



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Olericultura
Clave de la asignatura:	ASF-1017
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

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, su participación se traduce en una mayor influencia sobre modificaciones o adecuaciones racionales que sobre los componentes de los diversos sistemas de producción de hortalizas que son requeridos para lograr nivel competitivo.

Facilitará la toma de decisiones en base a la información predictiva generada por sistemas de información geográfica, que procura lograr la relación de dicho conocimiento por medio de actividades realizadas en el aula, laboratorio y campo agrícola.

Es una asignatura que tiene relación con los componentes Suelo y Agua y Edafología en temas como identificación de propiedades del suelo para la producción hortícola, Topografía y Sistemas de Riego con el manejo de equipo topográfico para el uso eficiente de recursos hídricos y edáficos, Agroclimatología al conocer la relación de elementos y factores climáticos para realizar estimaciones del comportamiento productivo de las plantas de interés económico.

Con el componente biológico se relaciona con fisiología vegetal permite identificar fenómenos involucrados en los procesos fisiológicos de las plantas en interacción con los factores climáticos, edáficos y biológicos; así como la repercusión de esta en la producción, con nutrición vegetal mediante un uso racional de los fertilizantes químicos y orgánicos, promueve el aprovechamiento óptimo de estos y del agua, con la microbiología permite comprender la importancia de los microorganismos en los sistemas de producción hortícola, entomología, facilita conocer el tipo, población, comportamiento y daño de insectos, fitopatología, que permite al estudiante identificar los daños causados por virus, hongos, bacterias y nematodos. En el componente tecnológico, esta asignatura se relaciona con otras como: Diseño agrícola asistido por computadora ya que le provee el manejo básico de las herramientas del CAD, para elaborar diseños de infraestructura agrícola (naves agroindustriales, bioespacios, sistemas de riego, entre otros), con Fertirrigación al integrar a los sistemas de producción elementos tecnológicos que permiten aplicar eficientemente el agua de riego y los fertilizantes de acuerdo a las necesidades del cultivo; con Introducción a la agricultura protegida al aplicar técnicas de manejo y operación de sistemas de producción en ambientes controlados, para incrementar la productividad y

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



calidad de los cultivos hortícolas.

Intención didáctica

Pretende mediante un proceso de enseñanza-aprendizaje, que el estudiante se apropie del conocimiento básico de fundamentos teóricos y de aplicación práctica, que permitan una mejor comprensión del conocimiento específico relacionado con la producción de las principales hortalizas; hace hincapié en la tendencia y necesidad de producir bajo los esquemas y conceptos de buenas prácticas agrícolas y de manufactura para el logro de la inocuidad alimentaria.

El aspecto teórico comprende conocimientos sobre: características de la estructura y funcionamiento de plantas de hortalizas; la relación e influencia de factores y aspectos del ambiente natural sobre el crecimiento y desarrollo de hortalizas; los fundamentos técnicos, métodos y tecnologías de producción de hortalizas por sistemas y componentes relevantes; y, la participación e influencia de aspectos socioeconómicos, como factor determinante de la producción.

Esta asignatura consta de seis temas; en el primero se aborda el panorama general de las principales zonas de producción de hortalizas en el país, se realiza un análisis de las principales especies y ubicación de las zonas de producción, de acuerdo a las condiciones ambientales; en el segundo tema se lleva a cabo la clasificación de hortalizas, con énfasis en taxonomía, partes comestibles y valor nutrimental; en la tercera unidad se describen los factores bióticos y abióticos que influyen en la producción, así como la importancia socioeconómica de las especies hortícolas; en el cuarto tema se analiza la tecnología de producción como técnicas de propagación y establecimiento en siembra directa y trasplante; en el quinto tema se caracteriza al sistema de producción desde la preparación, establecimiento, manejo, cosecha, selección y empaque bajo el enfoque de buenas prácticas agrícolas y de manufactura. En el sexto tema se analizan, las tecnologías postcosecha, indicadores de calidad, empaque, almacenamiento y transporte bajo un esquema de buenas prácticas de manejo.

El enfoque sugerido para esta asignatura requiere que las actividades prácticas del estudiante promuevan el desarrollo de competencias genéricas y específicas y desarrollar con especial énfasis los temas referentes a la caracterización, los componentes y sus interrelaciones para determinar la eficiencia de los sistemas de producción de hortalizas y al realizar visitas de campo relacionadas con la identificación de los diferentes especies y las zonas de producción, al visitar diferentes sistemas de producción, se propicia que el estudiante identifique los componentes y sus interrelaciones que tienen influencia en la producción hortícola. Con el tratamiento de los contenidos en la asignatura, el alumno desarrollará las siguientes competencias genéricas:

Destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de las TICs; así como la capacidad de análisis y síntesis de información y el trabajo en equipo.

La capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica y la de generar nuevas perspectivas de aplicación a los sistemas de producción hortícola.

Para el desempeño de la asignatura; el docente deberá dar importancia al desarrollo de las actividades de aprendizaje donde el estudiante potencialice sus competencias genéricas y conforme las competencias específicas de la asignatura.



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cocula, El Llano Aguascalientes, Irapuato, Los Mochis, Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cocula, El Llano Aguascalientes, Irapuato, Los Mochis, Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle De Morelia.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Serdán, El Llano de Aguascalientes, Huichapan, Irapuato, Purhepecha, Río Verde, Roque, Salvatierra, Tamazula de Gordiano, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, Zapotlanejo y Zongólica.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería en Desarrollo Comunitario.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Roque.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconoce conceptos básicos sobre horticultura y clasifica las hortalizas de importancia económica. 2. Comprende las interrelaciones de los factores ambientales y socioeconómicos que influyen en la producción de hortalizas. 3. Demuestra el uso de sistemas de información geográfica para predecir fenómenos agroclimáticos 4. Comprende los procesos fisiológicos, para el manejo agronómico adecuado de sistemas de producción hortícola. 5. Aplica y reconoce tecnologías de producción de hortalizas bajo el enfoque de buenas prácticas agrícolas. 6. Describe los elementos teórico-prácticos necesarios para el manejo de los sistemas hortícolas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas y de manejo. 7. Reconoce y describe la tecnología postcosecha de hortalizas para su comercialización en el mercado nacional e internacional.

5. Competencias previas

Identifica las propiedades del suelo para su uso con fines agronómicos, maneja equipo topográfico para crear condiciones que permitan el uso eficiente de recursos hídricos y edáficos, conoce la relación de elementos y factores climáticos para realizar estimaciones del comportamiento productivo de las plantas de interés económico.

Conceptualiza al ambiente como un sistema integrado por un conjunto dinámico de elementos interrelacionados; conoce la clasificación de las plantas cultivadas y sus adaptaciones, para determinar su capacidad de respuesta al manejo, comprende la importancia de los microorganismos en los sistemas de producción agrícola, conoce el tipo, comportamiento y daño de insectos plaga y benéficos e identifica los daños causados por hongos, virus, bacterias y nemátodos, para comprender su interacción con las plantas cultivadas.

Posee destrezas tecnológicas relacionadas con el uso de las TICs; así como la capacidad de análisis y síntesis de información y la habilidad para trabajar en equipo.

Maneja herramientas básicas del CAD, para el diseño de infraestructura agrícola (naves agroindustriales, bioespacios, sistemas de riego, entre otros), aplica eficientemente los conceptos fisiológicos de la fotosíntesis y la respiración para relacionarlos con la disponibilidad del agua de riego y los nutrientes de acuerdo a las necesidades de los cultivos.



6. Temario

No.	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 de las hortalizas	2.1 Clasificación de principales hortalizas 2.1.1 Clasificación taxonómica 2.1.2 Parte comestible 2.1.3 Valor nutritivo 2.1.4 Requerimiento de temperatura 2.2. Descripción botánica de principales familias de hortalizas en México
3	Factores ambientales y socioeconómicos que influyen en la producción de hortalizas	3.1. Principales factores climáticos y edáficos: 3.1.1. Temperatura: Grados y variaciones 3.1.2. Luz (radiación): Intensidad y duración 3.1.3. Agua: Humedad atmosférica y del suelo 3.1.4. Suelo: Textura, Estructura, Reacción del suelo (pH) y Fertilidad 3.2. Principales factores bióticos: 3.2.1. Plagas y Enfermedades 3.2.2. Malezas 3.3 Importancia económica de las hortalizas 3.3.1 Importancia social 3.3.2 Oportunidad de comercialización
4	Tecnologías de la multiplicación de hortalizas	4.1 Producción de plántula 4.1.1 Semilleros 4.1.2 Viveros 4.1.3 Contenedores de germinación 4.1.4 Sustratos 4.1.5 Fertilización 4.1.6 Manejo de plagas y enfermedades 4.2 Tipos de propagación 4.2.1 Propagación sexual 4.2.2 Propagación asexual 4.3 Producción de hortalizas por siembra directa 4.3.1 Especies anuales y bianuales 4.3.2 Obtención de la semilla



