

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
Clave de la asignatura:	HOC-2003
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La materia Manejo integrado de plagas y enfermedades aporta al perfil del Ingeniero Agrónomo la capacidad aplicar conocimientos técnico–científicos de plagas y enfermedades, la relación que guardan con las plantas y el ambiente, así como los posibles efectos en la producción y las opciones de manejo para evitar el daño en los cultivos.

Se organiza el temario en cinco unidades. En la primera unidad se considera expresar las ventajas de adoptar el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) y argumente sobre los principios generales. Conocer las definiciones de MIPE; los sistemas de detección y evaluación de plagas y enfermedades y las bases cuantitativas. En la segunda unidad se consideran las etapas del MIPE desde el control cultural, biológico y químico. En la tercera unidad se examinan las medidas preventivas en el establecimiento del MIPE, mientras que en la cuarta unidad se establecen las consideraciones mínimas necesarias para establecer el MIPE, como son las condiciones ambientales prevalecientes, presencia de inóculo, características del suelo, especies de cultivo, sus relaciones ínter específicas e intraespecíficas, el estado nutricional y el manejo del cultivo. En la quinta unidad se describe la importancia del manejo agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses.

En la agricultura sostenible, el manejo integrado de plagas y enfermedades debe asentarse sobre estrategias que combinen (integren) la utilización de medidas de naturaleza biológica (resistencia de los cultivares, antagonismo microbiano) y cultural (modificación de las prácticas de cultivo), con las de naturaleza química (insecticidas, fungicidas, desinfectantes volátiles), al objeto de reducir la utilización de estas últimas a lo estrictamente necesario. Tal integración, incluso, no debe entenderse como una suma de medidas de control parcialmente eficientes, sino en su interacción con otras medidas de protección de los cultivos y con el manejo general de estos, con el fin de valorar su efecto total.

Intención didáctica

Esta asignatura pretende dar a conocer al alumno la estabilidad de los sistemas agrícolas, y que logre comprender, que como un sistema dinámico las relaciones causa-efecto son en dos sentidos por lo que la perturbación o modificación de los sistemas causan los desequilibrios ecológicos teniendo como resultado infestaciones severas de plagas en sistemas agrícolas tradicionales no sustentables. Bajo esta óptica la dinámica de sistemas agrícolas propone un equilibrio que minimice el componente de incertidumbre que imponen las plagas y las enfermedades y facilitar que los cultivos rindan según su potencial genético, dentro de las limitaciones impuestas por el ambiente físico en que se desarrollan.

La asignatura busca desarrollar la capacidad para la toma de decisiones (tácticas y estratégicas) en sistemas agrícolas en el manejo de plagas y enfermedades. El alumno aprende a asistir a productores con el propósito de resolver problemáticas que impactan en la producción de alimentos, que demanda una población creciente, pero con una visión de conservación del medio ambiente, así como los recursos naturales necesarios para la producción.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El reto es integrar las tecnologías clásicas y las más recientemente desarrolladas, para obtener el máximo beneficio en el manejo de las plagas y las enfermedades; para esto es necesario el conocimiento de ambas. Además, es necesario definir con precisión los problemas que afectan al cultivo y las opciones disponibles para alcanzar su solución; así como aumentar nuestra comprensión del desarrollo de las plagas y las enfermedades y la capacidad de predecir sus ataques. Finalmente, aplicar con éxito la integración de dichas tecnologías requiere que su producto se ajuste a las diferentes demandas agronómicas y sociales. Todo lo anterior en concordancia con los programas de inocuidad alimentaria que en la actualidad se manejan y cumpliendo con las Normas Mexicanas e Internacionales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Roque. Enero – junio de 2020	Academia del Departamento de Ciencias Agropecuarias.	Reunión de reestructuración de especialidades.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Proporcionará al estudiante los conocimientos de las relaciones plaga-cultivo-ambiente, así como las herramientas para la toma de decisiones en el uso y diseño de técnicas, tácticas y estrategias de manejo de plagas y enfermedades en los cultivos dentro del contexto de sustentabilidad y buenas prácticas agrícolas.
- Aplicar las recomendaciones y los conocimientos disponibles del Manejo Integrado de Plagas y enfermedades para la sostenibilidad ambiental, económica y social de procesos de producción in situ y de posproducción, que terminan en productos agrícolas alimentarios y no alimentarios seguros y saludables.

