

**Universidad Autónoma del Estado de México**  
**Facultad de Ciencias Agrícolas**  
**Ingeniero Agrónomo Industrial**



**Unidad de Aprendizaje: Hortofruticultura**

**Séptimo Semestre**

**Unidad de Competencia III: Frutales caducifolios**

**Tema: Cultivo del Manzano (*Malus domestica*)**

**Autor: Dr. Pedro Saldívar Iglesias**



**Campus Universitario El Cerillo, agosto de 2017**

## **Introducción**

**El manzano pertenece a la Familia *Rosaceae* y al género *Malus*. Es un fruto altamente demandado por el mercado nacional e internacional, debido a su valor nutricional y su sabor. En México la producción de manzana es destinada al mercado interno debido a la poca superficie establecida (Rueda *et al.*, s/f).**

**Los climas ideales para el cultivo del manzano son los templados sub húmedos, semifrío y fríos. Crece bien en zonas donde la temperatura es igual o inferior a cero grados durante dos meses del año, ya que el árbol llega a soportar hasta -40 °C (Rueda *et al.*, s/f).**

## **Variedades de manzana**

**Las primeras variedades de manzana introducidas a las zonas productoras fueron “rayada” y “Rosada”, de eso hace mas de 200 años (Fernández-Montes *et al.*, 2012).**

**Durante el Siglo XX, se introdujeron a México las variedades “Gravenstein”, “Golden Delicious”, “Red Delicious”, Jonathan y Rome Beauty, todas ellas con altos requerimientos de frio y poco adaptables a regiones con inviernos benignos(Fernández-Montes *et al.*, 2012).**

Jonagold



Red Delicious



Boskop



Braeburn



Elstar





Reineta



Starking



Red rome

**Los mejoradores del INIFAP recolectaron, introdujeron y evaluaron diferentes materiales de menores requerimientos de frío, maduración temprana y mejor calidad de la fruta que se pudieran adaptar a las regiones frías de las serranías (Fernández-Montes *et al.*, 2012).**

**La mayoría de las variedades de manzana requieren de polinización cruzada para obtener producciones de fruta comerciales (Adams, 2006).**

**Dependiendo de la zona donde se desarrollan requiere diferentes cantidades de frío para romper el reposo y continuar con sus procesos de floración y brotación, en el mercado existen variedades de poco, mediano y alto requerimiento de frío.**



## **Golden Delicious.**

**Originaria de Estados Unidos (Siglo XIX),  
principal variedad cultivada a nivel mundial**

**La piel es de verde amarillento a amarillo  
dorado con chapeo en rojo. La pulpa  
amarilla, consistente, crocante, perfumada  
y de sabor equilibrado. Se presenta en la  
mayoría de las huertas, tiene gran demanda  
en el mercado por ser de tamaño grande, de  
piel fina, lisa y de color amarillo. (López-  
Hernández, 2017).**



**Además se adapta a diferentes tipos de clima y destaca como polinizador de las variedades derivadas de Red Delicious. Entre las variedades derivadas Golden D., se pueden mencionar como las más importantes a la serie Agua Nueva (Dávila, 2007).**

## **Golden Agua Nueva.**

**Mutante de Golden Delicious, seleccionada en la Sierra de Arteaga, Coahuila. Arbol vigoroso que florece durante febrero y cosecha a fines de junio (INIFAP, s/f).**

**Recomendada para altitudes entre 2000 y 2200 msnm, con 500 horas frío. Color de la piel en amarillo chapeado en rojo, fruto redondo, con peso de mayor a 150 gramos con buen raleo. Medianamente susceptible a paño (Fernández-Montes et al., 2010).**

## **Red Delicious.**

**De entrada a producción tardía, la epidermis es de color verde con estrias rojo brillante que cubren la mayor parte del fruto, mas intenso en frutos expuestos al sol. La pulpa es blanco amarillenta, dulce y con buen sabor (López-Hernández, 2017).**



**Cultivar adaptable en muchas regiones de la zona templada, de fruto grandes, de piel color rojo brillante, delgada. El árbol se caracteriza por su vigor y buena productividad (Dávila, 2007). De esta variedad se han derivado otras de importancia económica como:**

