

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA  
**FRUTALES CADUCIFOLIOS**

## I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Fitotecnia
Programa Educativo:	Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia
Nivel Educativo:	Licenciatura
Línea Curricular:	Tecnología Agrícola
Asignatura:	Frutales Caducifolios
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico–Practico
Prerrequisitos:	Fruticultura General, Propagación de Plantas, Fisiología Vegetal, Fenología Agrícola
Nombre de profesores:	Dr. José Refugio Espinoza Espinoza, M. C. Eloísa Vidal Lezama, M. C. Abelardo Barrientos Villaseñor, Dr. Eduardo Campos Rojas, Dr. Américo Florez Medina
Ciclo Escolar:	2017-2018/Año 6/ Semestre: 2°
Horas Teoría/Semana:	3
Hora Práctica /Semana:	2
Horas Total/ Semana:	5
Horas de Trabajo Independiente	2.5
Horas Total/Viaje de estudio:	32
Horas Total/Curso:	112
Créditos:	9.5
Clave:	

## II. INTRODUCCIÓN

En México el desarrollo de la fruticultura de caducifolios es una de las actividades de la agricultura nacional que en los pasados 30 años y actualmente ha despertado interés en diversos sectores. Las actividades frutícolas han sido factor de arraigo e identidad que da a los productores a su tierra; la rentabilidad, que se estima tres veces mayor comparado con cultivos anuales, ha permitido que la fruticultura de caducifolios sea aceptable. Se entiende por frutales caducifolios el análisis y aplicación de conocimientos y técnicas para la producción de especies frutícolas de hoja caduca, con requerimientos de frío bien definidos y asociados a climas templados aunque no es privativo tenerlos desarrollando en climas subtropicales con técnicas de producción forzada.

La asignatura se ubica dentro del plan de estudios del programa educativo de la Ingeniería Agronómica Fitotecnia en el sexto año segundo semestre, es una asignatura

obligatoria, de carácter teórico práctico, la cual se imparte en aula, laboratorio y plantaciones frutícolas de la institución y de productores mediante un viaje de estudio.

La aplicación de la técnica y la tecnología en el campo frutícola es un proceso complejo que involucra a los diferentes sectores productivos de la sociedad y tiene por objetivo incrementar la productividad con el compromiso de sustentabilidad y respeto al medio ambiente. La tecnología por tal llega a condicionar las modalidades de producción y de organización por la incorporación y aplicación de nuevos conocimientos frutícolas. Es así que tales modificaciones se materializan en nuevos productos en el mercado, nuevos instrumentos y procesos en la producción frutícola.

Las mejoras tecnológicas actuales que impactan a la fruticultura actual y a las que están sometidos los fruticultores y sus procesos productivos, tienden a sustentar el incremento en la productividad, mejora la eficiencia la tecnología empleada (fertilizantes químicos u orgánicos, maquinarias, sistemas de riego, podadoras, cosechadoras, etc.) y uso de agroquímicos de síntesis química y biológica; métodos de cosecha y preservación de la vida poscosecha del fruto, y su transformación y potenciación (Gómez, 2004).

La producción frutícola de caducifolios no está ajena a las innovaciones de la agricultura de precisión, donde se toma en cuenta la especificidad de las condiciones ambientales (clima, suelo) y las necesidades particulares de cada etapa de desarrollo de las especies frutales. En este sentido la fruticultura debe apoyarse de los sistemas de georeferencia, y de información (cómputo y sensores remotos), con lo cual pueda realizar sustentablemente diferentes prácticas de producción como el riego, la prevención de plagas y enfermedades; predicción de cosechas, entre otras (Ángeles *et al.*, 2004).

En el caso de la fruticultura orgánica, esta como un nicho productivo, que puede crear un perfil tecnológico y comercial para la actividad frutícola nacional, actualmente hay diferentes ejemplos de frutales de producción orgánica, sin embargo; para frutales caducifolios solo el caso del café ha sido ampliamente documentado; por lo que la producción orgánica para otras especies frutícolas caducifolias presenta ser un campo promisorio en los nuevos desarrollos frutícolas.

