

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO**  
**DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**AGRONOMIA EN HORTICULTURA PROTEGIDA**

**HORTICULTURA REGIONAL II**

**I. DATOS GENERALES:**

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Agronomía en Horticultura Protegida
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea curricular:	Socioeconómica
Asignatura:	Horticultura Regional II
Créditos:	6.5
Clave:	
Carácter:	Obligatorio
Tipo de curso:	Teórico-práctico.
Prerrequisitos:	Introducción a la horticultura protegida, Agrometeorología y Horticultura regional I.
Nombre Profesores:	Felipe Sánchez del Castillo, Aurelio Bastida Tapia, Armando Ramírez Arias, Domingo Montalvo Hernández, Esaú del Carmen Moreno Pérez, Efraín Contreras Magaña, Ignacio Miranda Velásquez y Juan Hernández Ortiz.
Ciclo Escolar:	2009/2010
Año:	Quinto
Semestre:	Segundo
Horas teoría/Semana:	1.0
Horas viaje semana:	5.0
Total de horas semana:	1.0
Semanas semestre:	16.0
Total de horas teoría semestre:	16.0
Días viaje:	10.0
Horas de trabajo/día:	8.0
Horas totales del curso/Semestre:	96.0
Horas aprendizaje independiente:	8.0

**II. RESUMEN DIDÁCTICO**

El curso de Horticultura regional II es una materia teórico – práctica, de carácter obligatorio e integra el Viaje de Estudio Generacional del quinto año de Agronomía en Horticultura Protegida y se cursa en el segundo semestre. Forma parte de la línea curricular Socioeconómica y se considera como una actividades que tienen la finalidad de ser un mecanismos mediante el cual los estudiantes se relacionen, estudien, conozcan y se integren al

sector de la agricultura protegida mexicana. El viaje de estudio es la actividad práctica del curso y se realizará al final del año

Es una materia básica que se relaciona verticalmente con el curso de Horticultura Regional I y a su vez será antecedente del curso Horticultura Regional III. Además de tener relación horizontal con las asignaturas de Diseño agronómico de estructuras de protección, Sistemas hidropónicos y Diagnostico de enfermedades hortícolas. También retoma e integra conocimientos de materias como Introducción a la horticultura protegida, Comunicación oral y escrita, Agrometeorología, Edafología y fertilidad, Sistemas de riego, Diseño agronómico de estructuras protegidas, entre otras materias ya cursadas.

La fase teórica del curso se cubrirá mediante clases teóricas en el aula, conferencias en auditorio, exposiciones y la realización de una investigación bibliográfica desarrollada por los estudiantes organizados en equipos de trabajo, quienes consultaran libro, cartas y Síntesis Geográficas del Estado a visitar. La etapa práctica consistirá en el desarrollo del viaje de estudio generacional a una región con agricultura protegida. Éste viaje será semi estacionario o estacionario y el mismo se platean como una actividad integradora de conocimientos, con la finalidad de aplicarlos al estudio y análisis regional de la agricultura protegida, a nivel regional, mediante un proceso de recopilación de información, sistematización y análisis de las oportunidades, problemática y necesidades de la horticultura protegida de la región visitada.

Además el viaje de estudio o trabajo de campo se concibe como un medio para estudiar, a mayor nivel de profundidad, una región representativa de la agricultura protegida de México. Para ello los estudiantes se incorporaran a las actividades propias de la agricultura protegida, con productores cooperantes, supervisados por el profesor de la materia, en un esquema donde el trabajo directo se considera como una herramienta de aprendizaje y vinculación con el sector agrícola de nuestro País.

Como recursos y materiales didácticos se emplearán materiales audiovisuales; diapositivas, presentaciones, materiales impresos entre libros, artículos y otros documentos. El proceso educativo se desarrollará mediante la exposición de los temas por parte del docente y los estudiantes, así como discusiones en conjunto, apoyándose frecuentemente en lecturas o investigaciones previas. Durante el desarrollo del trabajo de campo se obtendrá información mediante encuestas a los productores, para posteriormente proceder a sus sistematización y análisis. Para finalmente concluir con la elaboración y la entrega de informes y reportes donde se plasmarán los conocimientos y experiencias obtenidas.

