



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA



Esta es una inversión social con los
recursos provenientes de FANTEL

FRUTAL ES

PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL MELOCOTÓN

IICA



INSTITUTO INTERAMERICANO DE
COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA



PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

El Gobierno de El Salvador a través del Ministerio de Agricultura y Ganadería, en el marco de la política de apoyo a la diversificación agropecuaria, con los fondos provenientes de la Privatización de ANTEL, ha decidido darle un fuerte impulso a la producción de frutas en el país.

La fruticultura es una de las actividades agrícolas de grandes beneficios para la humanidad.

Su importancia múltiple se percibe desde el valor ecológico que evita el deterioro ambiental, así como en la salud humana, aportando vitaminas y minerales importantes para la dieta del ser humano

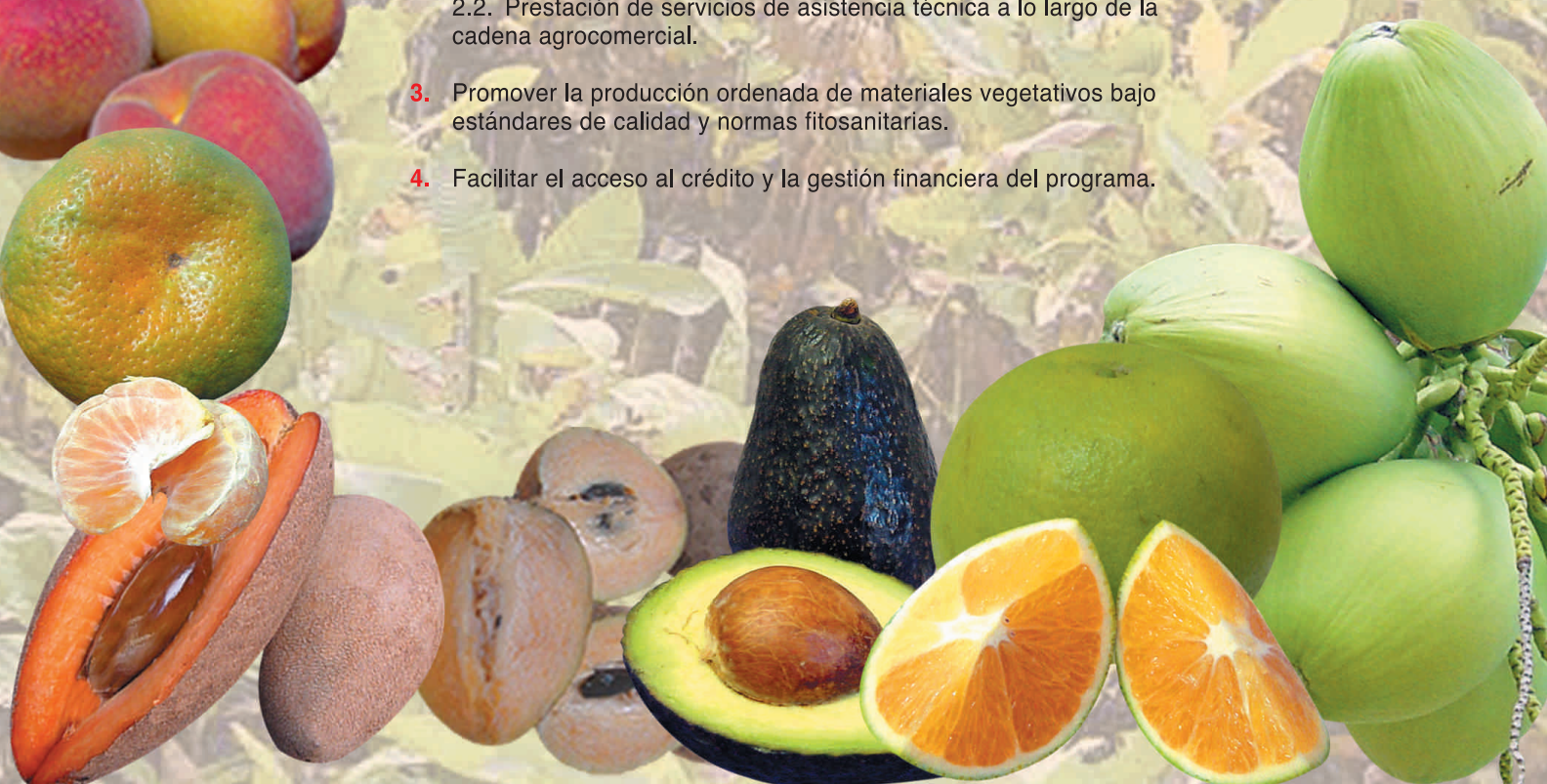
En la economía, contribuye diversificando los rubros de exportación no tradicionales, además es una actividad que demanda mano de obra en las diferentes etapas de la cadena de producción.

En una acción innovadora, la ejecución del **PROGRAMA -FRUTALES-** ha sido encomendada al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura **IICA**.

OBJETIVO GENERAL:

Aumentar la capacidad del sector agrícola para contribuir en la diversificación, el crecimiento económico del país, la generación de divisas, la creación de fuentes de empleo y el mejoramiento de la ecología.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Desarrollar un proceso continuo de inteligencia de mercados, brindar asesoría para la comercialización de frutas frescas y procesadas.
 2. Contribuir al incremento y diversificación de la producción de frutas mediante:
 - 2.1. Fortalecimiento de la organización de los productores.
 - 2.2. Prestación de servicios de asistencia técnica a lo largo de la cadena agrocomercial.
 3. Promover la producción ordenada de materiales vegetativos bajo estándares de calidad y normas fitosanitarias.
 4. Facilitar el acceso al crédito y la gestión financiera del programa.
- 



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Esta es una inversión social con los
recursos provenientes de FANTEL



FRUTAL ES

PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

GUÍA TÉCNICA DEL CULTIVO DEL MELOCOTÓN

AUTOR

Ing. Vladimir Humberto Baíza Avelar

Programa Nacional de Frutas de El Salvador.

