



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades
Clave de la asignatura:	INF-2509
SATCA¹:	3-2-5
Carreras:	Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable, Ingeniería Ambiental.

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">Otorga al estudiante de la especialidad competencias para que al término de este curso el alumno tenga la capacidad de implementar sistemas integrales en el control de plagas y enfermedades, reduciendo significativamente el uso de plaguicidas en la producción de alimentos y aumentando la inocuidad y calidad alimentaria, así como también manejar diferentes técnicas y equipos en la aplicación de productos fitosanitarios.

Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none">El programa está diseñado para que el alumno desarrolle las competencias de una manera gradual y entienda la importancia del Manejo Integrado de Plagas en los sistemas de producción agrícola. El curso se divide en seis partes. La primera parte trata las bases del Manejo Integrado de Plagas, incluyendo conceptos centrales y su aplicación a nivel global. El segundo capítulo abarca las bases de los distintos métodos de control de plagas incluyendo entre otros el químico, biológico, cultural, legal, etc. La tercera parte del programa aborda el monitoreo de plagas y enfermedades tomando en cuenta fenología, climatología y poblaciones de plagas y enfermedades con la finalidad de poder tomar decisiones para el manejo de estas.El cuarto capítulo implica la identificación de los principios generales para poder diseñar un plan integral de manejo de plagas y enfermedades, analizando factores como beneficio-riesgo, umbral económico y nivel de daño. La quinta parte abarca el análisis de experiencias con planes de manejo integrales, tanto casos de éxito como casos fracasos, tomando en cuenta cultivos básicos, industriales, hortícolas, forrajeros, frutales, entre otros.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



- Por último, el plan se centra en el uso de la maquinaria y equipo adecuado para la aplicación de productos con fines del control de plagas y enfermedades, incluyendo las normas de seguridad que se deben seguir durante el uso de productos tanto naturales como químicos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico Nacional de México 25 de septiembre al 27 octubre de 2024	Instituto Tecnológico Superior de Mante.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis, y elaboración del programa de estudio propuesto en las reuniones coordinadas por la Región Noreste con participación de docentes de los programas educativos de<ul style="list-style-type: none">○ Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable○ Ingeniería Ambiental

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none">• Conocer y comprender los conceptos, componentes, origen y antecedentes del manejo integrado de plagas y enfermedades.• Conoce los métodos de control de plagas y enfermedades y la técnica de confusión sexual o disrupción de la cópula.• Aplica los conocimientos para el monitoreo y la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas y enfermedades.• Conoce los principios generales para el diseño de un plan específico de manejo de plagas y enfermedades.• Tiene experiencias en el manejo integrado de plagas y enfermedades.• Aplica y conoce técnicas de aplicación de plaguicidas Agricultura orgánica y convencional para el manejo integrado de plagas y enfermedades.



5. Competencias previas

- Sabe identificar y clasificar agentes patógenos (Hongos, bacterias, virus, nematodos), reconocimiento de agentes abióticos que ocasionan enfermedades en las plantas.
- Conoce sintomatología en plantas cultivadas y tipos de control.
- Identifica la biología de los principales insectos plaga en la agricultura.
- Reconoce las características distintivas de órdenes de insectos de importancia agrícola, tipos de control de plagas de importancia agropecuaria y urbanas.
 - Aprendizaje requerido:
 - Conocimiento y clasificación de plantas y cultivos
 - Fundamentos de química.
 - Fundamentos de bioquímica
 - Principios de fisiotecnia.
 - Fundamentos básicos de fitopatología.
 - Conocimientos del manejo nutricional de cultivos.
 - Manejo de riego.
 - Conocimiento de agroclimatología.
 - Conocimientos de sustentabilidad y conservación de recursos naturales.
 - Fundamentos de ecología y las principales interacciones entre microorganismos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al M.I.P.	<ul style="list-style-type: none">1.1. Concepto, origen y antecedentes del Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades.<ul style="list-style-type: none">1.1.1. A nivel mundial.1.1.2. A nivel nacional.1.2. El concepto plaga:<ul style="list-style-type: none">1.2.1. Posición general de equilibrio.1.2.2. Nivel de daño económico y umbrales de acción.1.2.3. Tipos de daños causados por plagas.1.3. El concepto enfermedad:<ul style="list-style-type: none">1.3.1. Triángulo de la enfermedad.1.3.2. Agentes causantes de enfermedades.1.3.3. Tipos de daños y síntomas causados por enfermedades.



