

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manejo integrado de los cultivos I
Clave de la asignatura:	SPC-2301
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>La materia de Manejo Integrado de los Cultivos I aporta al perfil del ingeniero Agrónomo la capacidad de desarrollar el proceso productivo agrícola con un enfoque holístico y sustentable de los recursos disponibles; generar, adoptar y transferir tecnologías apropiadas a las necesidades del entorno y aplicar la ingeniería de proyectos a fenómenos que influyen en los procesos productivos.</p> <p>El alumno aprende a producir alimentos hortícolas (olerícolas) de alta calidad y otros productos del agro mediante el uso de los recursos naturales y los mecanismos de regulación para reemplazar los insumos contaminantes y para asegurar una agricultura sostenible en el sureste de México.</p> <p>Los procesos productivos de los cultivos de hortalizas que se desarrollan en el sureste de México se apoyan básicamente en las características climáticas de la región que permiten una producción durante todo el año, en el conocimiento tecnológico de las diferentes especies, a la gran disponibilidad de agua y al lugar estratégico que tiene esta región; estas condiciones son fundamentales para el desarrollo de los profesionistas en agronomía.</p>
Intención didáctica
<p>Esta asignatura pretende dar a conocer al alumno cada uno de los eslabones o etapas, involucra una función definida que es desarrollada por diferentes actores en el Manejo Integrado de los Cultivos (MIC). Estos temas son analizados en el presente documento, conceptualizado para mostrar, de manera panorámica, las ventajas que ofrecen sistemas de producción que, sin perder efectividad en los controles básicos de plagas, malezas y enfermedades, permiten a los agricultores proteger la salud humana y preservar la biodiversidad, respetando normas legales y reduciendo costos de producción.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

En la primera unidad se considera conocer el MIC, las bases de la agricultura moderna, las bases de su enfoque y se describe el Manejo integrado de cultivos y de plagas y sus estrategias.

En la unidad dos se describen las técnicas y procedimientos para la producción exitosa de plántulas de calidad de diferentes especies olerícolas en un contexto de MIC.

En la unidad tres se consideran las relaciones interespecíficas e intraespecíficas en los cultivos olerícolas.

En la unidad cuatro se trata sobre el manejo de las principales especies olerícolas de la familia de las solanáceas cultivadas en el sureste de México bajo un enfoque de MIC.

En la unidad cinco se trata sobre el manejo de las principales especies olerícolas de la familia de las cucurbitáceas cultivadas en el sureste de México bajo un enfoque de MIC.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior P'urhépecha	Dr. Víctor Macías Andrés Mtro. Ulises Zurita Luna Ing. Nacir Garcia Ramos Mtro. Luis Flores Diego Ing. Alejandro Macias Ing. Maricela Aviles Mtra. Edith Valdez Campos Ing. Arturo Barrera Ayala	Reunión de Academia de IAGR

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplicar los conocimientos para producir de manera responsable cultivos olerícolas, optimizando los recursos, ganar en eficiencia y lograr el respeto en la convivencia, de manera que los sistemas de producción sean altamente sustentables y sostenibles. Utilizando una serie de acciones, actitudes y pilares de la producción y la sustentabilidad como el manejo, así como la sanidad, la nutrición o la genética, siendo el manejo una columna mayor.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Aplica los conceptos botánicos y su relación con la morfología de la planta • Identifica las formas de reproducción y propagación de las principales especies olerícolas cultivadas en el sureste de México
--