La evaluación del curso es de gran importancia para un buen desarrollo del mismo, ésta se realizará en forma periódica, conforme se avance en el desarrollo del mismo. Evaluación que será mediante sesiones de discusión acerca de los temas abordados con la finalidad de recoger las inquietudes y los puntos de vista de los estudiantes para incorporar sus sugerencias y comentarios, para de esta forma mejorar el contenido y las mecanismos de transmisión de los conocimientos, tanto en las etapas restantes de este curso, como en cursos posteriores.

Al final de cada una de las fases que comprende este curso se realizaran las evaluaciones y exámenes correspondientes para la acreditación de la asignatura por parte de los estudiantes.

### **III. PRESENTACIÓN**

La materia de Horticultura regional II es la segunda en su tipo que se desarrolla en la carrera de Agronomía en Horticultura Protegida. En ella se continuará con el estudio y análisis regional de la horticultura protegida en México, con un enfoque regional, con especial atención a la problemática ambiental derivada del uso de estructuras para proteger cultivos.

En este curso se profundizará en las bases conceptuales y metodológicas para abordar el estudio de la horticultura protegida a nivel de una región y contribuirá a que los estudiantes de la Carrera Agronomía en Horticultura Protegida avancen en el conocimiento de la diversidad de condiciones en las que se desarrolla la agricultura protegida, así como en el conocimiento de las características tecnológicas y ambientales de la producción agrícola bajo invernadero y otras estructuras para proteger cultivos.

El curso comprende tres etapas; una teórica, donde se abordará el acercamiento a la horticultura protegida mediante clases, conferencia y exposiciones, con la finalidad de obtener los conocimientos referenciales básicos para el estudio de la agricultura protegida de una región determinada. La segunda etapa consistirá en el trabajo de campo o viaje de estudios, durante el cual se visitará una región representativa de la agricultura protegida de México, de la cual previamente se ha obtenido información y conocimiento. La última etapa final consistirá en la sistematización y análisis de la información recabada para elaborar un reporte o informe final.

La región a visitar se escogerá al inicio del curso y se cambiará cada año con la finalidad de explorar diferentes regiones, para apoyar la integración y actualización de un diagnóstico permanente de la agricultura protegida mexicana.

Para obtener un mejor conocimiento de los procesos inherentes a la agricultura protegida de la región visitada, primero se realizará un recorrido fisiográfico mediante el cual se ubicarán las diferentes empresas a visitar y después los estudiantes se incorporarán a las unidades de producción con productores cooperantes, con la finalidad de participar en las actividades y prácticas propias de la agricultura protegida y recabar la información necesaria para realizar un diagnóstico general de la situación que guarda dicha actividad.

El enfoque de que los estudiantes se incorporen a las actividades y labores que requieren realizarse en los diferentes cultivos protegidos, se basa en el concepto de aprender de los productores directos e incorporando a realizar determinadas actividades, en un proceso de conocimiento directo de las experiencias y vivencias de los productores con los cuales se convive.

### **IV. OBJETIVOS**

#### **Generales:**

1. Profundizar en el conocimiento de la horticultura protegida de México, mediante el desarrollo de un estudio regional a fin de fortalecer la formación de profesional con un

panorama amplio sobre las problemática y perspectivas de la agricultura nacional en general y la agricultura protegida en particular.

2. Analizar los elementos, componentes y sistemas de producción de la horticultura protegida de una región representativa de la misma, con la finalidad de entender su comportamiento y la importancia de cada uno de ellos en la producción agrícola bajo invernadero y otras estructuras que permiten proteger cultivos.
3. Describir la problemática ambiental derivada del uso de estructuras al proteger cultivos, con la finalidad de plantear algunas alternativas de solución a lo misma.
4. Integrar las actividades prácticas de la horticultura protegida para comprender los sistemas de producción de los cultivos bajo invernaderos y otras estructuras.
5. Establecer contacto con algunas empresas de productores cooperantes para planear el desarrollo de la Estancias Preprofesional.