5. Competencias previas

- Aplica los conceptos de desarrollo sustentable
- Identifica los sistemas de producción agrícola
- Conoce y entiende los fenómenos biológicos y su interrelación con la producción equilibrada y sustentable de los productos agrícolas.
- Aplica los conocimientos de la producción agrícola a cielo abierto y en ambientes protegidos.
- Identifica las etapas fenológicas de las especies cultivadas a cielo abierto y en ambientes controlados para realizar un manejo sustentable.
- Conoce el método científico para que le permitan evaluar en forma cuantitativa y confiable los efectos de diferentes variables para mejorar, sustentablemente, los procesos productivos.
- Conoce la dinámica de sistemas, el desarrollo de modelos dinámicos y su ejecución para el entendimiento de poblaciones de plagas y enfermedades.

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE).	1.1. Aspectos de Fitosanidad-diagnóstico. 1.1.1. Morfología de insectos y ácaros. 1.1.2. Biología y Ciclo de vida de la plaga o agente fitopatógeno. 1.1.3. Daño directo e indirecto. 1.2. Métodos para calcular pérdidas por plagas: umbrales económicos y de acción.

		<ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Muestreo de plagas y enfermedades. 1.2.2. Distribución espacial de las poblaciones. 1.3. Bases del Manejo de plagas <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Origen del MIPE. 1.3.2. Bases y pilares del MIPE. 1.3.3. Manejo Holístico de Plagas. 1.3.4. Biodiversidad y MIPE en agroecosistemas. 1.4. Efecto de las variables meteorológicas en las plagas y enfermedades. 1.5. Etapa susceptible del cultivo a plagas y enfermedades.
2.	Etapas del MIPE.	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Acciones de control. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Cultural. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1.1. Manejo de cultivos trampa. 2.1.1.2. Potencial de cultivos mixtos y cultivos adyacentes. 2.1.1.3. Uso de barreras vivas y manejo. 2.1.2. Biológico. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.2.1. Bases y tipos de control biológico. 2.1.2.2. Cría y uso de depredadores, parasitoides y hongos entomopatógenos. 2.1.2.3. Enemigos naturales: manejo de refugio y hospederos alternos, modificaciones del hábitat. 2.1.3. Químico. <ul style="list-style-type: none"> 2.1.3.1. Modo de acción de insecticidas, fungicidas y herbicidas. 2.1.3.2. Aplicación de pesticidas. 2.1.3.3. Modo de evaluación de pesticidas.
3.	Medidas Preventivas.	<ul style="list-style-type: none"> 3.1. Medidas Preventivas <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Legales. 3.1.2. Culturales y mecánicas. 3.1.3. Biológicas. 3.1.4. Químicas. 3.1.5. Genética. 3.1.6. Autocida. 3.1.7. Etológica.
4.	Consideraciones para el MIPE.	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Consideraciones para el MIPE. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1. Condiciones ambientales prevalecientes. 4.1.2. Presencia de inóculo. 4.1.3. Características del suelo. 4.1.4. Especies de cultivo. 4.1.5. Densidad de plantación. 4.1.6. Estado Nutricional. 4.1.7. Manejo del cultivo. 4.1.8. Riegos. 4.1.9. Fertilización. 4.1.10. Manejo de vectores.
5.	Manejo Agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses.	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Estrategia de manejo para promover presencia de organismos benéficos.

		<p>5.1.1. Plantas repelentes/atrayentes. 5.1.2. Refugios/alimento alternativo. 5.1.3. Tipos, elaboración y efecto de los preparados vegetales para el control de plagas.</p> <p>5.2. Manejo de enfermedades. 5.2.1. Genotipos resistentes o tolerantes. 5.2.2. Biopreparados. 5.2.3. Biofumigaciones.</p> <p>5.3. Manejo de arvenses 5.3.1. Físicos. 5.3.2. Biológicos.</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas.

1. Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE).	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprende y maneja los conceptos básicos del MIPE.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de gestión de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de trabajar en equipo. Solución de problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Expresar las ventajas de adoptar el MIPE y argumentar sobre los principios generales. Realizar una Investigación documental sobre el MIPE. Exponer, discutir y analizar los resultados en grupo. Realizar prácticas de campo para observar sistemas de producción con problemas fitosanitarios. Realizar exposiciones y discusiones en el aula de los temas. Analizar las bases cuantitativas para el manejo integrado de plagas. Llevar a cabo diagramas de flujo de los fundamentos del MIPE. Realizar lectura y discusión de artículos científicos.