## **Rojaro**

**Conocida como criolla de San Felipe Gto., derivada de Red Delicious, recomendada para altitudes de 2000 a 2200 metros con requerimiento de 500 horas frío, fruto mediano (170 g), redondo, cascara de color rojo liso, la pulpa contiene 14.5 °Bx. Susceptible a roña (Fernández-Montes et al., 2012).**

## **Rayada Temprana**

**Criolla de la Sierra de Querétaro, derivada de Red Delicious, recomendada para altitudes superiores a los 2300 metros con requerimientos de frío de 500 horas, fruto grande (170g) de forma redonda, color de la piel rojo estriado, contenido de azúcar 14% (Fernández-Montes et al., 2012).**

## **King Royal**

**Criolla de Zacatlán, Puebla; derivada de Red Delicious, se adapta en altitudes de 2300 y superiores, su requerimiento de frío es de 500 horas, el fruto es mediano (150g), redondo, el color de la cascara es rojo estriado contenido de sólidos solubles totales de 12.0 % (Fernández-Montes et al., 2012).**



## **Sweet Delicious**

**Derivada de Red Deliciosos con origen en Nueva York, USA. Se recomienda para altitudes superiores a lo 2300 metros, con 550 horas frio; el fruto es redondo, grande (180 g), el color de la cascara es rosa liso, la pulpa presenta 13.8 °Bx (Fernández-Montes et al., 2012).**

## **Peruana**

**Derivada de Red Delicious y conocida como Criolla de Zacatlan, Puebla. Recomendada par altitudes superiores a lo 2,300 metros con 500 horas de frio, el fruto es grande de forma semialargada con peso de 160 gramos, el color de la piel es rojo estriado, la pulpa es de sabor dulce con un contenido de azúcar de 14.0 °Bx (Fernández-Montes et al., 2012).**

## **Top Red**

**Variedad recomendada para altitud superior a 2,300 metros con requerimiento de 600 horas frío, fruto grande (170 g), redondo, cascara de color rojo estriado. Susceptible a roña (Fernández-Montes et al., 2010).**

## **King Royal**

**Recomendada para regiones con altitud superior a 2,300 metros, requiere 500 horas frío, el árbol es vigoroso, la fruta redonda, de tamaño grande (más de 150 gramos), color de la piel en rojo estriado. Susceptible a roña (Fernández-Montes et al., 2010).**

## **Dorsett Golden**

**Tipo de manzana similar a Golden Delicious, fruto dulce, grande y de textura firme. Se almacena por dos meses, tiene requerimiento de frío bajo (100 horas) y es polinizador de Anna (Adams, 2006).**



## **Anna**

**Produce grandes cosechas, de fruto dulce y de textura firme, es autógama, pero produce mejor si es polinizado por Dorsett Gold. Época de cosecha a finales de junio. Con requerimiento de 200 horas frío (Adams, 2006).**



**Tomado de: [porisrael.org](http://porisrael.org)**

**Desarrollada por Efraín Slor, horticultor del Instituto Volcani, fruta del tipo Golden Delicious para zonas donde las temperaturas invernales rara vez bajan a congelación. Anna madura a principios del verano y crece bien en climas cálidos como Egipto, Indonesia, el sur de California y el sur de Texas (Klein-Leichman, 2015).**

**Granny Smith.**

**Originaria de Nueva Zelanda.**

**Fruto de textura firme, agría,  
de madurez tardía, color de la  
cascara verde,  
autopolinizable. Con  
requerimientos de frío de 600  
horas (Adams, 2006).**







## **Fuji**

**Variedad originaria en Japón, representa el 50% de la Producción de manzanas en ese país. La piel es de color rojo brillante sobre un fondo de color verde claro, la pulpa blanco amarillenta, crocante aromática, y muy dulce (López-Hernández, 2017).**

**Madura a mediados de septiembre. La fecundación es autógama y con 550 horas de frío (Adams, 2006).**

## **Royal Gala**

**Variedad proveniente de Nueva Zelanda (1939), el árbol es medianamente vigoroso, productivo, de rápida entrada a producción y poco alternante (López-Hernández, 2017). Fruto de textura firme, equilibrada entre dulce/ácida; color de la cascara anaranjado/rojizo; cosecha temprana, autopolinizable y con 550 horas de frío (Adams, 2006).**



