

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	<b>Olericultura</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable</b>
Clave de la asignatura:	<b>ASF-1017</b>
SATCA <sup>1</sup> :	<b>3-2-5</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los procesos de producción hortícola, lo que servirá como preámbulo para otras materias relacionadas.

Le proporcionará los elementos para participar en la coordinación, desarrollo, asesoría y dirección técnica de empresas basadas en sistemas de producción hortícola, considerando las condiciones ecológicas, edáficas y climáticas de la región y el país.

Facilitará la toma de decisiones en base a la información predictiva generada por sistemas de información geográfica.

Hace hincapié en la tendencia y necesidad de producir bajo los esquemas y conceptos de buenas prácticas agrícolas para el logro de la inocuidad alimentaria.

### **Intención didáctica.**

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos

en el proceso de planeación.

Se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades pueden realizarse extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer las actividades inherentes a la producción hortícola. Es importante contrastar distintos escenarios, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales

Se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso.

Se deben diseñar problemas con el propósito de que el alumno tome iniciativa en su solución a través de su habilidad y que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

El estudiante debe aprender a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<b>Competencias específicas:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Conocer las características y clasificación de las hortalizas de importancia económica</li><li>○ Identificar los componentes de manejo de los sistemas de producción hortícola, bajo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas</li></ul>	<b>Competencias genéricas:</b> <b>Competencias instrumentales</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Capacidad de análisis y síntesis</li><li>● Capacidad de organizar y planificar</li><li>● Conocimientos básicos de la carrera</li><li>● Comunicación oral y escrita</li><li>● Habilidades básicas de manejo de la computadora</li><li>● Habilidad para buscar y analizar</li></ul>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aplicar las herramientas de los sistemas de información geográfica para predecir fenómenos agroclimáticos</li> <li>○ Analizar los procesos fisiológicos, para el manejo agronómico adecuado de sistemas de producción hortícola.</li> <li>○ Proveer los elementos teórico-prácticos necesarios para la toma de decisiones, orientadas al incremento de los rendimientos y productividad de las explotaciones hortícolas.</li> <li>○ Comprender las interacciones entre los factores y tecnologías de producción de hortalizas</li> <li>○ Explicar el comportamiento y mantenimiento de ambientes controlados, comprender los procesos fisiológicos, para el manejo adecuado de sistemas de producción hortícola.</li> <li>○ Comprender la importancia de las buenas prácticas agrícolas</li> </ul>	<p>información proveniente de fuentes diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Solución de problemas</li> <li>● Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>● Trabajo en equipo</li> <li>● Habilidades interpersonales</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>● Habilidades de investigación</li> <li>● Capacidad de aprender</li> <li>● Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> <li>● Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>● Búsqueda de logros en equipo y personales</li> </ul>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
<p>Instituto Tecnológico de El Llano Aguascalientes, del 23 al 27 de octubre del 2006.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Chihuahua II, Ciudad Valles, Roque Cuenca de Papaloapan, El Llano Aguascalientes, Minatitlán, Los Mochis, Orizaba, Querétaro, Zona</p>	<p>Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica</p>

<p>Institutos Tecnológicos de: Roque y Tlajomulco, 3 de noviembre del 2009 al 19 de marzo de 2010.</p>	<p>Maya, San Juan del Río, Tizimin, Tlajomulco, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Valle de Morelia, Valle del Yaqui y Zona Olmeca</p> <p>Representantes de la Academia de Ingenierías en Agronomía .</p>	<p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Conocer las características y clasificación de las hortalizas de importancia económica
- Identificar los componentes de manejo de los sistemas de producción hortícola, bajo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas
- Aplicar las herramientas de los sistemas de información geográfica para predecir fenómenos agroclimáticos
- Analizar los procesos fisiológicos, para el manejo agronómico adecuado de sistemas de producción hortícola.
- Proveer los elementos teórico-prácticos necesarios para la toma de decisiones, orientadas al incremento de los rendimientos y productividad de las explotaciones hortícolas.
- Comprender las interacciones entre los factores y tecnologías de producción de hortalizas
- Explicar el comportamiento y mantenimiento de ambientes controlados, comprender los procesos fisiológicos, para el manejo adecuado de sistemas de producción hortícola.
- Comprender la importancia de las buenas prácticas agrícolas