### **Específicos:**

Como resultado del proceso de enseñanza-aprendizaje teórico y práctico, de este curso, el estudiante obtendrá el conocimiento, desarrollara capacidades y habilidades bajo el siguiente contexto:

- Analizar los elementos y componentes de los ambientes de la horticultura protegida de una región determinada, a fin de valorar su importancia.
- Investigar diferentes sistemas de producción de la horticultura protegida, con la finalidad de comprender la relación que se da entre todos sus componentes.
- Obtener conocimientos directos mediante la observación, investigación y análisis de los de distintos sistemas de agricultura protegida, con la finalidad de determinar los elementos necesarios al manejo de los cultivos.
- Detectar los principales problemas que se presentan en los procesos de producción y el manejo de las estructuras al proteger cultivos, a fin de plantear algunas propuestas de solución a los mismos.
- Detectar la problemática ambiental derivada de la agricultura protegida a fin de plantear alternativas de solución a la misma.
- Realizar una caracterización completa de los elementos que intervienen en la agricultura protegida de una región, con la finalidad de plantear alternativas de solución así como procurar un mejor desarrollo de los sistemas que la integran.

## **V. CONTENIDO (16 HORAS)**

### **Unidad 1.- El estudio de horticultura regional protegida (4 horas)**

#### **Objetivos particulares:**

- 1) Explicar la metodología de estudio, los conceptos principales y la forma de organizarse para cumplir con las actividades involucradas.
- 2) Presentar un panorama general de la agricultura protegida en México y analizar las perspectivas de esta actividad, como marco para planear el desarrollo del trabajo de campo.

### **Contenido**

- 1.1.- El objeto de estudio y niveles de análisis de la agricultura protegida
- 1.2.- Los conceptos centrales (Agricultura protegida, Proceso de producción, Región con agricultura protegida, Tecnología y equipamiento, Unidad de producción).
- 1.3.- Los niveles tecnológicos en la agricultura protegida y su relación con los sistemas de producción.
- 1.4.- Problemática y perspectivas de la agricultura protegida en México.
- 1.5.- Metodologías para el estudio regional de la horticultura protegida.

### **Unidad 2.- La agricultura protegida en la región de estudio (4 horas)**

**Objetivo particular:** Analizar las principales características de la región de estudio, a fin de comprender las condiciones presentes en el desarrollo de la agricultura protegida.

### **Contenido**

- 2.1.- Desarrollo de la agricultura protegida en la región y las principales estructuras empleadas en la protección de cultivos.
- 2.2.- Los factores naturales y su influencia en la agricultura protegida de la región de estudio.
- 2.3.- Los factores socioeconómicos y su relación con la agricultura protegida.
- 2.4.- Los factores técnicos en el desarrollo de la agricultura protegida.
- 2.5.- La problemática ambiental en la región de estudio.

### **Unidad 3.- Desarrollo y exposición de revisión bibliográfica (8 horas)**

**Objetivo particular.** Desarrollar una revisión bibliografía para describir las principales características de la región a visitar.

### **Contenido**

- 3.1.- Localización geográfica y regional de la región de estudio, superficie, límites y vías de comunicación.
- 3.2.- Los factores y elementos del medio natural: i) relieve o fisiografía y sus características, ii) geología y suelos, iii) tipos climáticos de la región de estudio, descripción de características y fórmula climática, iv) radiación solar y su distribución, v) comportamiento de la temperatura por meses (máximas, mínimas y media), vi) distribución de la precipitación por meses, vii) comportamiento de la humedad relativa y la nubosidad, viii) comportamiento del viento (dirección y velocidad por mes), ix)

fenómenos meteorológicos desfavorables a la agricultura (heladas, granizada remolinos), x) hidrología y uso del agua, xi) vegetación y fauna .