Se permite la reproducción total o parcial de este
documento por medios impresos o electrónicos,
haciendo referencia a la fuente.

Primera edición

consta de 500 ejemplares

Santa Tecla, El Salvador, octubre de 2004



INSTITUTO INTERAMERICANO DE
COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

ÍNDICE DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN.....	3
1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.....	4
1.1. ORIGEN Y DESARROLLO DEL CULTIVO.....	4
1.2. EL CULTIVO A NIVEL NACIONAL.....	4
1.3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	4
1.4. FENOLOGÍA DEL MELOCOTONERO.....	6
1.5. USOS DEL MELOCOTÓN.....	7
1.6. CONTENIDO NUTRICIONAL.....	7
2. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL MELOCOTÓN.....	7
2.1. CLIMA.....	7
2.2. SUELOS.....	9
3. ZONAS POTENCIALES EN EL SALVADOR.....	9
4. VARIEDADES.....	10
4.1. VARIEDADES INTRODUCIDAS A EL SALVADOR.....	10
4.2. VARIEDADES CRIOLLAS.....	12
4.4. OTRAS VARIEDADES COMERCIALES.....	12
4.5. VARIEDADES DE BAJO REQUERIMIENTO DE FRÍO.....	13
5. PROPAGACIÓN.....	13
6. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN.....	13
6.1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE SIEMBRA.....	13
6.2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	14
6.3. PREPARACIÓN DEL SUELO.....	14
6.4. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN.....	14
6.5. TRAZO Y ESTAQUILLADO.....	15
6.6. AHOYADO.....	15
6.7. DESINFECCIÓN-SOLARIZACIÓN DEL HOYO DE SIEMBRA.....	16
6.8. RELLENO DE LOS HOYOS.....	16
6.9. APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA.....	17
7. SIEMBRA O TRANSPLANTE.....	17
7.1. SELECCIÓN DE PLÁNTULAS.....	17
7.2. TRANSPORTE Y CUIDADO DE LAS PLÁNTULAS.....	17
7.3. TRANSPLANTE O SIEMBRA DE CAMPO.....	18
8. MANEJO AGRONÓMICO.....	19
8.1. TUTOREADO.....	19
8.2. MANEJO DE MALEZAS.....	19
8.3. PODAS.....	19
8.4. USO DE SEPARADORES.....	24
8.5. RALEO DE FRUTOS.....	24
8.6. NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO.....	24
8.7. RIEGO.....	27
8.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO.....	27
8.9. COMPENSACIÓN DE FRÍO.....	36
9. COSECHA Y POSCOSECHA.....	37
9.1. COSECHA.....	37
9.2. POSCOSECHA.....	39
9.3. NORMAS DE CALIDAD PARA MELOCOTONES DESTINADOS AL CONSUMO EN ESTADO FRESCO.....	40
9.4. CALIBRADO.....	40
10. INFORMACIÓN FINANCIERA.....	41
10.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	41
10.2. INGRESOS.....	41
11. MERCADO ACTUAL Y POTENCIAL.....	41
12. BIBLIOGRAFÍA.....	42

AUTORIDADES DEL MAG**Lic. Mario Salaverría**

Ministro de Agricultura y Ganadería

Ing. Emilio Suadi

Vice-Ministro de Agricultura y Ganadería

IICA**Dr. Keith L. Andrews**

Representante de IICA en El Salvador

Ing. Joge Escobar de LeónCoordinador Programa **FRUTAL ES****Lic. José Gil Magaña**

Organización y Mercados

Ing. Edwin de León

Poscosecha y Agroindustria

Ing. René Pérez

Producción y Tecnología

Lic. Carlos Fuentes

Gestión Financiera

Lic. Fernando Antonio Alas

Comunicación y Difusión

EQUIPO DE ESPECIALISTAS**Ing. Medardo Antonio Lizano**

Especialista en Cocotero

Ing. Mauricio de Jesús Vanegas

Especialista en Cítricos

Ing. Antonio Galdámez Cáceres

Especialista en Marañón

Ing. Vladimir Humberto Baíza

Especialista en Frutas Nativas

Ing. Mario Cruz Vela

Especialista en Viveros

EDICIÓN

Ing. Jorge Escobar de León

Lic. Fernando Antonio Alas

IMPRESIÓN

Printing Service Tel. 278-3590

PRESENTACIÓN

El Gobierno de El Salvador, a través del **Ministerio de Agricultura y Ganadería** (MAG), en coordinación con el **Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura** (IICA), en el marco de la política de apoyo a la diversificación del agro, y con fondos provenientes de la privatización de ANTEL, decide dar un fuerte impulso a la producción de frutas en el país, por medio del **Programa Nacional de Frutas de El Salvador (FRUTAL ES)**.

El objetivo del Programa es aumentar la capacidad del sector agrícola para contribuir con la diversificación, el crecimiento económico del país, la generación de divisas, la creación de fuentes de empleo y el mejoramiento del medio ambiente. El Programa se desarrolla con un enfoque de cadena agro exportadora, siendo el mercado el orientador de las decisiones de producción y quien define los cultivos que se deben promover.