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo
- Taxonomía de las plantas cultivadas
  - Construcciones agrícolas
  - Factores climáticos
  - Elementos esenciales de sistemas de producción agrícola

- Ecología de insectos
- Principales grupos de insectos y vectores patógenos

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1 Conceptos básicos sobre la horticultura 1.1.1 Terminología hortícola 1.1.2 Ubicación de la horticultura 1.1.3 Zonas hortícolas en México
2	Clasificación botánica	2.1 Descripción botánica de principales hortalizas en México 2.1.1 Raíz, tallo 2.1.2 Yemas 2.1.3 Hojas 2.1.4 Flor y fruto 2.2 Clasificación de principales hortalizas 2.2.1 Clasificación taxonómica 2.2.2 Parte comestible 2.2.3 Uso 2.2.4 Valor nutritivo
3	Factores Ambientales que influyen en la producción de hortalizas	3.1 Factores climáticos 3.1.1 Precipitación 3.1.2 Temperatura 3.1.3 Radiación solar 3.1.4 Vientos 3.1.5 Granizo 3.2 Suelo 3.2.1 Físico 3.2.2 Químico 3.2.3 Biológico 3.4 Mercado 3.4.1 Importancia económica de las hortalizas 3.4.2 Importancia social 3.4.3 Oportunidad de comercialización

4	Tecnología de la producción de hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Producción de plántula <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1.1 Semilleros</li> <li>4.1.2 Invernaderos</li> <li>4.1.3 Contenedores de germinación</li> <li>4.1.4 Sustratos</li> <li>4.1.5 Fertilización</li> <li>4.1.6 Manejo de plagas y enfermedades</li> </ul> </li> <li>4.2 Tipos de propagación <ul style="list-style-type: none"> <li>4.2.1 Propagación sexual</li> <li>4.2.2 Propagación asexual</li> <li>4.2.3 Micropropagación</li> </ul> </li> <li>4.3 Producción de hortalizas por siembra directa <ul style="list-style-type: none"> <li>4.3.1 Obtención de la semilla</li> <li>4.3.2 Tratamiento de la semilla</li> <li>4.3.3 Conservación de la semilla</li> </ul> </li> <li>4.4 Sistemas especiales de producción de plántulas <ul style="list-style-type: none"> <li>4.4.1 Producción de patrones</li> <li>4.4.2 Injertos</li> </ul> </li> </ul>
5	Sistemas de producción de hortalizas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Preparación del terreno <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Barbecho</li> <li>5.1.2 Rastra</li> <li>5.1.3 Nivelación</li> <li>5.1.4 Trazo de surcos, camas meloneras, melgas</li> </ul> </li> <li>5.2 Siembra y transplante <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 Selección de especies y variedades</li> <li>5.2.2 Época de siembra y transplante</li> <li>5.2.3 Métodos de siembra</li> </ul> </li> <li>5.3 Fertilización de hortalizas <ul style="list-style-type: none"> <li>5.3.1 Análisis de suelo</li> <li>5.3.2 Dosis y fuentes autorizados por NOM y EPA de Fertilizantes</li> <li>5.3.3 Control del almacén e inventarios</li> <li>5.3.4 Señalizaciones en campo y almacén</li> </ul> </li> <li>5.4 Control de malezas <ul style="list-style-type: none"> <li>5.4.1 Principales malezas</li> <li>5.4.2 Control integrado</li> </ul> </li> <li>5.5 Prácticas de cultivo <ul style="list-style-type: none"> <li>5.5.1 Escardas</li> <li>5.5.2 Raleo o desahije</li> <li>5.5.3 Podas</li> </ul> </li> <li>5.6 El Riego en las hortalizas <ul style="list-style-type: none"> <li>5.6.1 Fuente y calidad el agua</li> <li>5.6.2 Manejo del riego por gravedad</li> <li>5.6.3 Manejo del riego por goteo</li> <li>5.6.4 Fertirriego</li> </ul> </li> <li>5.7 Control Fitosanitario <ul style="list-style-type: none"> <li>5.7.1 Manejo de riesgos de agroquímicos</li> </ul> </li> </ul>

