

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA**

**AGRONOMIA EN HORTICULTURA PROTEGIDA**

**PRODUCCIÓN DE FRUTALES**

**I. DATOS GENERALES**

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Agronomía en Horticultura Protegida
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	Producción de frutales
Clave:	
Crédito:	8.5
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico – Práctico
Nombre del profesor:	Abelardo Barrientos Villaseñor, Pablo Cruz Hernández
Año:	Séptimo
Semestre:	Primero
Horas Teoría/Semana:	3
Horas Práctica/Semana	2
Horas viaje de estudios:	16
Horas totales del curso:	96
Horas Tiempo Independiente:	40

**II. RESUMEN DIDÁCTICO**

El presente curso es de carácter obligatorio y forma parte de la línea de Tecnología Agrícola dentro del programa educativo en Agronomía en Horticultura Protegida, mismo que se imparte a nivel Licenciatura. Tiene como prerrequisitos a un conjunto de asignaturas básicas relacionadas con la estructura y el funcionamiento de las plantas (Anatomía y morfología, Bioquímica, Fisiología vegetal, Nutrición vegetal, Edafología y Fertilidad, Ecofisiología, Sistema de Riego Localizado, Análisis Químico y Diagnóstico Nutricional Vegetal).

La asignatura tiene una relación horizontal con Gestión Empresarial y Aplicación Hortícola, así mismo su relación vertical con Construcción de Estructuras Protegidas y Sistemas Hidropónicos. Buena parte de su contenido aclara conceptos necesarios para abordar otras materias de carácter tecnológico dentro de la carrera, sobre todo aquellas relacionadas con la producción de frutales, el diseño y manejo de plantaciones a alta densidad, la aplicación hortícola, el

Servicio Social y la Estancia Preprofesional, entre otras. La asignatura es un curso teórico-práctico, por lo que además del trabajo en el aula se realizan prácticas en laboratorio y campo (huertos). Como recursos y materiales didácticos se emplean materiales audiovisuales (diapositivas, presentaciones y software de computadora), material impreso (libros, artículos y otros documentos) y visitas a zonas de producción con sistemas tradicionales, a regiones de producción de frutillas y plantaciones en alta densidad. Así, el proceso educativo se desarrolla mediante la exposición de los temas por parte del docente, la participación individual y grupal mediante el análisis y discusión de casos particulares de producción, apoyándose, frecuentemente, en lecturas o investigaciones previas; también, se fomenta el ejercicio de actividades prácticas, los trabajos extraclase y las visitas a plantaciones de frutales en el *campus* universitario y la evaluación frecuente a base de preguntas en clase, reportes y exámenes de conocimientos.

### **III. PRESENTACIÓN**

En este curso se estudian los diferentes sistemas de producción de frutales. Se pone énfasis en las diferentes técnicas de conducción de las plantaciones, en la caracterización y manejo de las diferentes especies según la tecnología disponible, en las formas de aprovechar los recursos genéticos y en la descripción de las distintas modalidades de cultivo según el ambiente físico natural. Se hace referencia a experiencias de empresas que manejan comercialmente las plantaciones en México y en el mundo y a los resultados que han tenido. Además, se abordan aspectos particulares de la producción intensiva de especies de clima templado cultivadas en regiones subtropicales. Finalmente se analizan aspectos de mercado y de la rentabilidad de estos sistemas tradicionales e intensivos. Se realizan actividades prácticas relacionadas con la planeación para el establecimiento de plantaciones intensivas, la conducción de estas y la administración de fincas, incluyendo visitas a unidades de producción comercial con estos sistemas. Se puede definir a la producción de frutales como un sistema de producción en el que la especie es perenne y el objeto de aprovechamiento es el fruto (simple, múltiple o agregado) o parte de él.

El interés por la producción de fruta, en sistemas intensivos, obedece fundamentalmente a los altos rendimientos que por unidad de superficie se pueden obtener (5 a 10 veces más que el cultivo convencional) y a la mejor calidad de los productos obtenidos (lo que significa mejor mercado y precio de venta). Como ventajas adicionales pero no menos importantes se pueden mencionar: empleo productivo de mano de obra no calificada, respeto a los lineamientos de inocuidad, cuando el clima lo permite o se implementa la producción forzada y programar las cosechas para las fechas en que los precios de venta son más favorables al productor.