El cultivo del melocotón manifiesta una demanda con crecimiento significativo e importante en el mercado nacional, además, El Salvador presenta tierras aptas para establecer plantaciones de tipo comercial, convirtiéndose en una alternativa para zonas montañosas y desprovistas de cobertura vegetal.

En El Salvador, la mayoría de plantaciones existentes son de patio, sin ningún manejo agronómico, por tal razón **FRUTAL ES** quiere colaborar con aquellos productores interesados en establecer y manejar plantaciones comerciales de melocotón, para esto se realizó una revisión bibliográfica y consultas a técnicos y productores, obteniendo como resultado la Guía Técnica del Cultivo del melocotón.

En dicha guía se ha considerado información útil sobre las generalidades del cultivo, aspectos botánicos, requerimientos agroclimáticos, zonificación del cultivo, propagación, fitosanidad, principales usos y manejo agronómico entre otros.

En esta oportunidad el Programa **FRUTAL ES** se complace en presentar al sector agrícola de El Salvador, la **Guía Técnica del Cultivo del Melocotón**, esperando que la misma sirva de orientación a los productores y al mismo tiempo despierte el interés y curiosidad de técnicos y/o instituciones gubernamentales y privadas, para innovar y mejorar dicho cultivo.

Ing. Jorge Escobar de León
Coordinador del Programa FRUTAL ES

1. GENERALIDADES DEL CULTIVO.

NOMBRE COMÚN: Melocotón.

OTROS NOMBRES COMUNES: Durazno Amarillo, Durazno (en Centroamérica); Camuezo (Colombia); Carozo (Chile), Pavía (Colombia, España), Peach (Inglés), Melocotonier (Francés). OTROS NOMBRES (Juscafresa, 1978 y Monroy, 1911): Bresquilla, Prisco, Pérsico, Albérchigo, Alperche, Peladillo, Prescal, Nectarina, Peixago, Peixeguero, Presseguer.

1.1. ORIGEN Y DESARROLLO DEL CULTIVO.

No se conoce su origen exacto, algunos autores la consideran una especie muy remota originaria de China y otros de los alrededores del Golfo Pérsico (Persia o Irán) (Silva Lezama, 1968).

Se dispersó en toda Europa, desde España se reporta su paso hacia Italia, luego a Francia, desde ahí se extendió a todos los países de clima más o menos templado (Silva Lezama, 1968). Luego se introdujo hacia América, en las colonias españolas, francesas, inglesas y otras con climas adecuados al cultivo (Seino, 1973), posteriormente ocurrieron cruces entre procedencias europeas, norteamericanas y asiáticas. En Centroamérica, el cultivo comercial se ha promovido con énfasis desde los años sesenta, alcanzando un gran impulso a partir de los ochenta y noventa del Siglo XX (Rosengarten, 1995).



Plantación en el Altiplano de Guatemala

Actualmente el melocotón se adapta muy bien a zonas con climas templados, frescos y fríos; se encuentra diseminado por todo el mundo. Actualmente los mayores productores, en orden descendente son: China, Italia, EE.UU., España, Grecia, Francia, entre otros.



1.2. EL CULTIVO A NIVEL NACIONAL.

No existen datos precisos de las áreas cultivadas en El Salvador, pero se encuentran algunas situadas en la zona norte del país, especialmente en la Cordillera Metapán-Alotepeque entre Santa Ana y Chalatenango; además de la Cordillera de Nahuaterique en Morazán. Se encuentra principalmente a nivel de patios, huertos caseros y árboles aislados con variedades criollas y con mínimo o ningún manejo tecnificado.

En el resto del país, se desarrolla una adaptación considerable, crece como árbol aislado a nivel de huertos y cascos de fincas en zonas altas, principalmente de tipos criollos o de diversas procedencias extranjeras, destacándose los volcanes Ilamatepec (Santa Ana), Quezaltepec (San Salvador). Asimismo en cumbres aisladas de la Sierras de Apaneca-Ilamatepec, La Cumbre-El Bálsamo (Centro Occidente), Sierra Tecapa-Chinameca y de la Cordillera Cacahuatique (Oriente).

El Programa **FRUTAL ES** (2004) reporta la siembra de aproximadamente 74.47 manzanas, establecidas entre los años 2001-2004, en la zona norte de Chalatenango y otras pequeñas cumbres volcánicas y montañosas de Occidente y Oriente del país, con lo que se han incrementado notablemente las áreas cultivadas en El Salvador.

1.3 CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

El Melocotón (*Prunus persica* L. Batsh) se clasifica botánicamente como:

Clase: Dicotyledoneae
Familia: Rosacea
Subfamilia: Prunoidea
Género: *Prunus*
Especie: *persica*

SISTEMA RADICAL.

El Sistema radical es inicialmente profundo y con una raíz central o pivotante muy larga, luego se torna muy ramificado y superficial (Castro Silva *et al*, 1998; Alvarado *et al*, 1999).

Existe un marcado antagonismo entre los sistemas radiculares de las plantas próximas, que induce a las raíces de cada planta a no invadir el terreno adyacente, fenómeno causado por principios alelopáticos propios de la especie. La zona explorada por las raíces ocupa una superficie mayor que la zona de proyección de la copa, se considera como el doble del área de sombra (INFOAGRO, 2003).



EL TALLO.

Árbol pequeño, su copa mide de 5 a 6 metros, es ovalada y aplomada.

