El combate químico de plagas.	X															
Objeto de estudio II. Conceptos generales en toxicología		X														
Objeto de estudio III. Clasificación del modo de acción de productos fitosanitarios			X													
Objeto de estudio IV. Principales características de los insecticidas				X	X											
Objeto de estudio V. Principales características de los fungicidas.						X	X									
Objeto de estudio VI. Principales características de los compuestos antibacterianos.								X	X							
Objeto de estudio VII. Principales características de los herbicidas										X	X					
Objeto de estudio VIII. Otros compuestos fitosanitarios												X				
Objeto de estudio IX. Evaluación del impacto ambiental por plaguicidas químicos sintéticos													X	X		
Objeto de estudio X. Estrategias de manejo de la resistencia a productos fitosanitarios															X	X