2	Componentes del control de plagas y enfermedades.	<p>2.1. Métodos de control de plagas y enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none">2.1.1. Control Natural.2.1.2. C. biológico.2.1.3. C. cultural.2.1.4. C. físico2.1.5. C. mecánico2.1.6. C. químico2.1.7. C. legal2.1.8. Técnica de Confusión Sexual o Disrupción de la Copula.2.1.9. Técnica del Insecto Estéril.2.1.10. Plantas Transgénicas.2.1.11. Integración de los componentes de control. <p>2.2. Integración de los componentes de control.</p>
3	Monitoreo de plagas y enfermedades para la toma de decisiones.	<p>3.1. El monitoreo en el manejo integrado de plagas y enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none">3.1.1. Monitoreo poblacional.3.1.2. Monitoreo fenológico.3.1.3. Monitoreo climático.
4	Principios generales para el diseño de un plan específico de manejo de plagas y enfermedades.	<p>4.1. Criterios para la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas y enfermedades.</p> <ul style="list-style-type: none">4.1.1. Relación Beneficio-riesgo y Costo-Beneficio.4.1.2. Umbral económico y Nivel de Daño Económico.4.1.3. Muestreo secuencial. Predicción de eventos biológicos por unidades de calor. <p>4.2. Funciones primarias.</p> <p>4.3. Funciones de soporte.</p>
5	Experiencias en el manejo integrado de plagas y enfermedades.	<p>5.1. Ejemplos de éxito de un programa de M.I.P. y M.I.E.</p> <ul style="list-style-type: none">5.1.1. Cultivos básicos (frijol, sorgo, soya y cártamo)5.1.2. Cultivos industriales (caña de azúcar)5.1.3. Cultivos hortícolas (tomate, cebolla, chile, calabacita, sandía, melón y papa)



		<ul style="list-style-type: none">5.1.4. Cultivos forrajeros (sorgo forrajero y maíz forrajero)5.1.5. Frutales (mango, cítricos y papaya)5.1.6. Forestales5.1.7. Productos almacenados.5.1.8. Plagas urbanas (artrópodos y vertebrados).
6	Equipos y técnicas de aplicación de plaguicidas Agricultura orgánica, concepto e importancia económica.	<ul style="list-style-type: none">6.1. Equipo de Protección Personal.<ul style="list-style-type: none">6.1.1. Protección de la piel.6.1.2. Protección de las vías respiratorias.6.1.3. Limpieza y mantenimiento de los equipos de protección personal.6.1.4. La etiqueta de los plaguicidas.6.1.5. Modo de acción y sitio de acción de insecticidas (IRAC)6.1.6. Modo de acción y sitio de acción de fungicidas (FRAC)6.2. Calidad de la aplicación de plaguicidas.<ul style="list-style-type: none">6.2.1. Proceso de formación de gotas.6.2.2. Eficiencia en la deposición de gotas.6.2.3. La deriva y factores que la afectan.6.2.4. Eficiencia de una aplicación de plaguicidas.6.2.5. El volumen de la aplicación.6.3. Equipos y maquinaria de aplicación de plaguicidas.<ul style="list-style-type: none">6.3.1. Aspersor manual.6.3.2. Pulverizadores hidráulicos o de chorro proyectado.6.3.3. Pulverizadores hidroneumáticos o de chorro transportado.6.3.4. Pulverizadores centrífugos.6.3.5. Espolvoreador.6.4. Cuidado y mantenimiento del equipo de aplicación.

7. Actividades de aprendizaje de los temas



1. Introducción al M.I.P.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocer y comprender los conceptos, componentes, origen y antecedentes del manejo integrado de plagas y enfermedades. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	<ul style="list-style-type: none">• Uso de técnicas audiovisuales y bibliografía referente al tema, para conocer las bases del manejo integrado de plagas.• Investigación en diversas fuentes los conceptos básicos de la agricultura orgánica, concepto e importancia económica.• Discusión en aula.• Elaboración de cuadros sinópticos.• Investigar y elaborar mapas conceptuales.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.
2. Componentes del Control de Plagas y Enfermedades.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Conoce los métodos de control de plagas y enfermedades y la técnica de confusión sexual o disrupción de la copula. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de investigación.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• Discutir los diferentes métodos de control de plagas y enfermedades para distinguir sus principales características y conocer cuando aplicar cada una de ellas.• Establecer una parcela demostrativa donde se puedan implementar las técnicas que permitan una agricultura que respete el medio ambiente.• Investigar en diferentes fuentes de información y elaborar mapas conceptuales.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.

3. Administración de Memoria	
Competencias	Actividades de aprendizaje



<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Aplica los conocimientos para el monitoreo y la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas y enfermedades. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis.• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.• Capacidad de comunicación oral y escrita.	<ul style="list-style-type: none">• Indispensable el monitoreo para la toma de decisiones.• Investigar en diferentes fuentes de información y elaborar mapas conceptuales.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.
4. Sistemas de Archivos y Entrada/Salida	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Conoce los principios generales para el diseño de un plan específico de manejo de plagas y enfermedades. <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Capacidad de comunicación oral y escrita• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y comunicación Capacidad de investigación.• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.	<ul style="list-style-type: none">• Conocer y estudiar las bases para el establecimiento de un programa de manejo integrado.• Análisis grupal de los temas comprendidos en la unidad.• Realizar investigación sobre las diferentes estrategias de protección fitosanitaria.• Análisis grupal de los temas comprendidos en la unidad.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.