Las ramas gruesas son divergentes, cambian de color rojizo a parduzco, se resquebrajan a una edad avanzada (Silva Lezama, 1968); las ramas jóvenes son verdes, se vuelven rojizas y de color pardo (café-grisáceo) a medida envejecen. El tronco es medianamente grueso y corto, con corteza de color pardo que se desprende en láminas (Alvarado *et al*, 1999; Romero, 2002). En climas tropicales de altura, alcanzan un porte mediano; en las tierras altas de



Colombia, se encuentran árboles de hasta 8 metros de altura (Castro Silva *et al*, 1998).

LAS HOJAS.

Son simples, lanceoladas, de 7.5 a 20 cm. de longitud y de 2 a 5 cm. de ancho, largamente acuminadas, con el margen o bordes finamente aserrados. Poseen haz verde claro a brillante, lampiñas por ambas caras; pecíolo de 1 a 1.5 cm. de longitud, con 2 a 4 glándulas cerca del limbo (INFOAGRO, 2003). Se encuentran espaciadas, colocadas en forma alterna en las ramas, aisladas o unidas en grupos de dos o tres, siendo la hoja

central la más desarrollada (Alvarado *et al*, 1999). Poseen glándulas esféricas o reniformes en la base de la hoja o del pecíolo, usadas en la diferenciación varietal (Castro Silva *et al*, 1998).

LAS FLORES.

Son generalmente solitarias, a veces en parejas, casi sentadas, de color rosa a rojo (según la variedad) y de 2 a 3.5 cm. de diámetro (INFOAGRO, 2003). Cada yema floral produce una flor axilar, completa y hermafrodita; el cáliz es gamosépalo, caduco; la corola está compuesta por cinco pétalos dispuestos alternadamente con los sépalos. Los estambres son de 25 a 30, insertos en el borde del receptáculo, nacen en el fondo de la copa, por lo cual el ovario fecundado forma una drupa sípera monosperma (Alvarado *et al*, 1999).



Es una especie considerada como autocompatible en su polinización, quizás autógena, no alternante. La fecundación tiene lugar de 24 a 48 horas después de la polinización (INFOAGRO, 2003). Esta característica permite la plantación en grandes lotes de variedades autofructíferas, sin necesidad de otras variedades para la polinización. Algunas variedades no poseen polen viable y no son autofructíferas, por lo que necesitan plantarse junto a otra de polen viable para permitir la polinización (Alvarado *et al*, 1999).

EL FRUTO.

El fruto es una drupa de gran tamaño, con forma oblonga, ovalada, redonda o semiesférica;



con un surco longitudinal muy marcado. Posee una epidermis delgada, lisa o pubescente, de color verde amarillenta, rojiza o púrpura. La pulpa carnosa o mesocarpo es de color blanca, amarilla o rojiza, es succulenta, dulce y perfumada; adherida o no a la semilla o hueso, dependiendo de la variedad. El endocarpo, de hueso o carozo contiene una semilla (Alvarado *et al*, 1999). Los huesos partidos es una característica de tipo varietal y poco frecuente en campo (INFOAGRO, 2003).

CLASIFICACIÓN DE LOS FRUTOS.

Existen dos grupos de melocotones de acuerdo a la pubescencia de la piel, la adherencia de la semilla a la pulpa y el color de la pulpa (Alvarado *et al*, 1999).

Generalmente las variedades con fruto de carne blanda, con pulpa sin adherencia al endocarpo, se utilizan para el consumo en fresco, debido a su poca resistencia al manipuleo. Asimismo las de carne dura, con pulpa fuertemente adherida, poseen un destino para el consumo en fresco y alto potencial para la agroindustria (INFOAGRO, 2003).

A. DE PIEL PUBESCENTE.

Denominados pubescentes o peludos (Castro Silva *et al*, 1998), por lo general poseen vellosidades, pelusas o superficies aterciopeladas.

A1. Pulpa adherida al hueso o semilla. Conocidos como pavías en Colombia (Castro Silva *et al*, 1998) y duraznos en toda Centroamérica. Pueden ser:

- De pulpa blanca (conocidos como duraznos blancos o criollos).
- De pulpa amarilla (conocidos como melocotones o duraznos amarillos).



Durazno blanco



Durazno amarillo o melocotón

- De pulpa rojiza (llamados de corazón colorado).

A2. Pulpa no adherida al hueso. Conocidos como duraznos priscos, término común para Guatemala, El Salvador y Colombia. Pueden ser de pulpa blanca, amarilla y rojiza.

B. DE PIEL LISA.

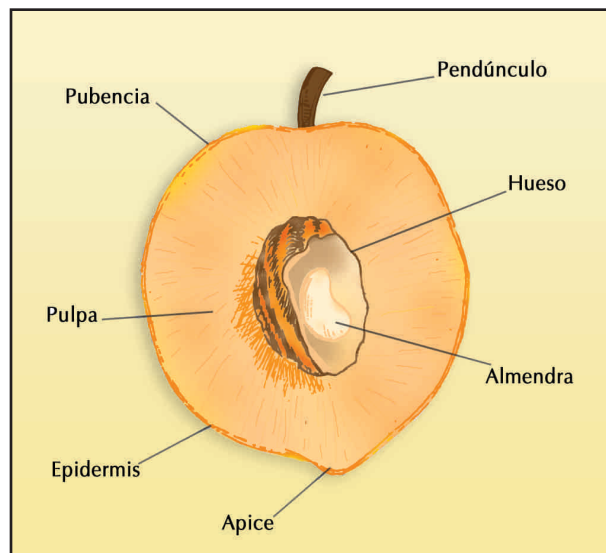
Las nectarinas, se consideran frutos sin importancia comercial en Centroamérica, en Guatemala se han efectuado pruebas con diferentes variedades, que demuestran adaptabilidad y aceptación en los mercados locales (Alvarado *et al*, 1999).