2. Etapas del MIPE.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Desarrolla las etapas necesarias para el MIPE.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidades de gestión de información. Capacidad de análisis y síntesis. Capacidad de trabajar en equipo. Solución de problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Examinar las consideraciones mínimas necesarias para establecer el MIPE. Realizar una Investigación documental sobre las etapas del MIPE. Observar características distintivas en microscopio, así como de síntomas para su identificación y ubicación taxonómica de microorganismos. Utilizar software para identificación. Uso de claves dicotómicas de identificación. Realizar lectura y discusión de artículos científicos.

3. Medidas Preventivas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce las medidas preventivas del MIPE.</p> <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Examinar las medidas preventivas de la implementación del MIPE.

<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas para la prevención de plagas. • Realizar una Investigación documental sobre las medidas preventivas del MIPE. • Exponer, discutir y analizar los resultados en grupo. • Realizar prácticas de campo para observar sistemas de producción con problemas fitosanitarios. • Realizar lectura y discusión de artículos científicos.
--	--

4. Consideraciones para el MIPE.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce el conjunto de técnicas, tácticas y estrategias para el diseño de un plan de manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos de acuerdo a los criterios de sustentabilidad y buenas prácticas agrícolas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la importancia de las tácticas de tratamiento para el diseño de planes de manejo integrado • Diseñar un Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades para un cultivo.

5. Manejo Agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los fundamentos para el manejo agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de gestión de información. • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Examinar las consideraciones mínimas necesarias para el manejo agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses. • Realizar una Investigación documental sobre el manejo agroecológico de plagas, enfermedades y arvenses. • Exponer, discutir y analizar los resultados en equipo. • Realizar resumen escrito. • Realizar lectura y discusión de artículos científicos.

8. Práctica(s).

<ul style="list-style-type: none"> • Visita a un campo agrícola real. • Uso de claves dicotómicas de identificación. • Diseño de plan de manejo integrado de plagas y enfermedades para un cultivo. • Manejo de un cultivo a cielo abierto. • Establecimiento de plantas arvenses. • Preparación y evaluación de bioinsecticidas. • Establecimiento de parcela demostrativa donde se aplique el MIPE.
--

- Establecimiento de vivero o parcela con plantas atrayentes, repelentes y con propiedades insecticidas y/o Fungicidas.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes

10. Evaluación por competencias

- Participación en clases, en mesas de discusión y análisis.
- Habilidad en el desarrollo de prácticas de laboratorio y campo
- Examen teórico-práctico oral y/o escrito
- Consultas en Internet, así como el análisis-síntesis de la información y su discusión en el aula.
- Exposiciones temáticas
- Reportes de prácticas y visitas de campo.
- Reportes de la investigación
- Realizar trabajos que incluyan el diseño de un Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades para un cultivo.

11. Fuentes de información

1. Arboleda Sepúlveda O. 1990. Servicios de Información sobre Manejo Integrado de Plagas y su Impacto en Centro América. Turrialba (Costa Rica) 40. 137-1146.
2. Bakke, A. y Lie, R. 1989. Mass trapping. Insect pheromones in plant protection. Jutsum, A.R. y Gordon, R. F. S. (Eds.). Jhon Wiley and Sons, New York. Pags 67-87.
3. Broughton, S. 2000. Review and Evaluation of Lantana Biocontrol Programs. BIO CONT., 17: 272.
4. Buges, H. D. y N. W. Hussey, 1971. Microbial Control of Insects and Mites. Academic Press. New York. 859p.
5. Carrero J. M. 1996. Lucha integrada contra plagas agrícolas y forestales. Ed. Mundi-Prensa. México.
6. Cibrián Tovar Juan. 2000. Manejo Integrado de plagas y control biológico. Antología. SEP-DGETA. México.
7. Clement, S.L. 2000. Opportunities for Integrated Mmanagement of Insect Pest of Grain Legumes. LINKING RESEARCH AND MARKETING OPPORTUNITIES FOR PULSES IN THE 211 ST CENTURI, R. Knight, Ed. Pgs. 467-480.
8. Colborn, T., J. P. Myers y D. Dumanoski. 2001. Nuestro futuro robado. Edit. Foto España. Madrid España. 559 p.
9. De Bach, Paul. 1984. Control biológico de insectos y malas hierbas. Ed. Chapman and Hall LTD. London.

10. Dent, D. 1995. Integrated Pest Management. Chapman and Hall, London. 343p.
11. Lampkin Nicolas. 2001. Agricultura ecológica. Ediciones Mundi Prensa. México.
12. Metcalf C. L. y W. P. Flint. 1984. Insectos destructores e insectos útiles. Continental, S. A. de C. V. México.