- Conoce y entiende los fenómenos biológicos y su interrelación con la producción de las especies olerícolas cultivadas en el sureste de México
- Identifica las etapas fenológicas de los cultivos olerícolas y su relación con la nutrición vegetal
- Conoce el método científico para que le permitan evaluar en forma cuantitativa y confiable los efectos de diferentes variables para manejar y mejorar los procesos productivos.
- Aplica los conocimientos de agroquímica y su relación con las plantas, las plagas y enfermedades.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE LOS CULTIVOS (MIC)	1.1. Definición de MIC 1.2. La agricultura moderna 1.3. Problemas de enfoque 1.4. Producción integrada 1.5. Regulaciones fitosanitarias 1.6. Buenas prácticas agrícolas 1.7. Situación de las principales especies olerícolas cultivadas en el sureste de México en condiciones protegidas y a cielo abierto 1.8. Manejo integrado 1.8.1. Conceptos Básicos 1.8.2. Plaga agrícola 1.8.3. Objetivo del Manejo Integrado de Plagas 1.8.4. Diferencia entre el MIC y el MIP 1.8.5. La finca en el marco de un Manejo Integrado de Cultivos 1.8.6. Diferencias entre un ecosistema y un agroecosistema para el desarrollo de plagas agrícolas 1.9. Estrategias de control 1.9.1. Estrategias para el control de plagas 1.9.2. ventajas del control biológico 1.10. Métodos de manejo 1.10.1. Técnicas de monitoreo 1.10.2. utilidad el monitoreo 1.10.3. utilidad de los muestreos de cultivos 1.10.4. Realización del muestreo agrícola 1.10.5. Los umbrales de control 1.10.6. Conocimiento de los sistemas de cultivo

		<ul style="list-style-type: none"> 1.11. Monitoreos de insectos 1.12. Monitoreos de malezas 1.13. Monitoreo de enfermedades 1.148. Manejo de resistencia
2	PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1. Tipos de propagación 2.2. Clasificación de almácigos 2.3. Construcción de almácigos 2.4. Sustratos 2.5. Siembra 2.6. Riego 2.7. Nutrición 2.8. Control fitosanitario 2.9. Técnicas especiales: injertación 2.10. Obtención de plántula 2.11. Siembra de hortalizas en un almácigo
3	RELACIONES ÍTERESPECÍFICAS INTRAESPECÍFICAS	<p style="text-align: center;">Y</p> <ul style="list-style-type: none"> Interespecíficas 3.1. Competencia 3.1.1. Antagonismo 3.2. Categorías de resistencia 3.2.1. Resultados Ecológicos de la Agricultura 3.2.2. Una Táctica de Control Directo en MIP 3.2.3. Definición de una Planta Resistente a Insectos 3.2.4. Efecto de la Relación Insecto Plaga - Planta Hospedera 3.2.5. Ventajas de Usar Variedades de Cultivos que Sean Resistentes a Insectos 3.3. Antibiosis 3.4. Tolerancia 3.5. Antixenosis Intraespecíficas 3.6. Densidad de plantación 3.7. Capacidad fotosintética 3.7.1. Fotosíntesis y metabolismo 3.7.2. Cambios de color (clorosis) 3.7.3. Necrosis 3.7.4. Marchitez 3.7.5. Pudriciones 3.7.6. Desarrollo anormal 3.8. Evapotranspiración 3.8.1. Absorción y transporte de agua y nutrimentos 3.9. Estado Nutricional 3.9.1. Respuesta de insectos a la fertilización nitrogenada 3.10. Manejo del cultivo 3.10.1. Riegos

		<p>3.10.2. Fertilización 3.10.3. Podas 3.10.4. Espalderas</p>
4	<p>PRINCIPALES SOLANÁCEAS CULTIVADAS EN EL SURESTE DE MÉXICO</p>	<p>4.1. Chiles y pimientos 4.1.1. Importancia 4.1.2. Descripción botánica y taxonómica 4.1.3. Requerimientos ambientales 4.1.4. Producción a cielo abierto 4.1.5. Época de establecimiento 4.1.6. Definición de cultivares 4.1.7. Establecimiento del cultivo 4.2. Tomate 4.3.1. Importancia 4.3.2. Descripción botánica y taxonómica 4.3.3. Requerimientos ambientales 4.3.4. Producción a cielo abierto 4.3.5. Época de establecimiento 4.3.6. Definición de cultivares 4.3.7. Establecimiento del cultivo 4.3 Plagas comunes en chiles, pimientos y tomate 4.4. Enfermedades comunes en chiles, pimientos y tomate 4.5. Plagas específicas en chiles, pimientos y tomate 4.5.1. Picudo del chile 4.5.1. Gusano alfiler del tomate 4.6. Enfermedades específicas en chiles, pimientos y tomate 4.6.1. Seca o tristeza (<i>Phytophthora capsici</i> Leonina en Chile) 4.6.2. <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> 4.6.3. Mancha negra del tomate (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>Tomato</i>) 4.6.4. Alternariosis (<i>Alternaria solani</i>)</p>
5	<p>PRINCIPALES CUCURBITÁCEAS CULTIVADAS EN EL SURESTE DE MÉXICO</p>	<p>5.1. Sandía 5.1.1. Importancia 5.1.2. Descripción botánica y taxonómica 5.1.3. Requerimientos ambientales 5.1.4. Producción a cielo abierto 5.1.5. Época de establecimiento 5.1.6. Definición de cultivares 5.1.7. Establecimiento del cultivo 5.2. Pepino 5.2.1. Importancia 5.2.2. Descripción botánica y taxonómica 5.2.3. Requerimientos ambientales</p>