## **Pacific Gala**

**Derivada de Gala, para altitudes superiores a los 2,300 metros con 500 horas frío, fruto redondo de tamaño medio y peso cercano a los 130 gramos, color de la piel rojo liso, pulpa con 17% de azúcares (Fernández-Montes et al., 2010).**

## **Winter Banana.**

**Fruto de color verde y amarillo, de piel lisa fue una de las variedades mas cultivadas por ser considerada como polinizador (Dávila, 2007).**



Tomado de: Keepers Nursery

## **Rayada temprana**

**Se distingue por su forma aplanada, de color rosado y sabor agridulce. No tiene buena aceptación como fruta fresca pero es muy utilizada para la elaboración de sidra, ates y conservas (Dávila, 2007).**



**Recomendada para altitud superior a 2300 msnm,  
con 500 horas frío. Color de la piel rojo estriado,  
forma redonda, 170 gramos promedio por fruto.  
Susceptible a roña (Fernández-Montes et al.,  
2010).**



**Colegio de Postgraduados 1**

**Requerimientos de frío menores de 300 horas, floración en la primera quincena de febrero y maduración a mediados de junio. Son bien aceptadas en mercados regionales. Para altitudes entre 1600 a 1900 msnm (INIFAP, s/f).**



**Colegio de Postgraduados 2**

**Fruto redondo, grande, de color rojo rayado, pulpa crujiente, jugosa y dulce (> 14.0 °BX).**

## **Labores culturales**

### **Raleo de frutos**

**Practica que influye en el tamaño, color y calidad del fruto, mantiene el vigor del árbol y evita la alternancia. Tiene por objeto evitar la competencia entre frutos, eliminando los pequeños, picados o enfermos. En manzano, la distancia entre un fruto y otro debe ser de 15 a 20 centímetros (Dávila-Gauna, 2007).**



## **Encalado**

**Consiste en aplicar una solución de cal a todo el árbol o sólo a su tronco y tallo, con el objetivo de protegerlo de las quemaduras del sol y para eliminar hongos, líquenes o huevos de insectos. La época adecuada para aplicar el encalado es durante los meses de noviembre a febrero (Dávila-Gauna, 2007).**

## **Poda**

**La formación y estructuración del árbol debe hacerse con la mínima cantidad de cortes, ya que podas severas traen como consecuencia la emisión de brotes vegetativos vigorosos y retardo en la formación de puntos de fructificación (Dávila-Gauna, 2007).**

## **Recolección**

**Existen diferentes índices de cosecha utilizados para determinar el punto más adecuado de corte, uno de ellos es el cambio de color de las semillas de amarillo pajizo a café claro (Dávila-Gauna, 2007).**

**Por su parte Rueda et al (s/f), menciona que entre otros métodos para determinar el punto de cosecha se pueden utilizar la aparición del color amarillo en la base del fruto, desaparición del almidón, el aumento de la concentración de sólidos solubles totales (mínimo 12 °Bx), disminución de la textura (13 libras).**

## **4.4 Control de plagas y enfermedades de la manzana**

**La presencia de patógenos que atacan raíces, ramas, hojas y frutos afectan el rendimiento del árbol y la calidad del fruto.**

**Para minimizar el problema se recomienda integrar técnicas como:**

- **Podas fitosanitaria.**
- **Eliminación de focos de infección**
- **Control de malezas**
- **Tratamientos adecuados de control**

## **Plagas**

**Palomilla de la manzana (*Cydia pomonella*).**

**Mariposa de color grisáceo con parches de color café en el dorso y en las puntas de las alas, con expansión de 1.25 a 1.8 cm.**



**Adulto de palomilla de la manzana.  
Tomado de: hidroponia.mx**

**Durante el día las palomillas permanecen quietas y se activan durante la noche cuando se aparean y cada hembra ponen 50 huevecillos que son depositados en el envés de las hojas, ramas tiernas y yemas florales.**

**De los huevecillos emergen gusanos de color blanco rosado y de cabeza color café con longitud de 1.8 cm. Las larvas se alimentan de las hojas y posteriormente se introducen al fruto joven por el extremo de la flor y se alimentan de las semillas.**