		5.7.2 Manejo de envases 5.7.3 Manejo integrado de plagas 5.7.4 Manejo de plaguicidas 5.7.5 Modelos de predicción de riesgo fitosanitario (Balsi y Stella)
6	Tecnología Poscosecha de hortalizas	6.1 Indicadores de cosecha 6.1.1 Índices de cosecha agronómicas 6.1.2 Índices de cosecha de mercado 6.2 Métodos de cosecha 6.2.1 Manual 6.2.2 Mecánico 6.2.3 Combinado 6.3 Clasificación y empaque 6.3.1 Normas y estándares de calidad para el Mercado Nacional y para la Exportación 6.3.2 Técnicas de clasificación 6.3.3 Métodos y medios de empaque 6.3.4 Almacenamiento 6.3.5 Transporte

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

Deberá conocer los sistemas modernos de producción agrícola que se aplican en la producción hortícola para a su vez indicar que metodologías pueden proponerse y bajo que esquemas desarrollar un cultivo de hortalizas, ya sea a cielo abierto o en invernaderos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes, sobre horticultura moderna, identificando cada sistema a fin de concretar aspectos relevantes que se relacionen con ese tipo de producción.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar nuevos sistemas de riego sugeridos para invernaderos y producción en campo. y relacionarlo con la problemática actual de escasez de agua.
- Identificar las formas de producción orgánica y las de producción convencional en cultivos hortícolas, y realizar un análisis comparativo entre uno y otro sistema.

- Trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con materiales, instrumentos y parcelas demostrativas, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una horticultura sustentable.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.).
- Investigar temas y realizar el análisis grupal por exposición o por equipos de trabajo de factores que limitan la producción de hortalizas, así como la problemática social, económica, de inocuidad alimentaria, de gestión de calidad de la comercialización, manejo poscosecha.

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Proyecto de investigación para el establecimiento de la parcela didáctica
- Seguimiento del cultivo establecido
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Participación en clase y en las prácticas

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar y analizar información sobre las especies hortícolas de importancia económica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar investigación documental de distintas fuentes sobre sistemas de producción hortícola y analizarla en el grupo.</li></ul>

### Unidad 2: Clasificación botánica

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar las partes comestibles de las hortalizas de importancia agrícola y económica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar una colecta de plantas hortícolas para diferenciar sus partes comestibles: hojas, tallos, frutos, flores y raíz.</li><li>• Llevar a cabo trabajos de análisis de diagnóstico e interpretación; con base en los trabajos realizados, plantear y proponer alternativas de solución a la problemática de manejo poscosecha</li></ul>

### Unidad 3: Factores que influyen en la producción de hortalizas

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
Identificar y comprender los factores climáticos que limitan la producción de hortalizas	<p>Observar y discutir sobre los factores climáticos, edáficos, tecnológicos, económicos requeridos para la producción hortícola</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar artículos técnico-científicos vinculados con los objetivos de aprendizaje de la producción de hortalizas.</li><li>• Asistir y participar en eventos con la participación de profesionistas de los sectores social y productivo sobre temas de horticultura.</li></ul>