		<p>5.2.4. Producción a cielo abierto</p> <p>5.2.5. Época de establecimiento</p> <p>5.2.6. Definición de cultivares</p> <p>5.2.7. Establecimiento del cultivo</p> <p>5.3. Calabaza</p> <p>5.3.1. Importancia</p> <p>5.3.2. Descripción botánica y taxonómica</p> <p>5.3.3. Requerimientos ambientales</p> <p>5.3.4. Producción a cielo abierto</p> <p>5.3.5. Época de establecimiento</p> <p>5.3.6. Definición de cultivares</p> <p>5.3.7. Establecimiento del cultivo</p> <p>5.4. Melón</p> <p>5.4.1. Importancia</p> <p>5.4.2. Descripción botánica y taxonómica</p> <p>5.4.3. Requerimientos ambientales</p> <p>5.4.4. Producción a cielo abierto</p> <p>5.4.5. Época de establecimiento</p> <p>5.4.6. Definición de cultivares</p> <p>5.4.7. Establecimiento del cultivo</p> <p>5.5. Plagas comunes en sandía, pepino, calabaza y melón</p> <p>5.6. Enfermedades comunes en sandía, pepino, calabaza y melón</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

INTRODUCCIÓN AL MANEJO INTEGRADO DE LOS CULTIVOS (MIC)	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analizar y comprender las ventajas y desventajas de producir hortalizas mediante el manejo integrado de los cultivos (MIC). Conocerá, analizará y comprenderá las bases técnico científicas y conceptos de Manejo Integrado de los cultivos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar información. Conocimientos generales básicos Comunicación oral y escrita en la propia lengua Trabajo en equipo.</p>	<p>Expresar las ventajas de producir hortalizas mediante el manejo integrado de los cultivos (MIC) y argumente sobre su situación y problemática en México y en el mundo.</p> <p>Expresar las ventajas de adoptar el MIC y argumente sobre los principios generales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Investigación documental - Discusión organizada en aula moderada por el facilitador - Conclusiones y Resumen escrito <p>Prácticas de campo para observar sistemas de producción con problemas fitosanitarios</p>

Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación	
PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplicar el conocimiento de las técnicas y procedimientos, desarrollando su habilidad, para la producción de plántulas de calidad de diferentes especies hortícolas</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar información. Conocimientos generales básicos Comunicación oral y escrita en la propia lengua Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p>	<p>Describir las técnicas y procedimientos para la producción exitosa de plántulas de calidad de diferentes especies hortícolas en un contexto de la horticultura a cielo abierto.</p> <p>Participar en proyectos de investigación desarrollando la inducción, deducción, síntesis y análisis con el fin de fomentar las cualidades sobre la investigación a cielo abierto.</p> <p>Siembra y establecimiento de un cultivo al inicio del curso para seguimiento y evaluación en la etapa fenológica de plántula</p> <p>Fomentar el interés para el desarrollo de prácticas a cielo abierto para obtener información con el fin de realizar comparaciones con las prácticas realizadas en sistemas protegidos.</p>
RELACIONES ÍTERESPECÍFICAS E INTRAESPECÍFICAS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocerá y manejará adecuadamente las relaciones interespecíficas e intraespecíficas de los cultivos para establecer el manejo integrado de los cultivos el Manejo integrado de los cultivos hortícolas</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar información. Conocimientos generales básicos Comunicación oral y escrita en la propia lengua Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p>	<p>Aplicar las consideraciones mínimas interespecíficas e intraespecíficas necesarias para establecer el MIC</p> <p>Investigación documental Discusión organizada en aula moderada por el facilitador Conclusiones y Resumen escrito Observación de características distintivas de las especies hortícolas y su relación con los insectos plaga y las enfermedades</p> <p>Observación de características metabólicas distintivas de las especies hortícolas y su relación con su crecimiento y desarrollo</p>