El curso de frutales caducifolios ha sido posicionado en el segundo semestre (primavera) del ciclo escolar del sexto año, con la finalidad de contar con la posibilidad de manejar, en las prácticas de campo, aspectos importantes de los frutales caducifolios, tales como la floración, raleo, anillado y maduración del fruto.

De igual forma por la correspondencia que existe en esta materia y materias ya cursadas o en curso como: Manejo de Malezas, Edafología, Ecología, Manejo de Plagas, Manejo de Enfermedades de Plantas, Anatomía y Morfología Vegetal, Fisiología Vegetal, Fenología Agrícola, Propagación de Plantas y Frutales Perennifolios.

El curso de frutales caducifolios es un curso teórico práctico, en el cual se revisan y discuten aspectos particulares de la fisiología y manejo del frutal caducifolio, dicho conocimiento se refuerza con prácticas de campo y laboratorio, cuyo objetivo es que los estudiantes realicen las principales prácticas de producción de los frutales de hoja caduca y comprenda su importancia y la decisión de realizarla u omitirla en el manejo frutícola y con un viaje de estudios que se realiza a una región frutícola.

El desarrollo de la asignatura comprende actividades de sesiones en salón, sesiones prácticas, trabajo independiente y viaje de estudio.

En las sesiones de salón mediante la exposición, por parte del profesor, se incorpora al alumno en actividades de participación, análisis y discusión sobre los temas en exposición. Dichas sesiones se realizan en el Departamento de Fitotecnia, con el apoyo de: pizarrón y arcadores, proyector digital y computadora, videos, textos y material vegetal.

Las prácticas de campo se desarrollan en el Campo Agrícola Experimental San Martín del Departamento de Fitotecnia. En este campo el alumno podrá optar por realizar sus prácticas en algún cultivo de su elección (manzana, vid, durazno o tuna) y compartir las experiencias con el resto de sus compañeros. Para tales efectos se requerirá de los siguientes materiales: material vegetal (huertos frutícolas), herramientas para poda; mochilas aspersoras; navajas para injertar; equipo de medición (vernier, flexómetros, etc.); fertilizantes y agroquímicos.

Se realizará un viaje de estudios en el cual los estudiantes reforzarán y compararán los conocimientos adquiridos y los procesos y actividades que se sigue en una huerta comercial de frutales caducifolios, justificando o desaprobando los procesos productivos que se sigan en la huerta o huertas visitadas.

En este curso es labor como trabajo independiente por el estudiante, desarrolle tareas que se asignen por el profesor, relacionadas con los temas vistos en la teoría o práctica.

### **III. PRESENTACIÓN**

En la unidad de la asignatura se abordan los antecedentes de la producción de frutales caducifolios, de forma de tallada sobre sus orígenes, distribución, taxonomía, principales zonas de producción y la diversidad genética de especies frutícolas de zonas templadas. Posteriormente, se aborda en la unidad dos lo referente a la morfología y crecimiento del árbol caducifolio principalmente abordando flor, fruto, fenología reproductiva, fisiología de la diferenciación floral y su relación con el clima y zonas ecológicas donde se desarrollan plantaciones de frutales caducifolios para después distinguir fisiológicamente las particularidades de los frutales caducifolios como lo es el letargo, requerimiento de frío, producción desfasada las fitohormonas y biorreguladores en la unidad tres.

En la unidad cuatro, por especie estudiada, se centrará el trabajo en desarrollar los puntos más importantes para su cultivo como es el caso del durazno, manzana, vid, tuna y nogal. En la última unidad se desarrollaran temas del manejo cosecha y poscosecha de la fruta así como acondicionamiento y transformación. Reviste importancia que en la presente asignatura se destina toda una unidad para desarrollar temas de producción orgánica de frutales.

El curso de frutales caducifolios pretende desarrollar capacidades básicas, con base en un fuerte respaldo científico y tecnológico, en los estudiantes, de la licenciatura de Ingeniería Agronómica Especialista en Fitotecnia, e incorporar conocimientos que estén acordes con las tendencias mundiales como lo es la inocuidad alimentaria, la sustentabilidad y el cambio climático.