Por los beneficios económicos y sociales las plantaciones intensivas o bajo producción forzada, con fines de exportación a países desarrollados ha generado por sí misma importantes cantidades de recursos económicos; aún sin el apoyo de

dependencias gubernamentales. En los países de destino de la producción suceden limitantes como: frío, nieve, falta de luz en invierno, mano de obra cara y escasa; condiciones que no siempre suceden en México. Sin embargo, en nuestro país no se ha tenido germoplasma y manejo técnico, provocando que las plantaciones intensivas estén al alcance de poca gente ya que se requiere una inversión inicial alta, de un alto nivel de especialización, o de asesoría comercial casi permanente y muy calificada.

En México, la tendencia de desarrollo de plantaciones intensivas es diferente ya que las condiciones micro económicas y micro climáticas son diversas, pero en general favorables (no nieve, menos frío, mucha luz, abundante y barata mano de obra). Por eso las experiencias de investigación y de producción deben enfocarse hacia la adaptación, el diseño, la generación y la evaluación de modalidades de conducción que, sin perder eficiencia técnica, resulten más económicos en relación a los conocimientos y habilidades en el manejo de plantaciones; que sean rentables, además de autogestivos y transferibles, es decir, susceptibles de ser manejados por los fruticultores con un mínimo requerimiento de asesoría.

Para realizar eficientemente la tecnología desarrollada, así como asesorar o dirigir los procesos de producción es requisito indispensable la adquisición de conocimientos sobre los principios y los componentes de los sistemas tradicionales e intensivos, así como también el entrenamiento práctico para lograr habilidades y capacidades para su correcta conducción, manejo, asesoría y supervisión en diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas. A esto último responde el presente curso.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **GENERALES**

- 1) Analizar con detalle los distintos componentes morfológicos de los frutales, sistemas de conducción y modalidades de las plantaciones, a fin de mostrar capacidades al investigar y valorar con conocimiento de causa los sistemas tradicionales e intensivos de producción en diferentes contextos y en diferentes especies de frutales.
- 2) Describir las características de la producción tradicional y protegida de frutales a fin de demostrar las formas de aplicar las técnicas en la operación, asesoría y supervisión o dirección de empresas comerciales de producción bajo sistemas tradicionales e intensivos.

## V. CONTENIDO

(54 HORAS)

### UNIDAD I. IMPORTANCIA DE LA FRUTICULTURA Y DEL CURSO (4h)

**Objetivo:** *Determinar la importancia de la fruticultura en México, y la trascendencia del curso para promover la formación del Agrónomo en Horticultura Protegida.*

#### Contenido

- 1.1. Definición y ubicación de la Fruticultura en México
- 1.2. La fruticultura como actividad económica.
- 1.3. Clasificación de los frutales.
- 1.4. Estadísticas de producción frutícola.

### UNIDAD II. LAS YEMAS, LAS FLORES Y LOS FRUTOS (18 h)

#### Objetivos:

- *Identificar los tipos, estructura y función de las yemas, flores y frutos, con el propósito de reconocer las diferentes etapas y cambios que cada una de dichas partes exhibe durante su desarrollo y crecimiento.*
- *Identificar los factores ambientales asociados con el desarrollo de los frutos para explicar como éstos afectan la productividad y calidad del producto..*

#### Contenido

- 2.1. Clasificación de las yemas: por su posición y por las estructuras que formarán.
- 2.2. Letargo y compensadores de frío.
- 2.3. Diferenciación floral.
- 2.4. Estructura floral en los frutales.
- 2.5. Polinización y fecundación en frutales.
- 2.6. Causas internas de improproductividad asociadas a la flor: dioecia, dicogamia, auto esterilidad.
- 2.7. Alternancia en la producción
- 2.8. Caídas de los frutos
- 2.9. Aclareo de frutos.
- 2.10. Desarrollo del fruto
- 2.11. El cambio de color de los frutos durante la maduración
- 2.12. El cambio de sabor de los frutos durante la maduración
- 2.13. El cambio de firmeza de los frutos durante la maduración
- 2.14. Colecta de frutos

### **UNIDAD III. PLANEACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE UNA HUERTA TRADICIONAL E INTENSIVA CAMPO ABIERTO Y BAJO CUBIERTA**

**Objetivo:** *Discutir las condiciones prevalecientes en un huerto frutícola para seleccionar las variantes relativas al manejo de la poda y de la superficie del suelo.*

#### **Contenido**

- 3.1. Planeación
- 3.2. Anillado, producción forzada, factores agroclimáticos.
- 3.3. Manejo de la superficie del suelo.
- 3.4. Cosecha

### **UNIDAD IV. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE PLANTACIONES TRADICIONALES E INTENSIVAS A CAMPO ABIERTO Y BAJO CUBIERTA (10.0 h)**