La semilla es acuminada en uno de sus extremos, de tipo coriácea y con surcos sinuosos; la almendra no posee albumen y posee dos cotiledones (INFOAGRO, 2003).

1.4. FENOLOGÍA DEL MELOCOTONERO.

Muestra un comportamiento fenológico característico, con 2 etapas definidas: la época de actividad vegetativa y la dormancia o reposo; en donde se distinguen claramente las fases de caída de hojas, desnudamiento, hinchamiento de yemas, formación de cálices, punta rosada, floración, caída de pétalos, formación, desarrollo y madurez del fruto (Alvarado *et al*, 1999).

FIGURA 1: Corte del fruto del melocotón



CUADRO 1: Épocas de floración y fructificación de diferentes variedades de melocotón–durazno en Centroamérica.

Variedad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Oct	Dic
Diamante	F*		C	C	C	C*					F	F
Salcajá	F	F	F**		C	C**						
Flor de Lis	F	F*	F*					C	C	C*		
Early Grand	F	F*	F	F*	C	C	C*				F	F
Xalapán	F	F	F*				C	C*				
Red Globe	F	F	F*			C	C*					
Melocotón Criollo Hondureño	F	F**					C	C**				
Durazno Criollo Pileño	F	F	F	F***		C	C***					
Nacional Pileño		F	F	F***			C	C***				
Prisco Pileño		F	F	F***		C	C***					
Durazno Red Ceylon	F	F	F			C	C***					

Fuente: Adaptado de Alvarado Q. et al, (1999)*, Romero (2002) ** y Pérez Rivera (1985) ***/ F (Floración), C(Cosecha)

1.5. USOS DEL MELOCOTÓN.

Usos: Es consumida como fruta fresca, también se puede procesar y obtener mermeladas, jaleas, almíbaros y pulpa concentrada; además de obtener jugos y bases para otros productos agroindustriales (FRUTAL ES, 2002). Se usa para preparar platillos típicos como “torrejas con duraznos” (Rojo, 1986), pasteles, postres horneados y licores. Los distintos órganos de la planta (hojas, flores y frutos) poseen múltiples propiedades medicinales, útiles contra afecciones hepáticas, tiñas, herpes, trastornos nerviosos, perlesías, tullimientos y decaimientos, además de excelentes propiedades vermífugas (Rojo, 1986). La madera obtenida de las podas y recepas se utiliza como leña de buenas propiedades calóricas.

1.6. CONTENIDO NUTRICIONAL

El melocotón es rico en carbohidratos, aunque pobre en proteínas y grasas. La pulpa del melocotón es de gran importancia en la alimentación humana por los numerosos elementos vitamínicos y minerales que contiene (Ver Cuadro 2).

2. REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DEL MELOCOTÓN



Termómetro en la finca

2.1. CLIMA

La interacción de los factores climáticos determina la factibilidad del cultivo. El melocotón se adapta a climas subtropicales y tropicales de altura, existiendo como variables a considerar:

TEMPERATURA

Responsable en la regulación del crecimiento de los árboles frutales de tipo caducifolio, que son cultivos de zona templada. El melocotón no es muy resistente al frío extremo; su área de cultivo original y principal se extiende entre los 30 y 40° de latitud norte y sur. En las zonas tropicales se alcanzan estas condiciones por disminución de temperatura a medida se asciende en altitud en las montañas (de 10 a 18 °C en promedio anual).

CUADRO N° 2: Contenido nutricional del melocotón en 100 gramos de pulpa fresca.

COMPONENTE	CANTIDAD	COMPONENTE	CANTIDAD
Proteína (g)	06-1	Acido Cítrico (mg)	370
Grasas (%)	0.1	Tiamina	0.03
Azúcar (g)	5	Sodio (mg)	1.0
Lípidos (g)	0.1	Potasio (mg)	160
Agua (g)	86.6	Calcio (mg)	8.0-9.0
Carbohidratos (g)	6-118	Magnesio (mg)	10.0
Fibra Dietética	1-16	Manganeso (mg)	0.11
Caloría (Kcal)	24-46	Hierro (mg)	0.4-0.5
Ceniza (%)	0.6	Cobre (mg)	0.01
Coolesterol (mg)	0	Fósforo (mg)	19.0-29.0
Vitamina A	(30 mg) 660 UI	Azufré (mg)	7.0
Vitamina B6 (mg)	0.02	Cloro (mg)	5.0
Acido Pantoténico (mg) (B2)	0.12	Vitamina C (mg)	7.0-28.0
Acido Nicotínico (mg)	1.0	Acido Málico (mg)	370

Fuente: Gracias 2003, INFOAGRO 2003, Castro Silva et al, 1998.

HORAS FRÍO

Para romper el reposo o dormancia en frutales caducifolios (melocotones) y que entren en actividad vegetativa, se necesita la presencia de bajas temperaturas, aspecto denominado requerimiento de frío. Este es propio de cada especie y variedad en particular, se expresa con el término Hora Frío, siendo la exposición durante una hora a temperaturas de 7.2 °C. ó menos (Alvarado, 2003).

