

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo Integrado de Plagas
Clave de la asignatura:	MPD – 2303
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Por la importancia que tienen los insectos plaga en la agricultura, es importante conocer su comportamiento (biología, hábitos y daños) para determinar acciones de control oportunas y eficaces que por ende nos ayuden a aumentar la producción.</p> <p>El empleo enfocado solo a los insecticidas químicos para el control de plagas, ha ocasionado efectos secundarios no deseados como: el desarrollo de resistencia de diferentes especies de insectos, la eliminación de fauna benéfica, residuos en alimentos, problemas de contaminación al ambiente y problemas de salud pública. Con respuesta a dichos problemas surgen distintas formas de control que respeten más el ambiente. En Manejo Integrado de Plagas se lleva a cabo la implementación de técnicas desde el punto de vista económico, ecológico y toxicológico. Se pretende hacer uso de las diferentes técnicas para combatir las plagas haciendo uso de los tres pasos del Manejo Integrado de Plagas es prevenir, observar e intervenir.</p> <p>Para la integración a esta materia se requieren conocimientos de Biología, Entomología Agroclimatología y Diseños experimentales con énfasis en el comportamiento biológico de los insectos y su influencia en las diferentes etapas fenológica de los cultivos.</p>
Intención didáctica
<p>El programa se organiza en cinco unidades. El tema uno, muestra la importancia de la implementación de un Manejo Integrado de Plagas. Determinando las bases que lo componen, las ventajas y desventajas de implementarlo en un sistema de producción agrícola. El tema dos, adentra la comprensión del comportamiento biológico de plagas, sus etapas de crecimiento y desarrollo y lograr una clasificación de los insectos; además de entender la dinámica de los insectos en los ecosistemas para poder fundamentar las estrategias de control. El tema tres, se manejan temas para determinar el daño económico que provocan los insectos y se analizan algunas técnicas para estimar la</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

población de insectos y determinar el momento oportuno para aplicar un control. El tema cuatro, se analizan algunos métodos de control que no causan perturbaciones al ambiente, mientras que el quinto y último tema, se manejan técnicas de control químico, estudiando y analizando que sean las apropiadas para el tipo de plaga para reducir la inducción de resistencia de los insectos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de los Reyes. Noviembre de 2018.	Instituto Tecnológico Superior de los Reyes.	Fue elaborado para la especialidad de manejo de plagas y enfermedades.
Instituto Tecnológico Superior de los Reyes. Diciembre de 2022.	Instituto Tecnológico Superior de los Reyes.	Fue elaborado para la especialidad de manejo de plagas y enfermedades.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Implementa los diferentes métodos de control de plagas y formula propuestas para el control integrado de plagas que afectan los sistemas de producción agrícola acordes a las necesidades de manejo y conservación de recursos naturales.</p> <p>Utiliza una combinación de métodos que permitan la reducción de la densidad poblacional de la plaga antes de que rebase el nivel de daño económico, empleando el control químico como último recurso.</p>

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la morfología y taxonomía de los principales órdenes de insectos. • Habilidad en el manejo de microscopio y estereoscopio para identificar características morfológicas de insectos. • Aplica conceptos básicos de ecología para comprender el proceso de las cadenas alimenticias y la importancia de los insectos. • Aplica conceptos básicos de estadística para realizar pruebas de muestro y determinar el porcentaje de incidencia de insectos. • Conoce y manejar adecuadamente el uso de fertilizantes, herbicidas, funguicidas, insecticidas y agroquímicos que intervienen en la fluctuación poblacional de insectos. • Implementa metodologías para determinar un Manejo Integrado de Plagas en