		4.3.3 Tratamiento de la semilla 4.3.4 Conservación de la semilla 4.4 Sistemas especiales de producción de plántulas 4.4.1 Producción de patrones 4.4.2 Injertos
5	Sistemas de producción de hortalizas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas	5.1 Selección y preparación del terreno 5.2 Establecimiento del cultivo <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Selección de especies y variedades 5.2.2. Siembra directa 5.2.3. Trasplante 5.3 Fertilización en hortalizas <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1 Análisis de suelo 5.3.2 Dosis y fuentes autorizados por organismos reguladores nacionales e internacionales. 5.4 Prácticas de cultivo <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1 Escardas 5.4.2 Aclareo o desahije 5.4.3 Podas 5.4.4 Control de malezas 5.5 El Riego en las hortalizas <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1 Fuente y calidad el agua 5.5.2 Manejo del riego por gravedad 5.5.3 Manejo del riego por goteo 5.5.4 Fertiriego 5.6 Control Fitosanitario <ul style="list-style-type: none"> 5.6.1 Uso de Software de modelos de predicción de riesgo fitosanitario. 5.6.2 Manejo integrado de plagas y enfermedades 5.7 Buenas Prácticas Agrícolas <ul style="list-style-type: none"> 5.7.1 Higiene de operarios, herramientas y equipo 5.7.2 Manejo de plaguicidas 5.7.3 Manejo de riesgos de agroquímicos 5.7.4 Manejo de envases 5.7.5 Control del almacén e inventarios 5.7.6 Señalizaciones en campo y almacén. 5.7.7. Registros
6	Tecnología Poscosecha de hortalizas	6.1 Indicadores de cosecha <ul style="list-style-type: none"> 6.1.1 Índicadores agronómicas de cosecha 6.1.2 Índices de mercadeo de cosecha



	<p>6.2 Métodos de cosecha</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 Manual 6.2.2 Mecánico 6.2.3 Combinado <p>6.3 Clasificación y empaque</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 materiales de empaque 6.3.4 Almacenamiento 6.3.5 Transporte <p>6.4 Buenas prácticas de manejo</p>
--	--

7 Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Reconoce conceptos básicos sobre horticultura y clasifica las hortalizas de importancia económica.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	Realizar consulta, análisis y síntesis de literatura referente a la terminología cotidiana en la producción de hortalizas, la ubicación de la horticultura en el contexto de la agricultura nacional e identificación de las principales zonas productoras de hortalizas, así como sus características.
2. Clasificación de las hortalizas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Reconoce conceptos básicos sobre horticultura y clasifica las hortalizas de importancia económica.</p> <p>Competencias genéricas:</p>	<p>Identificar y describir los diferentes sistemas de clasificación de las especies hortícolas.</p> <p>Consultar, analizar, redactar y expresar de manera oral y escrita la información referente a la</p>



Habilidades de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	clasificación botánica de las principales familias y especies hortícolas.
--	---

3. Factores ambientales y socioeconómicos que influyen en la producción de hortalizas

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Comprende las interrelaciones de los factores ambientales y socioeconómicos que influyen en la producción de hortalizas. Demuestra el uso de sistemas de información geográfica para predecir fenómenos agroclimáticos que afectan la producción de hortalizas.</p> <p>Competencias genéricas: Habilidades de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<p>Estructurar proyecto de producción de cultivo hortícola que integre todos elementos de sistema de producción de acuerdo a su región.</p> <p>Analizar artículos técnico-científicos vinculados con los objetivos de aprendizaje de la producción de hortalizas.</p> <p>Asistir y participar en eventos demostrativos y/o de investigación donde se expongan los avances en la producción de hortalizas.</p>

4. Tecnologías de la producción de hortalizas.

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Comprende los procesos fisiológicos, para el manejo agronómico adecuado de sistemas de producción hortícola.</p> <p>Competencias genéricas: Habilidades de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo.</p>	<p>Producir plántula de especies hortícolas de interés regional.</p> <p>Visitas instalaciones de producción comercial de plántula para familiarizarse con los componentes de la producción.</p> <p>Practicar el establecimiento de transplantes y siembra directa de especies hortícolas.</p> <p>Visitar empresa y/o campo de producción de semillas de especies hortícolas</p>



Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	
5. Sistemas de producción de hortalizas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Competencia específica: Aplica y reconoce tecnologías de producción de hortalizas bajo el enfoque de buenas prácticas agrícolas. Describe los elementos teórico-prácticos necesarios para el manejo de los sistemas hortícolas bajo el concepto de buenas prácticas agrícolas y de manejo. Competencias genéricas: Habilidades de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	Establecer un cultivo hortícola en campo abierto o condiciones protegidas bajo el concepto de BPA y elaborar registros. Asistir a eventos académicos, científicos y demostraciones de campo que permitan ampliar el conocimiento de la producción hortícola en sus diferentes contextos. Visitar el Comité de Sanidad Vegetal para conocer modelos de predicción de riesgos fitosanitarios. Consultar, analizar y discutir los conceptos básicos de inocuidad agroalimentaria
6. Tecnología Poscosecha de hortalizas	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Competencia específica: Reconoce y describe la tecnología postcosecha de hortalizas para su comercialización en el mercado nacional e internacional Competencias genéricas: Habilidades de gestión de información. Capacidad de trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.	Visitar empresas procesadoras, congeladoras y comercializadoras de hortalizas, para conocer las tecnologías poscosecha empleadas para el mercado Nacional e Internacional y elaborar informe de actividades principales según destino de producto, haciendo énfasis en las BPM's. Consultar, resumir y exponer los diferentes procesos de poscosecha para conservación y transporte de productos hortícolas en un esquema de BPM's Analizar y comprender las normas de calidad exigidas por los diferentes mercados de productos hortícolas



8. Práctica(s)

1. Realizar la producción de plántula de especies hortícolas de importancia regional
2. Visitar campos de producción de hortalizas con diversos niveles de tecnología e identificar la implementación de las BPA's o la oportunidad para ello.
3. Implementar en la parcela didáctica un cultivo hortícola en el concepto de Buenas prácticas agrícolas y de manejo, elaborando los registros correspondientes.
4. Asistir a evento científico o demostrativo de producción de hortalizas
5. Realizar visitas a empaques o plantas de proceso de hortalizas para observar las Buenas prácticas de manejo (BPM's) y el destino de la producción.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparte 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

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar mapas conceptuales, reportes de prácticas, ensayos, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: rubrica, lista de cotejo, lista de verificación, matriz de valoración, guías de observación, coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

11. Fuentes de información

1. Aranda C., N. 2001. Alimentando al mundo, envenenando al planeta: eutrofización y calidad del agua. *Avance y Perspectiva* 20: 293 -303.
2. Avendaño, R. B. D., Rinderman R. S., Lugo, M. S. Y., Mungaray L. A. 2006. La inocuidad alimentaria en México: las hortalizas frescas de exportación. PORRUA.
3. Berlijn, I. J. 2001. *Horticultura*, 8a Reimpresión, Ed. Trillas, México
4. Bolaños, H.A. 2001. *Introducción a la Olericultura*. EUNED., Costa Rica.
5. Bustillo, G. J., Martínez, D. J.P. 2008. Los enfoques del desarrollo sustentable. *Interciencia*: 33. Pp 389-395.
6. Castellanos, E. 2005. *Manual para producción de horticultura*, INCAPA- Celaya, Guanajuato.
7. Comisión Federal Para la Protección contra Riesgos Sanitarios. 2001. *Capacitación a los capacitadores sobre el riesgo por el uso de plaguicidas*, SAGARPA. México.
8. Comité de Sanidad Vegetal. 2004. *Manual de Buenas Prácticas Agrícolas*
9. Gliessman, S.R. 2000. Agroecology: ecological processes in sustainable agriculture. CRC Lewis Publishers. Boca Ratón Florida.
10. Gómez, J. A., Del Amo, R. S., Gurri, G. F. 2007. Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas. Universidad Iberoamericana. Distrito Federal, México.
11. Johansen, O. 2004. Introducción a la teoría general de sistemas. Limusa. Distrito Federal. pp: 13-29.
12. Kader, A. 2003. *Postharvest technology of horticultural crops*, 3a edición.
13. López, B. O., Ramírez G. S., Ramírez G. M., Moreno B. G., Alvarado G. A. E., 2006. Agroecología y agricultura orgánica en el trópico. Universidad Autónoma de Chiapas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Boyacá Colombia.
14. Martínez, A., Lee, R., Chaparro, D., Páramo S. 2003 Postcosecha y mercadeo de hortalizas de clima frío bajo prácticas de producción sostenible. CIAA, Colombia.
15. Nieto, M., I., J. Riedel, L, y G. Vera, T. 2002. Percepciones y actitudes de pequeños productores de la región de los llanos de la Rioja, Argentina, sobre prácticas agrícolas de secano. Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario 6:193-204.
16. Rzdowski, J. 2006. Vegetación de México primera edición digital. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad primera edición digital. Distrito Federal México.
17. Tapia, T. E., Reyes, C. R. 2008. Productos Forestales no maderables en México: aspectos económicos para el desarrollo sustentable. Madera y bosques: 14. Pp 95-112.
18. www.productoresdehortalizas.com
19. Revista Chapingo serie Horticultura
20. Hortscience
21. www.frutas-hortalizas.com