La mayoría de variedades comerciales requieren de 400 a 800 horas-frío y existe la tendencia a generarlas con bajos requerimientos, para condiciones tropicales de alta montaña. La falta de frío puede ser un problema, debiendo regirse por elecciones técnicas idóneas y determinar las temperaturas exactas del sitio de plantación, considerando diferencias microclimáticas locales, evitando su generalización en una región determinada.

En Centroamérica los requerimientos de frío se deben llenar principalmente entre los meses de diciembre a febrero. No debe cultivarse en lugares con heladas tardías frecuentes, ya que afectan a los árboles, provocando la muerte de las yemas por efecto de las bajas temperaturas (Alvarado *et al*, 1999). En el Cuadro 3 se señalan las temperaturas críticas en diferentes estados de desarrollo; pueden soportar sin morir hasta los -20° C. (INFOAGRO, 2003). Los órganos más sensibles a las mínimas térmicas son los óvulos, el pistilo, la semilla y las yemas. En El Salvador las heladas no ocurren con la regularidad que se presenta en el Altiplano de Guatemala, obedeciendo a eventos esporádicos y ciclos muy espaciados en el tiempo.

ALTITUD

Influye directamente en la temperatura de cada sitio, disminuyendo a medida se asciende sobre el nivel del mar. Es un aspecto fundamental en zonas tropicales y montañosas de México y Centroamérica; en Honduras, se desarrolla bien en lugares con temperaturas promedio de 18° C, en terrenos arriba de 1,000 m.sn.m. (Romero, 2002); en México se reporta entre los 1,000 y 2,500 msnm. (Rojo, 1986); en Guatemala entre los 1,500 y los 2,300 msnm. (Alvarado *et al*, 1999) y para El Salvador se considera

ideal entre 1,500 a 2,500 msnm. Las diferencias altitudinales obedecen a condiciones microclimáticas particulares, debidas a irregularidades orográficas o fisiográficas, se sugieren estudios de las variaciones de la temperatura ambiental de los últimos 25 años, antes de iniciar la plantación.

PRECIPITACIÓN

El suministro de agua es necesario en la etapa de crecimiento del fruto, de preferencia lluvias bien distribuidas a lo largo del año; de lo contrario obtenemos frutos rajados por efecto de canículas prolongadas o el alargamiento de la estación seca (Alvarado *et al*, 1999). La irregularidad de las lluvias provoca la purgación de flores y frutos, y por ende bajas cosechas en la zona de Las Pilas, Chalatenango (Prudencio Castro, observación personal, 2002). Por lo general requiere de 1,400 a 2,200 mm. bien



Plantación de melocotón en Miramundo, Chalatenango

Cuadro 3: Temperaturas críticas (°C), en diferentes estados fenológicos del melocotón.

Variable	Yema Hinchada	Cáliz verde	Cáliz Rojo	Punta Rosada	Inicio Floración	Plena Floración	Caida Pétalos
T° Crítica			-3.9	-2.8	-1.1		
T° 10	- 7.4	- 6.1	-4.8	-4.1	-3.3	-2.7	-2.5
T° 90	-17.9	-15.7	-14.2	-9.2	-5.9	-4.9	-3.9

Fuente: Proebsting and Miles, 1978. (En Alvarado *et al*, 1999) (T° 10 y T° 90 Temperaturas que causan el 10% y el 90% de muerte de yemas, con exposición mayor a 1 hora).

distribuidos en el año, resultando individuos sumamente infestados por enfermedades fungosas si las lluvias son frecuentes en las épocas de cosecha y no se aplican tratamientos fitosanitarios.

VIENTOS Y OTROS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

El melocotón es susceptible a vientos fuertes que inhiben la polinización y fructificación, causando fuertes daños, rajadura y caída de ramas, flores y frutos, ocasionando menores rendimientos. Causan lesiones o daños mecánicos por rozamiento entre frutos y ramas; modifican la forma de los árboles, dejando el área productiva orientada hacia el lado contrario al sentido de las corrientes; dispersan esporas de enfermedades (Monilinia y Roya); aumentan el consumo de agua por una mayor evaporación desde el suelo y transpiración del follaje; además favorecen la dispersión de plagas como ácaros y áfidos. Los vientos son responsables de la inviabilidad de algunas plantaciones de frutales deciduos en Centroamérica, especialmente en tierras altas expuestas a los nortes (vientos alisios) y azotadas por la brisa marina del sur y sureste, proveniente del Pacífico (como la Sierra de Apaneca- Ilamatepec, El Salvador), se recomienda el uso de cortinas rompevientos.

Hay que considerar que el grano de polen del melocotón es liviano, por eso es necesario manejar los vientos adecuadamente, además las abejas y otros insectos polinizadores no pueden realizar sus labores a velocidades mayores de 4 Km. por hora (Castro Silva *et al*, 1998).

Se debe tener especial cuidado en zonas que presentan **granizadas**, pues dañan físicamente los

frutos en crecimiento (Romero, 2002); fenómenos relativamente frecuentes en zonas montañosas de Honduras y El Salvador, previendo medidas compensatorias a la invasión de patógenos en las lesiones mecánicas producidas. Una alta **Humedad Relativa**, superior al 75 %, genera gran incidencia de enfermedades fungosas, especialmente por presencia de neblina o alta nubosidad.

LUMINOSIDAD

Se requiere luz ávida para conferirle calidad al fruto, es importante elegir terrenos con la mayor cantidad de radiación solar posible (Romero, 2002). Sin embargo, el tronco y las ramas sufren con una insolación excesiva, por lo que será necesario encalarlos una vez al año y podarlos adecuadamente.