**Objetivo:** *Analizar las diversas técnicas de manejo de huerto por especie a fin de proyectar la producción con la mayor eficiencia de acuerdo a la especie, cultivar y condiciones medioambientales particulares.*

#### **Contenido**

- 4.1. Poda y sistemas de conducción
  - 4.1.1. Principios
  - 4.1.2. Clasificaciones
- 4.2. Manejo de agua y suelo
  - 4.2.1. Necesidades de agua
  - 4.2.2. Métodos de riego
  - 4.2.3. Manejo de suelo
    - 4.2.3.1. Clasificación
    - 4.2.3.2. Ventajas y Desventajas
- 4.3. Fertilización
  - 4.3.1. Consumo de nutrientes
    - 4.3.1.1. Análisis foliar
    - 4.3.1.2. Análisis de suelo
- 4.4. Control fitosanitario
  - 4.4.1. Plagas
  - 4.4.2. Enfermedades
  - 4.4.3. Malezas
- 4.5. Cosecha y manejo postcosecha
  - 4.5.1. Manual
  - 4.5.2. Mecánica
  - 4.5.3. Preenfriamiento y refrigeración
  - 4.5.4. Industrialización
- 4.6. Especies susceptibles de establecimiento bajo cubierta

- 4.6.1. Caducifolios
- 4.6.2. Frutillas
- 4.6.3. Especies tropicales
- 4.6.4. Otras especies

## **UNIDAD V. CONSIDERACIONES FINALES**

**(6 HORAS)**

### **Objetivos:**

*Proporcionar argumentos objetivos al valorar la factibilidad técnica y la rentabilidad económica de los diferentes sistemas de plantación y conducción de frutales, para identificar los principales problemas a enfrentar.*

### **Contenido**

- 5.1. Manejo general de una instalación hidropónica
- 5.2. Valoración de factibilidad técnica de las plantaciones en baja media, alta y ultratadensidad
- 5.3. Repaso de las dificultades a vencer para el logro de altos rendimientos y calidad en frutales de clima templado
- 5.4. Análisis del Mercados para los productos.
- 5.5. Análisis simple de rentabilidad económica y sensibilidad .
- 5.6. El problema del acceso a los mercados

## **VI. PRÁCTICA (Anexo 1)**

Número de práctica	Título
1	Reconocimiento de especies y cultivares Objetivo: Adquirir información de campo para la identificación de especies y cultivares.
2	Adaptación de frutales Objetivo: Reconocer las necesidades físico -bióticas que requieren algunos frutales, para lograr una buena adaptación, a fin de proponer alternativas para nuevas regiones.
3	Propagación de frutales Objetivo: Identificar los requerimientos técnicos y procesos involucrados en la propagación de frutales, con el propósito de integrarlos a un proyecto productivo.
4	Identificación de deficiencias y toxicidades . Objetivo: Desarrollar habilidad y experiencia en la identificación de anomalías nutrimentales, para aplicarlas en trabajo directo en campo.
5	Identificación y control de plagas y enfermedades . Objetivo: Desarrollar habilidad y experiencia en la identificación de plagas y enfermedades, para aplicarlas en trabajo directo en campo.
6	Sistemas de conducción

Objetivo: Analizar las diferentes técnicas de conducción de frutales, con el propósito de Identificar la pertinencia de su aplicación en función de la especie, tipo de manejo y condiciones del medio.

## **VII. METODOLOGÍA**

Es este un curso teórico-práctico, por lo mismo se buscará siempre una secuencia y relación estrecha en tiempo y espacio de las distintas unidades temáticas con las actividades prácticas a desarrollar. Se propone que cada Unidad se inicie con un examen diagnóstico que permita establecer una secuencia y una metodología adecuada para abordar los temas de aprendizaje (revisión de conceptos y antecedentes, trabajos extra clase etc.). Para homogeneizar el nivel de conocimientos necesarios para abordar la temática. Al final de cada Unidad se sugiere otra evaluación diagnóstica para definir en que grado se están logrando los objetivos planteados para cada participante y en su caso, cuando corresponda proponerles acciones correctivas de las deficiencias mostradas en su aprendizaje.

Las prácticas se realizarán por equipos de 5 a 6 estudiantes. Cada equipo realizará una parte o aspecto de la práctica, al final de la cual intercambiarán información, para integrar un informe completo y por escrito de las mismas. Así mismo, cada grupo hará una exposición oral de lo que realizó ante el resto del grupo estimulándose la discusión y la obtención de conclusiones y su relación con el contenido temático y los objetivos del curso.