Se espera que los conocimientos que desarrollen los alumnos sean:

- i) Apliquen conocimientos de fisiología y morfología de frutales caducifolios para mejorar su productividad.
- ii) Conocer los factores relacionados con el clima-suelo-frutal, sus posibles impactos en los agroecosistemas y sistemas de producción frutícola, en las principales regiones del país y sus alternativas de solución.
- iii) Análisis crítico, comparativo de los sistemas convencionales de producción frutícola de especies de hoja caduca, en contraste con aquellos con orientación hacia la sustentabilidad.
- iv) Manejo de tecnologías de manejo pre y poscosecha que aseguren la máxima vida de anaquel, mantenimiento de la calidad, inocuidad y valor de los productos frutícolas.

Las habilidades que este curso pretende desarrollar en aquellos estudiantes que cursen la asignatura son:

- i) Destreza para solventar problemas técnicos operativos en el uso de herramientas, implementos y uso de maquinaria.
- ii) Aplicar los principios agroecológicos en el diseño y manejo productivo de diferentes sistemas de producción frutícola sustentable.
- iii) Aplicar normas de inocuidad alimentaria en función del cultivo frutal durante todo el proceso de producción, cosecha, almacén, conservación y transformación.
- iv) Integra conocimientos de edafología, nutrición, control de factores bióticos y abióticos y sus consecuencias en el ambiente, en el desarrollo del cultivo y la seguridad alimentaria en la producción frutícola.

#### **IV. OBJETIVOS GENERALES**

Aplicar el conocimiento del cultivo de frutales caducifolios (durazno, manzana, vid, tuna y nogal) y cultivos afines, para innovar en sus sistemas de producción.

Desarrollar habilidades en el manejo agronómico de frutales de hoja caduca para lograr una producción intensiva y sustentable.

Plantear estrategias, para incrementar la productividad en los frutales caducifolios.

#### **V. CONTENIDO**

##### **UNIDAD I. Durazno (9.6 h)**

Objetivo: Valorar las principales técnicas de producción y prácticas agronómicas en durazno a fin de obtener mayor productividad y eficiencia productiva en diferentes condiciones socioeconómicas y ambientales de tradicionales y no tradicionales de producción.

- 1.1. Origen, distribución y recursos fitogenéticos
- 1.2. Requerimientos ambientales (clima y suelo)
- 1.3. Crecimiento vegetativo y reproductivo
- 1.4. Desfasamiento de cosecha
- 1.5. Cultivares y portainjertos
- 1.6. Poda y sistemas de conducción
- 1.7. Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 1.8. Nutrición y fertilización
- 1.9. Riego
- 1.10. Manejo precosecha
- 1.11. Cosecha y empaque
- 1.12. Manejo poscosecha
- 1.13. Inocuidad

##### **UNIDAD II. Manzano (9.6 h)**

Objetivo: Valorar las principales técnicas de producción y prácticas agronómicas en manzano a fin de obtener mayor productividad y eficiencia productiva en diferentes condiciones socioeconómicas y ambientales de tradicionales y no tradicionales de producción.

- 2.1. Origen, distribución y recursos fitogenéticos
- 2.2. Requerimientos ambientales (suelo y clima)
- 2.3. Crecimiento Vegetativo y reproductivo
- 2.4. Desfasamiento de cosecha
- 2.5. Cultivares y portainjertos
- 2.6. Poda y sistemas de conducción

- 2.7. Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 2.8. Nutrición y fertilización
- 2.9. Riego
- 2.10. Manejo precosecha
- 2.11. Cosecha y empaque
- 2.12. Manejo poscosecha
- 2.13. Inocuidad

### **UNIDAD III. VID (9.6 h)**

Objetivo: Valorar las principales técnicas de producción y prácticas agronómicas en vid a fin de obtener mayor productividad y eficiencia productiva en diferentes condiciones socioeconómicas y ambientales de tradicionales y no tradicionales de producción.