2.2. SUELO

El melocotón se adapta a una gran variedad de suelos. El Cuadro 4, detalla las propiedades ideales de suelo para el cultivo, que se caracterizan principalmente por ser suelos sueltos, de **texturas medias**, con tendencia a francos, franco arenosos o franco arcillosos y/o franco arcilloarenosos, con **buen drenaje, pH moderado y profundidad efectiva superior a 1 ó 1.5 metros** (Alvarado *et al*, 1999; INFOAGRO, 2003).

3. ZONAS POTENCIALES EN EL SALVADOR.

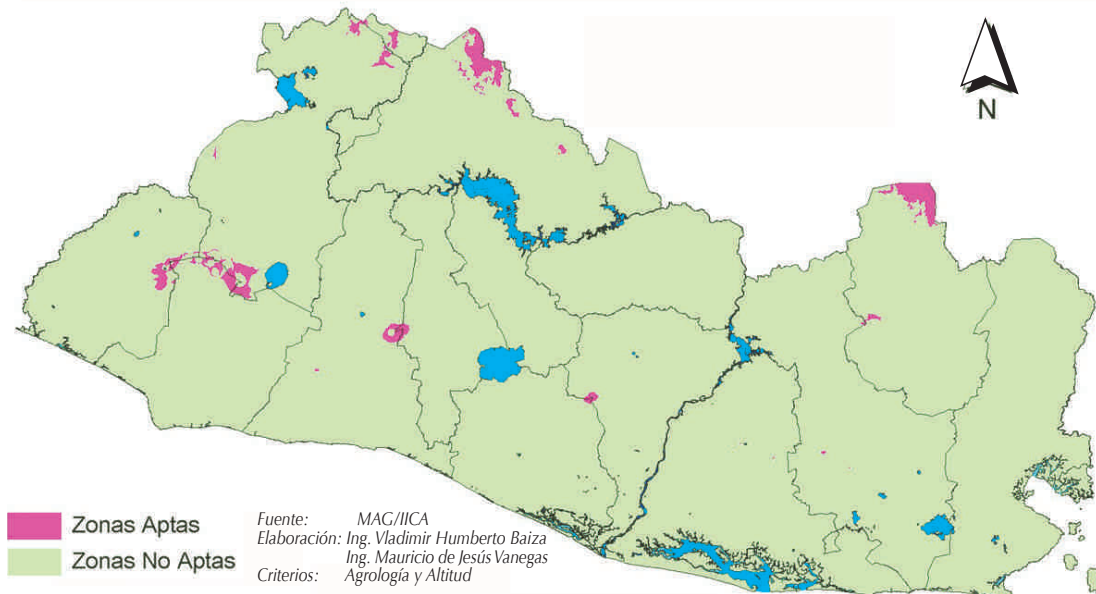
En El Salvador, se sitúan mayoritariamente en la zona norte del país, en condiciones de clima y suelos adecuados para el cultivo, ubicadas en la Cordillera Metapán-Alotepeque entre Santa Ana y Chalatenango, destacándose la zona de Honduritas, Los Planes de Citalá, Las Pilas, Miramundo,

CUADRO 4: Propiedades físicas, químicas y biológicas adecuadas en el suelo para el cultivo del melocotón.

PROPIEDADES FÍSICAS	VALORES	PROPIEDADES QUÍMICAS	VALORES
Textura	Liviana con tendencia a franco, franco arcillosa, francoarcilloarenosa	pH	5.5 valor mínimo, 6.0 valor medio, 7.0 valor máximo. Entre 6.2 y 6.8, ideal.
Profundidad Efectiva (m.).	Mayor de 1 a 1.5	Salinidad (milimhos/cm.) (Conductividad eléctrica)	Mayor a 2.0 mmhos. por cm.
Drenaje	Bueno, interno y externo	P R O P I E D A D E S B I O L Ó G I C A S	
Topografía	Desde plana, semiplana (5%) a escarpada (45%), con obras de conservación de suelos y agua.	Presencia de organismos benéficos y lombrices de tierra	Alta
Materia Orgánica	2.5 a 4%, incorporar abundantemente en suelos arcillosos	Presencia de Mesoflora y Mesofauna	Abundante

Fuentes: Alvarado *et al*, 1999; INFOAGRO, 2003; Romero, 2002.

FIGURA 2: Zonas aptas para el cultivo de melocotón



El Aguacatal, Los Planes de La Palma, La Hierbabuena y Los Llanitos.

Además se puede cultivar en pequeñas porciones de la Cordillera Nahuaterique en el Norte de Morazán y en las cumbres de los principales macizos volcánicos del Chinchontepec, Quezaltepeque y alturas de la Sierra de Apaneca-Ilamatepec, de la zona Central y Occidental del país. En la zona Oriental lo encontramos restringido a sectores de la Sierra Tecapa-Chinameca, como las cumbres del Cerro El Tigre y el Volcán de Tecapa; además de la parte alta de la Cordillera Cacahuatique (Ver Fig.2). Se deben considerar las cotas altitudinales mínimas, correspondientes para cada variedad (ver Cuadro 5), y cultivarlo solamente en áreas destinadas actualmente a pastizales, cultivos limpios y hortalizas; exceptuando las áreas boscosas o de protección que poseen pinares, encinares y bosques nebulosos de cada Cordillera, por existir restricciones para el cambio de uso del suelo, y estar destinadas al Sistema Mínimo de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador (MARN, 2004).