## **VIII. EVALUACIÓN**

Además de las evaluaciones diagnósticas al principio de cada Unidad, donde no se otorga calificación, la evaluación del curso se efectuará y ponderará de la siguiente manera:

- 1) Tres exámenes del conocimiento y habilidades adquiridas (40 %) de la calificación global.
- 2) Actividades y reportes de prácticas (30 % de la calificación global)
- 3) Resolución individual y entrega de guías de estudio y trabajos extra clase (20 % de la calificación global)
- 4) Exámenes diagnósticos al final de cada Unidad (10 % de la calificación global)

## **IX. BIBLIOGRAFÍA**

- Almaguer V., G. 1991. Fruticultura general. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. México. 416 pp.
- Baldini, E. 1992. Arboricultura general. Ed. Ediciones Mundi -Prensa. Madrid, España.

- Chandler, W.H. 1962. Frutales de hoja perenne. Ed. UTHEA. México, D.F. 66 pp.
- Childers, N.F. 1982. Fruticultura moderna. Vol. I. y II. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 982 pp.
- Díaz M., D. H. 1987. Requerimiento de frío en frutales caducifolios. Tema Didáctico Núm. 2. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. México, D.F. 54 pp.
- Faust, M. 1989. Physiology of temperate zone fruit trees. Ed. John Wiley & Sons. U.S.A. 338 pp.
- Fernández, E. 1988. Planificación y diseño de plantaciones frutales. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 205 pp.
- Ferwerda, E.P.; y F. Wit. (eds.). 1987. Genotecnia de cultivos tropicales. Ed. AGT Editor, S.A. México, D.F. 504 pp.
- Gil-Albert, V.F. 1991. Tratado de arboricultura frutal. Vol. I, II, III y IV Ministerio de la Agricultura, Pesca y Alimentación. Ed. Ediciones Mundi -Prensa. Madrid, España. 514 pp.
- Inés O., C. 1991. Frutas de América tropical y subtropical, historia y usos. Ed. Grupo Editorial Norma Colombia. 192 pp.
- Jackson, D. 1986. Temperate and subtropical fruit production. Ed. Butterworths Horticultural Books. New Zeland. 289 pp.
- Kozlowski, T.T.; P.J. Kramer, S.G. Pallardy. 1991. The Physiological ecology of woody plants. Ed. Academic Press. Inc. 657 pp.
- Kramer, S.; R. Achricht; G. Friedrich. 1992. Fruticultura. Ed. C.E.C.S.A. México, D.F. 276 pp.
- Monselise, S.P. (ed.). 1986. CRC Handbook of fruit set and development. Ed. CRC Press. Inc. Boca Ratón, Florida. 568 pp.
- Moore, J.N.; J. Janick. 1988. Métodos genotécnicos en frutales. Ed. AGT Editor, S.A. México, D.F. 606 pp.
- Moore, J.N.; J. Janick. 1992. Avances en la genotecnia de frutales. Ed. AGT Editor S.A. México, D.F. 795 pp.
- Morton, J.F. 1987. Fruits warm climates. Ed. Julia F. Morton. U.S.A.. 500 pp.
- Nagy, S.; P.E. Shaw; W.F. Wardowski (eds.). 1990. Fruits of tropical and subtropical origin, Composition, properties and uses. Ed. Florida Selence Source. Florida, U.S.A. 391 pp.
- Popenoe, W. 1974. Manual of tropical and subtropical fruits. Ed. Hafner Press. U.S.A. 474 pp.
- Reghavendra, A.S. (de.). 1991. Physiology of trees. Ed. John Willer & Sons. U.S.A. 509 pp.
- Ryugo, K. 1993. Fruticultura. Ciencia y arte. Ed. AGT Editor, S.A. México, D.F.
- Samson, J.A. 1991. Fruticultura tropical. Traducido del inglés por B. Gurza González. Editorial Limusa, México, D.F. 396 pp.
- Sethuraj, M.R.; A.S. Raghavendra. 1987. Tree crop physiology. Ed. Elsevier. Netherlands. 319 pp.
- Smith, N.J.H.; J.T. Williams; D.L. Plucknett; J.P. Talbot. 1992. Tropical forests and their crops. Ed. Comstock Publishing Associates. U.S.A. 568 pp.



- Trocme, S.; R. Grass. 1979. Suelo y fertilización. Ed. Ediciones Mundi -Prensa. Madrid, España. 388 pp.
- Westwood, M.N. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Ed. Ediciones Mundi -Prensa. Madrid, España. 416 pp.