- 3.1 Origen, distribución y recursos fitogenéticos
- 3.2 Requerimientos ambientales (clima y suelo)
- 3.3 Crecimiento vegetativo y reproductivo
- 3.4 Desfasamiento de cosecha
- 3.5 Cultivares y portainjertos
- 3.6 Poda y sistemas de conducción
- 3.7 Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 3.8 Nutrición y fertilización
- 3.9 Riego
- 3.10 Manejo precosecha
- 3.11 Cosecha y empaque
- 3.12 Manejo poscosecha
- 3.13 Inocuidad

### **UNIDAD IV. Tuna (9.6 h)**

Objetivo: Valorar las principales técnicas de producción y prácticas agronómicas en tuna a fin de obtener mayor productividad y eficiencia productiva en diferentes condiciones socioeconómicas y ambientales de tradicionales y no tradicionales de producción.

- 4.2 Origen, distribución y recursos fitogenéticos
- 4.3. Requerimientos ambientales (clima y suelo)
- 4.4. Crecimiento vegetativo y reproductivo
- 4.5. Desfasamiento de cosecha
- 4.6. Cultivares y portainjertos
- 4.7. Poda
- 4.8. manejo integrado de plagas y enfermedades
- 4.9. Nutrición y fertilización

- 4.10 Riego
- 4.11 Manejo precosecha
- 4.12 Cosecha y empaque
- 4.13 Manejo poscosecha
- 4.14 Inocuidad

#### **UNIDAD V. Nogal (9.6 h)**

Objetivo: Valorar las principales técnicas de producción y prácticas agronómicas en nogal a fin de obtener mayor productividad y eficiencia productiva en diferentes condiciones socioeconómicas y ambientales de tradicionales y no tradicionales de producción.

- 5.1. Origen, distribución y recursos fitogenéticos
- 5.2. Requerimientos ambientales (clima y suelo)
- 5.3. Crecimiento vegetativo y reproductivo
- 5.4. Cultivares y portainjertos
- 5.5. Poda y sistemas de conducción
- 5.6. Manejo integrado de plagas y enfermedades
- 5.7. Nutrición y fertilización
- 5.8. Riego
- 5.9. Manejo precosecha
- 5.10. Cosecha y empaque
- 5.11. Manejo poscosecha
- 5.12. Inocuidad

#### **VI. ACTIVIDADES PRÁCTICAS**

Esta parte del curso se desarrollará en campo y laboratorio. Las prácticas de campo se realizarán en el campo agrícola experimental San Martín, del Departamento de Fitotecnia. Las prácticas de laboratorio se realizarán en los diferentes laboratorios de la academia de Fruticultura del Departamento de Fitotecnia. A continuación se enlistan las prácticas del curso:

##### **1. Poda**

Objetivos: Esta práctica tiene el siguiente objetivo:

Adquirir conocimientos y habilidades sobre los principios anatómicos, morfológicos y ambientales que han de aplicarse a la práctica de la poda de varias especies de frutales caducifolias, a fin de adquirir una base sólida en su preparación como agrónomos que sirva en la solución de problemas a que se enfrente en el ejercicio profesional.

Duración: 20 horas

Apoya las unidades I, II, III, IV, V

##### **2. Raleo**

El objetivo de esta práctica es el siguiente:

Realizar raleo de frutos en diferentes intensidades así como observar las respuestas en la calidad de los frutos remanentes, para adquirir experiencia en el manejo de árboles frutales.

Duración: 4 horas

Apoya las unidades I, II, III

### **3. Anillado**

Objetivos: El objetivo de la presente práctica es el siguiente:

Practicar el anillado así como evaluar sus efectos sobre la fructificación de plantas frutales caducifolias, a fin de adquirir experiencia y conocimientos acerca de dicha práctica que fortalezcan el desempeño profesional.

Duración: 4 horas

Apoya las unidades I, II, III, IV, V

### **4. Control de Plagas, Enfermedades y Malezas**

Objetivos: El objetivo de la presente práctica es el siguiente:

Realizar evaluaciones de huertos para determinar la necesidad y la oportunidad de controlar plagas, enfermedades y malezas que se presenten como potencialmente dañinas, así como practicar su control además de adquirir habilidades en el control de esos organismos.

Duración: 4 horas

Apoya las unidades I, II, III, IV, V

## **VII. METODOLOGÍA**

El curso se desarrollará en sesiones presenciales, sesiones prácticas, trabajo independiente y viaje de estudio.