- 3.3.- La problemática ambiental de la agricultura protegida en la región de estudio.
- 3.4.- Características sociales y económicas de la región; a) datos de la población, b) servicios y enseñanza, c) infraestructura productiva y mercados.
- 3.5.- Principales cultivos bajo invernaderos; 1) características botánicas, 2) requerimientos climáticos, 3) requerimientos edáficos y nutricionales, 4) principales sistemas de cultivo, 5) descripción de las prácticas de cultivo, 6) rendimientos y comercialización.
- 3.6.- Principales características de las estructuras para proteger cultivos en la región (tipo de estructuras, tamaño promedio de las instalaciones, superficie promedio por productor ).
- 3.7.- Los apoyos gubernamentales y su influencia en la agricultura protegida (apoyos a la producción e infraestructura productiva).
- 3.8.- Exposición de resultados.

## **VI. PRÁCTICAS (64 HORAS)**

Las actividades prácticas consistirán en el desarrollo del viaje de estudio generacional, mediante el cual se visitara una región con agricultura protegida, durante diez días, de los cuales dos se consideran de traslado y ocho para actividades prácticas de aprendizaje y entrevistas a productores, con ocho horas efectivas por día, tiempo en el cual los estudiantes se incorporaran, en equipos de estudiante de dos a tres elementos, a las actividades de manejo de cultivos y estructuras para protegerlos, aprendiendo de productores directos y bajo la supervisión del profesor responsable del curso.

Para esta actividad se contara con un programa específico donde se detallaran las actividades a desarrollar. Como ejemplo se propone el siguiente programa a desarrollar en la región a visitar.

DÍAS	ACTIVIDAD A DESARROLLAR
1	Traslado a la región, con sitios de observación para el medio natural y uso del suelo
2	Recorrido por la región de estudio para reconocerla y ubicar las empresas y productores con agricultura protegida.
3	Incorporación de los estudiantes a las actividades con los productores
4	Estudio de las características de los invernaderos y la agricultura protegida
5, 6 y 7	Estudio de los cultivos, su problemática y los aspectos ambientales.
8	Sistematización, análisis de información y elaboración de informe final.
9	Exposición de resultados, en forma presencial en los invernaderos de los productores receptores de los equipos.
10	Regreso a Chapingo

## **VII. METODOLOGÍA**

La metodología de trabajo corresponde a un curso que consta de tres fases; 1) fase previa o teórica, 2) fase de campo o viaje de estudio y 3) fase final.

**Fase previa.** Se desarrollará mediante clases, exposiciones e investigación documental. Las exposiciones y clases realizarán en el aula, la consulta será en las bibliotecas y en la Internet. Los estudiantes se organizarán en equipos de trabajo de 2 a 3 integrantes para realizar una revisión bibliográfica, o a través de la red, la cual expondrá ante todo el grupo.

**Fase de campo.** Se desarrollará mediante un viaje de estudio, el cual se realiza a una región representativa de la agricultura protegida de México. Durante el mismo se investigarán los procesos de producción bajo invernadero, visitando e incorporándose a empresas representativas de las condiciones prevalecientes en la agricultura de la región. Para ello previamente se identificarán los productores cooperantes que estén dispuestos a aceptar equipos de estudiantes para recibirlos en sus instalaciones.

**Fase final.** Consistirá en la sistematización y organización de la información para su análisis, presentación y discusión. Concluirá con la elaboración y entrega de un reporte final o informe final el cual se servirá para integrar un diagnóstico de la agricultura protegida de México.

Como apoyo didáctico para la impartición de clases se empleará material impreso, ponencias y exposiciones con diapositivas, material audio visual y conferencias.

Para la revisión documental y el trabajo de campo se formaran equipos de trabajo de dos a tres elementos, de acuerdo al tema abordado. Durante el trabajo de campo también se trabajará en equipos y su tamaño dependerá del tamaño de la unidad de producción visitada y del acuerdo al que previamente se llegué con el dueño o administrador de la misma.