PRINCIPALES SOLANÁCEAS CULTIVADAS EN EL SURESTE DE MÉXICO	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Definir los rangos de factores climáticos y edáficos más adecuados para el cultivo de chiles, pimientos y tomate realizando con detalle las prácticas agronómicas a seguir a fin de obtener resultados satisfactorios para su producción con un enfoque de Manejo Integrado de los cultivos</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar información. Conocimientos generales básicos Comunicación oral y escrita en la propia lengua Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p>	<p>Describir la importancia del cultivo de chiles y pimientos regionales, y tomate para desarrollar su sistemas de producción y la tecnología de la producción hortícola bajo el enfoque de MIC.</p> <p>Participar en proyectos de investigación desarrollando la inducción, deducción, síntesis y análisis con el fin de fomentar las cualidades sobre la investigación a cielo abierto.</p> <p>Siembra y establecimiento de un cultivo al inicio del curso para seguimiento y evaluación en la etapas fenológicas hasta su comercialización</p> <p>Fomentar el interés para el desarrollo de prácticas a cielo abierto para obtener información con el fin de realizar comparaciones con las prácticas realizadas en sistemas protegidos.</p> <p>Investigación documental Discusión organizada en aula moderada por el facilitador Conclusiones y Resumen escrito</p>
PRINCIPALES CUCURBITÁCEAS CULTIVADAS EN EL SURESTE DE MÉXICO	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Definir los rangos de factores climáticos y edáficos más adecuados para el cultivo de sandía, pepino, calabaza y melón realizando con detalle las prácticas agronómicas a seguir a fin de obtener resultados satisfactorios para su producción con un enfoque de Manejo Integrado de los cultivos</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar información. Conocimientos generales básicos</p>	<p>Describir la importancia del cultivo de sandía, pepino, calabaza y melón para desarrollar sus sistemas de producción y la tecnología de la producción hortícola bajo el enfoque de MIC.</p> <p>Participar en proyectos de investigación desarrollando la inducción, deducción, síntesis y análisis con el fin de fomentar las cualidades sobre la investigación a cielo abierto.</p> <p>Siembra y establecimiento de un cultivo al inicio del curso para seguimiento y evaluación en las etapas fenológicas hasta su comercialización</p>

<p>Comunicación oral y escrita en la propia lengua Trabajo en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación</p>	<p>Fomentar el interés para el desarrollo de prácticas a cielo abierto para obtener información con el fin de realizar comparaciones con las prácticas realizadas en sistemas protegidos. Investigación documental Discusión organizada en aula moderada por el facilitador Conclusiones y Resumen escrito</p>
--	--

8. Práctica(s)

Desarrollará prácticas de producción de plantas de hortalizas (olerícolas) siguiendo el manual de producción de plántulas desarrollado en el ITZM.
Realizará la siembra de especies olerícolas como son chiles, tomates, sandía, pepino, calabaza y melón siguiendo el proceso de producción bajo la premisa del MIC.

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: Ante el desafío de producir de manera responsable, surge la necesidad de optimizar recursos, ganar en eficiencia y lograr el respeto en la convivencia, de manera que los sistemas de producción sean altamente sustentables y sostenibles. Lograr esas metas conlleva una serie de acciones y actitudes, pasando por varios factores que, a su vez, pueden ser favorables o adversos. Uno de los pilares en una agricultura enfocada a la producción y la sustentabilidad es sin dudas el manejo. Así como la sanidad, así como la nutrición o la genética, el manejo es una columna mayor a no descuidar.

Planeación: Presentación de casos y ejemplos, discusión de los mismos en los foros de aprendizaje, entrega de rúbricas. El estudiante tendrá a disposición las presentaciones alusivas a los temas en desarrollo, documentos digitales para la lectura previa del tema relacionado en la programación y todos los artículos o capítulos de libros recomendados, además de todos los recursos disponibles en la biblioteca, entre ellos el uso de libros digitales y de la red de bibliotecas, libros electrónicos, etc. Tendrá acceso al desarrollo de prácticas de campo visitando zonas de producción de cultivos olerícolas de la zona de influencia de la escuela, con productores cooperantes, etc.