insectos de importancia económica.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al Manejo Integrado de Plagas (MIP)	1.1 Origen y Concepto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) 1.2 Bases del (MIP) 1.3 Ventajas y limitaciones 1.4 Pérdidas económicas ocasionadas por plagas. 1.5 Componentes de un programa de (MIP)
2	Crecimiento y desarrollo de las plagas	2.1 Descripción de las etapas de desarrollo e identificación 2.2 Crecimiento poblacional de insectos 2.3 Migración de insectos 2.4 Dinámica de las poblaciones 2.5 Ecosistemas y agroecosistemas 2.6 Clasificación de las plagas
3	Daños económicos y cuantificación de la población	3.1 Conceptos económicos en el MIP 3.1.1 Pérdidas de cosecha 3.1.2 Umbral económico y nivel de daño 3.2 Objetivos del muestreo 3.2.1 Muestreo y monitoreo de insectos 3.2.1.1 Métodos directos e indirectos 3.2.2 Tamaño de la muestra 3.2.3 Métodos de muestreo de insectos 3.3 Conceptos del muestro 3.3.1 Universo muestral 3.3.2 Unidades 3.3.3 Repeticiones 3.3.4 Programa de muestreo para la toma de decisiones
4	Manejo sustentable de plagas mediante Métodos Integrados de Control	4.1 Concepto general del manejo sustentable de plagas. 4.2 El control biológico 4.2.1 Enemigos naturales 4.2.2 Microorganismos de control biológico 4.2.2.1 Depredadores 4.2.2.2 Parasitoides

		<p>4.2.2.3 Entomopatógenos</p> <p>4.3 Semioquímicos</p> <p>4.3.1 Feromonas sexuales</p> <p>4.3.2 Formulaciones y dispositivos de liberación</p> <p>4.4 Otros métodos de manejo</p> <p>4.1 Control físico o mecánico</p> <p>4.1 Técnica del Insecto estéril TIE</p> <p>4.2 Extractos de plantas</p> <p>4.3 Prácticas culturales</p> <p>4.4 Control legal</p>
5	Uso apropiado de Insecticidas en programas de MIP	<p>5.1 Insecticidas y la resistencia inducida en insectos</p> <p>5.1.1 Definición y clasificación de agroquímicos</p> <p>5.1.2 Generalidades y modo de acción</p> <p>5.1.2.1 Uso de insecticidas: formulaciones, toxicología, selectividad, residualidad, dosis de aplicación</p> <p>5.1.3 Resistencia a los agroquímicos</p> <p>5.1.3.1 Reducción de las probabilidades de aumento a la resistencia</p> <p>5.2 Insecticidas y el control biológico</p> <p>5.3 Registro de productos fitosanitarios</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Introducción al Manejo Integrado de Plagas (MIP)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Detecta los métodos de manejo utilizados para reducir las poblaciones de insectos a fin de destacar la importancia de cada uno de ellos.</p> <p>Define los conceptos básicos de manejo integrado de plagas en base a la opinión de diversos autores para entender su función, aplicabilidad, ventajas y desventajas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica sobre el origen y los conceptos del MIP. Realizar una síntesis con base a investigación documental sobre el papel de cada uno de los métodos de control en la disminución de plagas y su efecto en el ecosistema. Realizar encuestas de campo sobre los métodos de control de plagas que se utilizan actualmente en la región y exponer frente a

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de expresión oral y escrita • Habilidad de investigación • Solución de problemas 	<p>grupo las ventajas y desventajas de cada método.</p>
<p>Crecimiento y desarrollo de las plagas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce e identifica las características morfológicas de las diferentes etapas de desarrollo, para conocer sus hábitos alimenticios y mecanismos de sobrevivencia y comportamientos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y búsqueda de información proveniente de diferentes fuentes. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta bibliográfica sobre las diferentes etapas biológicas de los insectos y analizar en qué etapa son más vulnerables para controlar. • Colecta de campo para identificación en laboratorio de las principales características morfológicas y determinar el orden del insecto al que corresponden. • Identificar en campo el establecimiento de una plaga, observar sus diversos estados biológicos y sus hábitos de alimentación, exponer en plenaria en equipo de trabajo.
<p>Daños económicos y cuantificación de la población</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Reconoce e identifica el nivel de daño económico provocado, la dinámica de la población y su impacto en el cultivo.</p> <p>Implementa técnicas de monitoreo de acuerdo a la etapa del insecto, su alimentación y el tipo de daño.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajar en equipo. • Capacidad de generar nuevas 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta bibliográfica sobre conceptos de umbral económico, dinámica poblacional y métodos de monitoreo de plagas. • Estudiar y comprender con un caso práctico el cálculo de umbral económico. • Monitorear la presencia de una plaga en un cultivo para implementar una técnica de monitoreo de acuerdo al hábito de alimentación de la plaga y el tipo