En las sesiones de salón se realizará exposición por parte del profesor, se incorpora al alumno en actividades de participación, análisis y discusión sobre los temas en exposición. Dichas sesiones se realizan en el Departamento de Fitotecnia, con el apoyo de: pizarrón y arcadores, proyector digital y computadora, videos, textos y material vegetal.

Las prácticas de campo se desarrollan en el Campo Agrícola Experimental San Martín del Departamento de Fitotecnia.

Se realizará un viaje de estudios en el cual los estudiantes reforzarán y compararán los conocimientos adquiridos y los procesos y actividades que se sigue en una huerta comercial de frutales caducifolios, justificando o desaprobando los procesos productivos que se sigan en la huerta o huertas visitadas.

En este curso es labor como trabajo independiente por el estudiante, desarrolle tareas que se asignen por el profesor, relacionadas con los temas vistos en la teoría o práctica.



## VIII. EVALUACIÓN

El curso de Frutales Caducifolios se evaluará con los siguientes rubros:

- 1) **Teoría.** Se calificará la participación de cada alumno en el desarrollo teórico del curso, y se considerarán los siguientes aspectos:
  - a) Exámenes parciales, uno por cada unidad. Conjuntamente tendrán un valor de 50% de la calificación total del curso.
  - b) Examen global: solamente se aplicara a aquellos alumnos cuya calificación final sea menor a 6.6, y será opcional para esos alumnos. La calificación de este examen se considerará como la de otro examen parcial para el cálculo de la calificación final de la teoría.
- 2) **Participación en clase.** Tendrá un valor de 10% de la calificación final del curso. Se calificará contabilizando el número de participaciones que cada alumno haga, y aplicando el siguiente criterio matemático para asignar la calificación:  
$$\text{Participación} = \# \text{ de participaciones} / 25 \times 100$$
Donde el número máximo de participaciones tendrá un máximo de 25.
- 3) **Prácticas.** En conjunto tendrá un valor de 35% de la calificación final del curso. Se calificará la participación en cada una de las sesiones de práctica y los reportes de las mismas.
- 4) **Trabajo independiente.** Su valor será de 5% de la calificación final. Se asignará a los trabajos que el profesor deje durante el curso.

### Resumen de evaluación:

- a) **Teoría: 50%**
- b) **Participación en clase: 10%**
- c) **Prácticas: 35%**
- d) **Trabajo independiente: 5%**

## IX. BIOGRAFÍA BÁSICA

- Coque, F.M., Díaz, H.Ma., B., García, R.J.C. 2007. El cultivo del Manzano: Variedades de Sidra y Mesa. Ed. MADU Ediciones. España.
- Fritsch, R. 1994. La poda de los árboles frutales. Ed. Susaeta Ediciones, S.A. España.
- Martínez, de la T., F. 1991. Biología de la vid. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Ogawa, M.J, and Harley, E., 1991. Diseases of temperate tree fruit and nut crops. Ed. University of California- U. S. A.
- Pérez, G.S. 2007. Duraznero. Ecofisiología, mejoramiento genético y manual para su cultivo. Ed. Universidad Autónoma de Querétaro. México.

## **X. BIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Agusti, M. 2004. Fruticultura. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Ángeles, J.P., Montiel, G., Castillo, G. 2004. Componentes de los sistemas de riego. De Riego. 3(12): 20-23.
- Baldini, E. 1992. Arboricultura General. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Barritt, H.B. 1992. Intensive Orchard Management. Ed. Good Fruit Grower. U. S. A.
- Díaz, M.D.H. 2002. Fisiología de árboles frutales. Ed. AGT Editores, S.A. México.
- Gil, S.G.F. 2001. Madurez de la fruta y manejo Poscosecha. Ed. Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile.
- Gómez, J. 2004. Andalucía se consolida como un modelo Agrícola exitoso. De Riego. 3(11): 25-29.
- Lind, K., Lafer, G., Schloffer, K., Innerhofer, G., and Meister, H. 2003. Organic Fruit Growing. Ed. CABI Publishing. U. K.
- Ryugo, K. 1993. Fruticultura. Ciencia y Arte. Ed. AGT Editores, S.A. México.
- Westwood, N.M. 1993. Temperate-Zone Pomology. Physiology and Culture. Ed. TimberPress. U. S. A.