#### Unidad 4: Tecnología de la producción de plantas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Desarrollar el proceso de producción de plántulas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Producir plántula de interés regional.</li><li>• Llevar a cabo visitas a las instalaciones de producción para familiarizarse con los componentes de la producción hortícola.</li><li>• Conocer y practicar el establecimiento de la producción de transplantes.</li></ul>

#### Unidad 5: Sistemas de producción de hortalizas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aplicar el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de especies hortícolas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Establecer un cultivo hortícola en campo o invernadero bajo el concepto de BPA</li><li>• Asistir a diversos eventos académicos, científicos y demostraciones de campo que permitan ampliar el conocimiento de la producción hortícola.</li><li>• Asistir y participar en eventos con la participación de profesionistas sobre aspectos de inocuidad alimentaria de las hortalizas.</li><li>• Visitar el comité de Sanidad Vegetal para conocer modelos de predicción de riesgos fitosanitarios</li></ul>

#### Unidad 6: Tecnología poscosecha de las hortalizas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Entender los conceptos de conservación de frutas y hortalizas.  Conocer la operación correcta de los campos agrícolas y empresas de procesamiento donde se	<ul style="list-style-type: none"><li>• Visitar empresas procesadoras, congeladoras y comercializadoras de hortalizas, para conocer las tecnologías poscosecha empleadas para el mercado Nacional e Internacional.</li><li>• Conocer y describir los diferentes procesos de poscosecha para conservación y transporte de productos hortícolas</li><li>• Analizar las normas de calidad en la producción de</li></ul>

realicen buenas prácticas agrícolas y de manufactura	hortalizas
------------------------------------------------------	------------

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Berlijn, I. J., *Horticultura*, 8ª Reimpresión, Ed. Trillas, México, 2001
2. Comisión Federal Para la Protección contra Riesgos Sanitarios, *Capacitación a capacitados sobre el riesgo por el uso de plaguicidas*, SAGARPA. México, 2004.
3. Comité de Sanidad Vegetal, *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas*, 2004
4. Castellanos, *Manual para producción de horticultura*, INCAPA- Celaya, Guanajuato, 2005
5. FAO, *Manual para el mejoramiento y manejo poscosecha de frutas y hortalizas*, 1987.
6. Grant, E L.; Leanverworth, R .S., *Statistical quality control*, 6<sup>a</sup> edición, New York, Ed. McGraw-Hill, 1988
7. Maroto, S. V., *Elementos de Horticultura General*, Ed. Mundi- prensa. España, 1990.
8. Moreno, M. E., *Análisis físico y biológico de las semillas agrícolas*, UNAM, 1996
9. Trejo, R., *Apuntes de Horticultura*, 1ª Impresión, Ed Uruza, México, 1997
10. Kader, A. et al., *Postharvest technology of horticultural crops*, 3ª edición, 2003
11. Valadéz, L. A., *Producción de Hortalizas*, Ed. Limusa, México, 1990
- 12.- [www.productoresdehortalizas.com](http://www.productoresdehortalizas.com)
- 13.-Revista Chapingo serie Horticultura
- 14.- Hortscience
- 15.- [www.frutas-hortalizas.com](http://www.frutas-hortalizas.com)

## **12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS**

- Elaboración de un muestrario de semillas hortícolas
- Pruebas de germinación de las semillas y producción de plántulas, para conocer el proceso productivo en campo o invernadero
- Establecimiento de parcelas didácticas o productivas para conocer el manejo de los cultivos en campo o invernadero
- Visitas a invernaderos de producción de hortalizas y campos productivos para conocer la aplicación del agua de riego y fertirriego, bajo el concepto de Buenas Prácticas Agrícolas
- Conferencia o Visita al Comité Estatal de Sanidad Vegetal o al INIFAP donde se aplique algún modelo de predicción de riesgo fitosanitario
- Visitas a empresas procesadoras, congeladoras y comercializadoras de hortalizas para conocer los métodos, clasificación de empaques, transporte y manejo poscosecha y de procesamiento