**Larva de palomilla de la manzana.  
Tomado de: [hidroponia.mx](http://hidroponia.mx)**



**Las frutas dañadas caen y las larvas completan su desarrollo en el suelo, formando un cocón resistente hasta llegar alcanza la edad adulta.**

**Prevención. Colocar trampas para capturar los adultos de la palomilla de la manzana. Eliminar, quemar o enterrar los frutos caídos, retirar desechos de poda y todo material vegetal donde se puedan refugiar las larvas.**

## **Control.- Aplicación de insecticidas de manera alternada para mantener poblaciones bajas de los adultos.**

<b>Insecticidas Utilizados</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Dosis ml/gr</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Gusación M-20</b>	<b>Azinfos metílico</b>	<b>400-500 ml</b>	<b>200 litros</b>
<b>Malation 1000</b>	<b>Malation</b>	<b>500 ml</b>	<b>200 litros</b>
<b>Diazinon 25</b>	<b>Diazinon</b>	<b>200-400 ml</b>	<b>200 litros</b>
<b>Arrivo 200</b>	<b>Cypermctrina</b>	<b>80-100 ml</b>	<b>200 litros</b>
<b>Imidan 50</b>	<b>Fosmet</b>	<b>500-1000 gr</b>	<b>200 litros</b>

**Según: Dávila, 2007**

**Pulgón lanígero (*Eriosoma lanigaeum*)**

**El cuerpo de este insecto es de color rojizo o morado, imperceptible por estar cubierto por una capa algodonosa de color blanco. Los insectos se presentan como racimos en las heridas del tronco y las ramas.**



**Pulgón adulto. Tomado de:  
EcoAgricultura.**

**Al principio de la primavera se da la incubación de los huevecillos, de los que emergen pulgones ápteros que se alimentan de yemas y hojas durante dos generaciones. Por mayo y junio, estos pulgones dan origen a una generación alada que emigra a todo el manzano. Durante el verano se reproducen y las hembras dan nacimiento a jóvenes vivos.**

**En el otoño los machos y hembras ápteros se aparean, las hembras de esta generación depositan un solo huevecillo en ranuras y áreas protegidas de la corteza. Durante el invierno los huevecillos y las ninfas inmaduras, invernan bajo tierra en las raíces.**



**Ataque de pulgón en brote de manzano. Tomado de: [www.pv.fagro.edu.uy](http://www.pv.fagro.edu.uy)**

## **Insecticida recomendado**

<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Pirimor 50</b>	<b>Pirimidicarb</b>	<b>150- 200</b>	<b>200 litros</b>

**Según: Dávila, 2007**

**Picudo del manzano (*Amphidees latifrons*).**

**Escarabajo de hábitos nocturnos. Las hembras depositan los huevecillos dentro de las yemas, al eclosionar emergen larvas que consumen el tejido, hacen un agujero, caen al suelo y se entierra; atacan las raíces del árbol hasta que completan su ciclo larvario; al terminar este, pasan a pupa y aparecen como adultos que suben al árbol y comen las hojas durante el otoño. Cuando el árbol entra en reposo, se alimentan de yemas florales y vegetativas. Ataques severos causan la muerte del árbol.**

**Prevención. Elaborar y colocar trampas de cartón corrugado alrededor del tronco del árbol para atrapar adultos.**

<b>Insecticida recomendado</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Magnum</b>	<b>Clorpirifus-etil</b>	<b>125-150 ml</b>	<b>200 litros</b>

**Según: Dávila, 2007**



**Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*).**

**La hembra es áptera y se encuentra protegida por un escudo dorsal de color gris, mide alrededor de 1.5 mm; el macho es alado, de color anaranjado y de 1.0 mm de longitud.**



**Hembra y macho de la escama de San José. Tomado de: ClicpartLogo.com.**



**Escama de San José. Ataque en fruto. Tomado de: Departamento de Protección Vegetal**

**Los insectos aparecen como colonias de hembras que succionan la savia de ramas y troncos; la zona afecta se seca y puede morir. El ataque más severo es cuando se posan sobre los frutos, succionan y dejan manchas de color rojo en la base de las frutas.**

**Se recomienda realizar aplicación de insecticidas solo en los árboles afectados.**

<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Gusation M20</b>	<b>Azinfos metil</b>	<b>400 a 500 ml</b>	<b>Según: Dávila, 2007 200 litros</b>