Ejecución: Realizar prácticas sobre técnicas y procesos productivos, generar, proponer y abordar líneas de investigación inter y multidisciplinarias. Proponer el Manejo Integrado en las diferentes especies olerícolas de importancia económica del sureste de México, con la finalidad de producir alimentos sustentables para el consumo humano. Desarrollar y planear proyectos por parte de los estudiantes con asesoría del docente, implicando el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

Evaluación: Se evaluará el manejo, dominio, aplicación y control de las técnicas y procesos productivos de acuerdo al manejo integrado en las diferentes especies olerícolas de importancia económica en el sureste de México mediante actividades realizadas en sesiones plenarias en el aula, pruebas escritas, entrega de tareas como resúmenes, exposiciones, prácticas de campo y medición de parámetros productivos en un cultivar.

10. Evaluación por competencias

Para la evaluación por competencias se utilizarán diversas rúbricas como lo son: lista de cotejo de participación en clases, resumen de conclusiones de discusión organizada, lista de cotejo para investigaciones, lista de cotejo para reporte de proyecto integrador, lista de cotejo para reporte de prácticas, y evaluación escrita.

11. Fuentes de información

Atherton, J. G. and J. Rudich (eds.). 1986. The Tomato Crop. Chapman and Hall. Londres, Inglaterra. 661 p.

Arboleda Sepúlvera O. 1990. Servicios de Información sobre Manejo Integrado de Plagas y su Impacto en Centro América. Turrialba (Costa Rica) 40. 137-1146

Battu, Enzo; I. Horita; I. Kliwer. 2017. Manual de manejo integrado de los cultivos. Agricultura sustentable. Central Nacional de Cooperativas UNICOOP en el marco del Proyecto UniSol. Paraguay. 128 p.

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.

Conceptos Básicos de Inocuidad Agrícola. Biólogo Hugo Alonso Tapia. Promoción y Regulación de Inocuidad de Productos Vegetales, SENASICA / DGIAAP.

D.O.F, Ley general de desarrollo forestal sustentable. 2002. 61 pp

D.O.F. 1994. Ley Federal de Sanidad Vegetal. DGSV.SARH. México

D.O.F. 1988., Ley general de equilibrio ecológico y la protección al ambiente.1988. 79 pp

<https://secure.aibonline.org/php/ecomm-catalog.php?catalogNbr=sMIP>

Lampkin Nicolas. 2001. Agricultura ecológica. Ediciones Mundi Prensa. México.

Manual de Buenas Prácticas Agrícolas. Guía para el Agricultor.- Buenas Prácticas Agrícolas para Frutas y Hortalizas Frescas.- SAGARPA.- Unidad de Inocuidad de los Alimentos.

Metcalf C. L. y W. P. Flint. 1984. Insectos destructores e insectos útiles. Continental, S.A de C.V. México.

Nuez Viñals, F. (ed.). 1995. El Cultivo del Tomate. Mundi-Prensa. Madrid, España. 793 p.

Nuez Viñals, F.; Gil Ortega, R. y Costa García J. 1996. El Cultivo de Chiles, Pimientos y Ajes. Mundi-Prensa. Madrid, España. 607 p.

Programa de Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas y de Manejo del SENASICA. Ing. José Guadalupe Reyes Garduño. Promoción y Regulación de Inocuidad de Productos Vegetales. SENASICA / DGIAAP.

Soria F. Manuel J.; J.M. Tun S.; A. Trejo R.; R. Terán S. 1996. Tecnología para la producción de hortalizas a cielo abierto en la Península de Yucatán. Centro de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto tecnológico de Conkal, Yucatán, México. 430 p.

Soria F. Manuel J.; J.M. Tun S.; A. Trejo R.; R. Terán S. 2002. Paquete Tecnológico para la producción de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq). Instituto tecnológico de Conkal, Yucatán, México. 75 p.

Tun, D. J. de la C. 2001. Chile habanero, características y tecnología de producción. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias, Centro de Investigación Regional del Sureste, Campo Experimental Zona Henequenera. México. Folleto Técnico.

Valadez, López. A. 1993. Producción de Hortalizas. Editorial Limusa, México. 298 p