<p>ideas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas. • Toma de decisiones de manera autónoma. 	<p>de daño, exponer en plenaria en equipo de trabajo.</p>
<p>Manejo sustentable de plagas mediante Métodos Integrados de Control</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Conoce y analiza los métodos de control de plagas sustentables con el medio ambiente, para recomendar alternativas de control implementando diferentes técnicas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajar en equipo. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones de manera autónoma. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar encuestas de campo en la región para determinar que técnica de control biológico es la más implementada o conocida. • Diseñar un plan de Manejo Sustentable de plagas implementando varias técnicas de control. Presentar propuesta en plenaria por equipo.
<p>Uso apropiado de Insecticidas en programas de MIP</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <p>Analiza las estrategias de control químico de plagas, compuestos, modo de acción con el fin de ser aplicadas y reducir los efectos de resistencia de los plagas a los insecticidas así como también minimizar los efectos contaminantes en al ambiente y la salud humana.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y búsqueda de información proveniente de diferentes fuentes. • Capacidad de trabajar en equipo. • Solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y debatir en grupo los conceptos de grupos toxicológicos y sus categorías. • Investigar el efecto en la salud y en el ambiente de los residuos tóxicos en productos agrícolas. • Analizar un estudio de caso de planeación y ejecución de programas de MIP en cultivos importantes de la región.

8. Práctica(s)

1. Salida de campo para conocer los diferentes tipos de manejo de plagas que se utilizan en la región.
2. Recorrida en campo para identificar los daños causados por insectos en los cultivos.
3. Realizar muestreos en ambientes naturales y predios agrícolas.
4. Hacer una evaluación de enemigos naturales en campo abierto o bajo condiciones controladas.
5. Diseñar nuevos dispositivos que puedan funcionar como atrayentes para el control de plagas.
6. Realizar evaluaciones de entomopatógenos para el control de plagas bajo condiciones controladas implementando diseños que puedan ser considerados para su evaluación en campo.
7. Hacer evaluaciones de efectividad biológica en laboratorio para comparar la resistencia de algunos insectos a productos químicos.
8. Familiarizarse con lo equipo de aplicación de plaguicidas (tipos de boquilla, calibración del equipo).

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

Reportes de investigaciones.
Materiales utilizados en las exposiciones.
Resolución de casos prácticos.

Herramientas:

Rúbricas
Lista de cotejo

11. Fuentes de información

1. Ayala, O. J. L. (1992). Importancia económica de los insectos en las plantas, Departamento de Parasitología Agrícola, Chapingo, México.
2. Andrews, K.L y J.R. Quezada. (1989). Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura: Estado Actual y Futuro. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano Honduras. 623p.
3. Borror, D.J. (2006). *An introduction to the study of insects*. Saunders College Publihging. EUA.
4. Cibrián Tovar Juan. (2000). Manejo Integrado de plagas y control biológico. Antología. SEP-DGETA. México.
5. Fernández, S. I. Y J.A. Flores. (1993). Fisiología de Insectos (Introducción). Universidad Autónoma de Nuevo León. Facultad de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Entomología Médica. 99 pp.
6. Metcalf, R. H. y Flynt. (1976). Insectos útiles y perjudiciales. Editorial Limusa. México. 686 pp.
7. Moret A., M. Nadal. (2006). Guía de insectos perjudiciales y beneficiosos para la agricultura. Ed. Omega. España. ISBN: 9788428208451
8. Norris, R.F. 2002. Concepts in Integrated Pest Management, Prentice Hall. 608 p.
9. Yúfera, E.P. (2007). *Química Agrícola*. Ed. Alhambra. España