# **Enfermedades**

## **Roña (*Ventura inaequalis*)**

**Este hongo afecta la epidermis de la fruta y causa con aspecto desagradable. El hongo padece el invierno en las hojas depositadas sobre el suelo y al comienzo de la primavera, produce las esporas que son transportadas por el viento a los frutos jóvenes, donde germinan y causan el daño.**

**Se debe mantener un control permanente del hongo (de floración a cosecha) con la aplicación de fungicidas alternados.**



## Fungicidas

<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Rally</b>	<b>Miclobutanil</b>	<b>300 gr</b>	<b>200 litros</b>
<b>Captan</b>	<b>Captan</b>	<b>400-500 gr</b>	<b>200 litros</b>
<b>Benlate/Promyl</b>	<b>Benomylo</b>	<b>100-140 gr</b>	<b>200 litros</b>
<b>Talocuper</b>	<b>Cobre quelatado 50%</b>	<b>1 litro</b>	<b>200 litros</b>

**Cenicilla polvorienta (*Podosphaera leucotricha*)**

**El hongo ataca el follaje del árbol, el envés de las hojas aparecen con un polvillo blanco, se secan y toma una apariencia quemada.**



**Hoja con cenicilla. Tomado de: Jardicultura\_Word Press.com**

**Para prevenir la aparición de la enfermedad, es necesario retirar las hojas durante el reposo y de ser necesario quemarlas para evitar la proliferación del hongo.**



## Fungicida

<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente activo</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Bayleton</b>	<b>Triadimefon</b>	<b>80 a 100 gr</b>	<b>200 litros</b>

## **Tizón de fuego (*Erwinia amylovora*)**

**Enfermedad bacteriana que ocasiona la ruptura de las células al inicio de la floración provocando la deshidratación de los brotes y racimos de frutas, dando un aspecto quemado.**

**Para prevenir el ataque, durante la primavera y el verano, pode las ramas infectadas considerando 20 cm por debajo de donde aparece la infección.**

**Considere el uso de antibióticos para prevenir y/o controlar la infección.**

<b>Antibiótico</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Ingrediente</b>	<b>Dosis</b>	<b>Cantidad de agua</b>
<b>Terra- Cur / Agrimicin 100</b>	<b>Oxitetraciclina</b>	<b>60-80 gr</b>	<b>200 litros</b>



**Brote dañado por Tizón de Fuego. Tomado de:  
Gabinete de Ingenieros Técnicos Agrícolas y  
Peritos Agrícolas.**



**Tizón de Fuego. Tomado de: Pregón Agropecuario**

## **Bibliografía**

**Adams, W. D. 2006. Variedades de frutas y nueces recomendadas para el condado de Harris y la vecindad. Traducción de Sabrina Kovalchuk. Texas Cooperative Extension. The Texas A&M University System. Houston, Texas. USA. 16 pp.**

**Dávila-Gauna, J. 2007. Sistema de producción y comercialización de manzano. Región: Sierra de Santiago, Nuevo León. Sagarpa-Corporación para el desarrollo agropecuario del estado Nuevo León. Monterrey, Nuevo León. 47 pp.**

**Fernández, M. M.R.; Parra, Q. R. A.; Pérez, G. S.; Vera, M. J. M.; Zacatenco, G. G. 2010. Variedades de manzana recomendadas para las serranías de Hidalgo y Querétaro. 36 pp.**

**INIFAP. s/f. Programa de frutales. Vivero Fruticola. Disponible en: [www.viverofruticolainifap.com.mx](http://www.viverofruticolainifap.com.mx) Consultado el 07 de noviembre de 2017.**

**Klein-Leichman, A. 2015. Las principales 12 nuevas frutas y vegetales desarrollados en Israel. Disponible en: [diariojudio.com/opini3n/](http://diariojudio.com/opini3n/) Consultado 07 de noviembre de 2017.**

**L3pez-Hern3ndez, A. 2017. Variedades de la manzana. Revista unifrut 15 (5):9-10.**

**Rueda, C. C. R.; Mortera, V. B. A; P3rez, M. S. s/f. Frutales. Manuales Tecnol3gicos. SAGARPA-INCA RURAL. M3xico, D. F. 27 pp.**