## **VIII. EVALUACIÓN**

Es este un curso teórico-práctico, que buscará siempre una secuencia y relación estrecha en tiempo y espacio de las distintas unidades temáticas con las actividades prácticas a desarrollar. Con la finalidad de conocer el desarrollo de la asignatura se realizarán evaluaciones en forma periódica, conforme se avance en el desarrollo del contenido, las cuales serán mediante sesiones de discusión acerca de los contenidos para recoger las inquietudes y los puntos de vista de los estudiantes e incorporar sus sugerencias y comentarios, para de esta forma mejorar el contenido y los mecanismos de transmisión de los conocimientos.

Al final de cada una de las fases se realizaran las evaluaciones correspondientes por parte de los estudiantes y el profesor de la materia de donde se desprenderán aspectos a incorporar en los siguientes años.

El curso se acreditará con la probación de dos exámenes, el desarrollo y exposición de una investigación documental, reportes de entrevistas, así como la entrega de un reporte final por grupo o equipo según se determine previamente. El valor porcentual de cada una de estas actividades serán las siguientes:

Fase teórica

Examen	30 %
Revisión bibliográfica y exposición	10 %
Trabajo de campo	
Entrevistas y reportes	20 %
Examen	10 %
Reporte final	30 %

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Bastida T., A. 2004. Tipificación estructural de invernaderos de láminas flexibles en la zona central de México. Departamento de mecanización y tecnología agraria, Universidad politécnica de Valencia, España. Universidad de Guanajuato, México. Trabajo de investigación de doctorado. México.
- Bastida T., A. 2006. Manejo y operación de invernaderos agrícolas. Serie de publicaciones Agribot. Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.
- Castilla P., N. 2005. Invernaderos de plástico. Tecnología y manejo. Mundi prensa. Madrid, España.
- García. E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Quinta edición corregida y aumentada. Instituto de Geografía. UNAM. México.
- Gil V., I, *et al.* 2003. Producción de jitomate en hidroponía bajo invernadero. Manual de manejo. Serie de publicaciones Agribot. Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Guantes R., J. 2006. El mercado de los invernaderos en México. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en México/Instituto Español de Comercio Exterior.
- Jiménez B., J. L. 2007. Horticultura protegida. Tecnologías para cultivos de alto valor comercial. Universidad del Pacifico. Culiacán, Sinaloa.
- Maroto, J. V. 2000. Elementos de horticultura general. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España
- Miranda V., I. *et al.* 2004. Manejo de cultivos hidropónicos bajo invernadero. Serie de publicaciones Agribot. Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Morales P., J. T. *et al.* 2004. Introducción a la hidroponía. Serie de publicaciones Agribot. Departamento de Preparatoria Agrícola. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Muñoz R., J. J. y Castellanos, J. Z. 2003 (Edit.) Manual de producción hortícola en invernadero. INCAPA. Celaya, Guanajuato.
- Pizano de Márquez, Marta (edit.) 1997. Floricultura y medio ambiente: la experiencia Colombiana. Ediciones HortiTecnia. Santa fe de Bogotá, Colombia.
- Resh H. M. 2001. Cultivos hidropónicos. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España.
- Rodríguez P., M. A. 2004. Modernización organizacional en la empresa agrícola mexicana. Universidad de Sinaloa. Culiacán Sin. Méx.
- Sánchez del C., F. 2004. Invernaderos e hidroponía en el contexto de la agricultura Mexicana. Dos alternativas tecnológicas factibles. In Memoria del III Curso internacional de invernaderos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.



- Sánchez del C., F. 2005. Perspectivas de la agricultura protegida. Notas del Diplomado internacional en agricultura protegida. Instituto de horticultura. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Sánchez del C., F. 2007. Diseño agronómico de invernadero. Memorias del 1er Simposio Internacional de invernaderos. DeRiego. México -
- Tesi, R. 2001. Medios de protección para hortoflorofruticultura y el viverismo. Versión española de J. M. Mateo Box. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 288 p.
- Serrano C., Z. 2002. Construcción de invernaderos, Ediciones Mundi – Prensa. Madrid, España.