5. Protección y Seguridad



Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">• Tiene experiencias en el manejo integrado de plagas y enfermedades. Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	<ul style="list-style-type: none">• Observar y comparar las experiencias de éxito de programas establecidos de manejo integrado.• Análisis grupal de los temas comprendidos en la unidad.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.
6. Equipos y Técnicas de Ampliación de Plaguicidas Agricultura Orgánica, Concepto e Importancia Económica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none">• Aplica y conoce técnicas de aplicación de plaguicidas Agricultura orgánica y convencional para el manejo integrado de plagas y enfermedades. Genérica(s): <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas	<ul style="list-style-type: none">• Identificar los diferentes métodos de control, así como los equipos utilizados en el manejo de poblaciones de plagas y enfermedades.• Análisis grupal de los temas comprendidos en la unidad.• Exponer investigación frente a grupo.• Analizar, discutir y concluir el Tema.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Recorrido de campo para identificar signos y síntomas de enfermedades de cultivos.
--



- Recorrido de campo para identificar plagas y sus enemigos naturales en cultivos.
- Establecimiento de trampas de monitoreo de plagas en los cultivos de tomate, cebolla, chile, girasol, caña de azúcar, sorgo y soya.
- Aplicación de hongos entomopatógenos para controlar la plaga en el cultivo de tomate, cebolla, chile, girasol, caña de azúcar, sorgo y soya.
- Calibración de equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

9. Proyecto de asignatura

- La materia de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades puede tomar como partida un proyecto propuesto por una asignatura por ejemplo Sistemas de Producción Orgánica. Tomando en cuenta las necesidades del proyecto se propondrá las actividades a realizar por parte de esta materia.
 - Un ejemplo del proyecto puede ser:
 - Nombre del proyecto: Manejo sustentable de cultivos de la región, su impacto en la disminución de insumos químicos y mejora en la calidad y rendimiento.
 - Objetivo: Realizar un sistema de producción del cultivo propuesto bajo un sistema sustentable.
 - Objetivo de la materia en el proyecto: Establecer dentro del proyecto integrador el manejo propuesto de plagas y enfermedades, con un enfoque agroecológico.
 - El proyecto será de carácter individual o por equipos, el cual podrá ser interdisciplinario., deberá sujetarse a los siguientes requisitos en cuanto a su contenido:
 - Apartados propuestos:
 - Portada
 - Índice
 - Introducción
 - Justificación
 - Objetivos
 - Caracterización del área en que participó
 - Problemas para resolver, priorizándolos
 - Alcances y limitaciones
 - Fundamento teórico
 - Procedimiento y descripción de las actividades realizadas
 - Resultados, planos, gráficas, prototipos y programas
 - Conclusiones y recomendaciones
 - Referencias bibliográficas y virtuales.

10. Evaluación por competencias



- La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje.
 - Participación en clase.
 - Reporte de investigación documental.
 - Reporte y exposición de proyectos.
 - Reporte de prácticas del uso de software.
 - Reporte de visitas industriales.
 - Ensayo de la asistencia a foros, conferencias o congresos.
 - Resolver ejercicios de la bibliografía propuesta para cada tema
 - Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y prácticos.
 - Portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

1. Agrios, G. N. (2005). Plant pathology. Elsevier.
2. Bravo M.H.; González, H.H. y López, C.J. 1989. Plagas de frutales. Centro de
3. Entomología. Acarología, C.P. Montecillo, Méx., 363 p.
4. De Bach. P. 1968. Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas 1ª. Ed. En español CECSA 949 p.
5. Falcon. L.A. 1974. Microbial control as a tool in integrated control programs. En
6. Biological Ed. Plenum Press pp. 346-363.
7. FRAC España (2019). Clasificación de fungicidas y bactericidas según el modo de acción. 28 pp.
8. IRAC España (2016). Clasificación del MdA de Insecticidas y Acaricidas. 36 pp. FOLLETO-Clasificacion-MdA-de-insecticidas-y-acaricidas-incluyendo-nematicidas_2024.pdf
9. Lagunes. T.A. y Rodríguez, M.J.C. 1989. Temas selectos de manejo de insecticidas agrícolas. Centro de Entomología y Acarología C.P. Chapingo, Méx. 81 p.
10. Maxwell. F.G. y P.R. Jennings, 1984. Mejoramiento de plantas resistentes a insectos. Ed. Limusa 969 p.
11. Meza, F. A., Luque, R. G., & Macías, P. H. C. Manejo de la resistencia a insecticidas: un enfoque en el picudo del chile. TopicosAgronomia.pdf#page=223.pdf
12. Metcalf, R.L. y W.H. Luekman. 1982. Introduction to insect pest management. Second. ed. John Wiley and sons 557 p.