4. VARIETADES

A nivel mundial, existen más de 15,000 variedades (Castro Silva *et al*, 1993),

el melocotonero es la especie de mayor dinamismo varietal entre los frutales, cada año aparecen nuevas variedades en el mercado. Debido a las características climáticas y de producción, esta distribución no solo fluctúa en el tiempo sino también en las diferentes áreas cultivadas (INFOAGRO, 2003). Esta característica lo convierte en un cultivo con potencial de mejoramiento genético para las áreas subtropicales y las altas montañas del trópico. La elección de variedades tiene grandes posibilidades y no resulta sencilla. Los principales criterios de elección son: requerimientos edafoclimáticos, destino de la fruta (consumo industrial o en fresco), demanda del mercado, época de producción, vocación y área de producción y calidad de la fruta.

4.1 VARIETADES INTRODUCIDAS A EL SALVADOR.

SALCAJÁ.

Origen. Posiblemente fue producida en Guatemala hace más de 50 años, como el resultado de cruces entre variedades comerciales reconocidas como Elberta con una variedad criolla guatemalteca. El 90 % de las plantaciones comerciales de Guatemala están cultivadas con esta variedad (Alvarado *et al*, 1999).



Melocotón variedad Salcajá

Características. Fruto de color amarillo intenso con una chapa roja, de pulpa consistente y adherida al hueso, con sabor y aroma característico. Sus frutos son de medianos a grandes con pesos de 150 a 200 gramos, es resistente el transporte. Su requerimiento de frío es de 700 a 800 horas frío, por lo que se adapta de 1,800 a 2,400 msnm. (Alvarado *et al*, 1999). Fructifica de julio a septiembre (150 a 180 días de flor a cosecha). En El Salvador su rango de adaptación se restringe a las mayores alturas de la Cordillera Metapán-Alotepeque, arriba de 1,850, hasta los 2,500 msnm.

Producción. Con rendimientos de 75 a 125 libras por árbol (sistema de vaso abierto), dependiendo del manejo agronómico y de las condiciones climáticas de producción.

Algunos tipos de melocotón guatemalteco de color amarillo son muy parecidos al Salcajá, por lo que se cree que se originaron a partir de esta variedad, fueron multiplicados por semillas y adaptados a las regiones a las que fueron introducidos, por lo que se denominan de acuerdo al sitio de origen: **Xalapán** (de las montañas de Jalapa), **Tejutleco** (de Tejutla, occidente de Guatemala), **Chuculjuyup**, entre otros (Alvarado *et al*, 1999).

DIAMANTE

Origen. Se reconoce como originaria de Brasil, denominada como una variedad "tropicalizada", fue introducido a México, principalmente a la zona del Eje Neo volcánico de Michoacán, de allí pasó a Guatemala, Honduras y El Salvador. Posee alta precocidad.

Características. Requiere menos horas frío, aproximadamente 200 - 300 Horas frío (Hf), por lo

que se esperan buenos resultados de adaptación al clima salvadoreño, de altura menos favorable al cultivo que el de Guatemala. Frutos amarillos, con tendencia a naranja, de tamaño pequeño a mediano, pulpa de mediana consistencia, adherida al hueso, resiste el transporte y posee muy buen sabor.

Generalmente florea de febrero a marzo y necesita unos 90 - 120 días de la floración a la cosecha. El peso de los frutos es de 90 a 150 gramos cada uno, de acuerdo al manejo que se brinde a la plantación.

El rango de adaptación puede llegar hasta los 1200 - 1300 msnm, aplicando técnicas de compensación de frío (Héctor Alvarado, comunicación personal, 2003). En

Michoacán se considera que otros tipos derivados a partir de la variedad Diamante y adaptados a condiciones de México Central son **Oro y Oro Mex** (Jorge Campos, comunicación personal, UMSNH, 2002), con un color amarillo atractivo y excelentes propiedades organolépticas.

Producción. Se cosecha entre marzo y junio (Alvarado *et al*, 1999) en Guatemala, de mayo a junio en Honduras (Romero, 2002). Posee rendimientos de 50 hasta 80 libras de fruta por árbol.

FLOR DE LIS

Origen. Originaria de Florida, con rango de adaptación de los 1600 a los 2000 msnm. y con requerimientos de 350 a 450 horas frío. Muy difundida en los departamentos guatemaltecos de Chimaltenango y Sacatepéquez (Alvarado *et al*, 1999), existen reportes anteriores para El Salvador, en el Cerro Grande de Apaneca, Ahuachapán, con buenas producciones a 1800 msnm.



Árbol de melocotón variedad Oro Mex



Variedad Diamante

Características. Frutos de tamaño pequeño a mediano, de color rojo, con la pulpa amarilla de poca dulzura y consistencia, con poca resistencia al transporte y peso promedio de 75 a 115 gramos, el tamaño puede mejorar con un raleo de frutas. Tarda 115 días de flor a cosecha, la cual se da entre abril y junio.



Plantación de 3 años, de la variedad Diamante en Totonicapán, Guatemala

L-27.

Fruto de color amarillo, con características organolépticas similares al Salcajá, de pequeño a mediano, pulpa medianamente consistente. Requiere 500 horas frío y la cosecha ocurre de abril a junio (Alvarado *et al*, 1999).

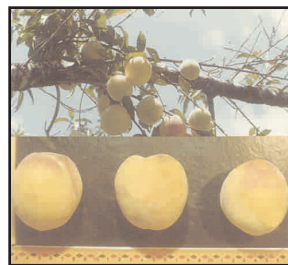
frutas y la aplicación de podas. Tarda 120 a 135 días de flor a fruto, florece de febrero a marzo y se cosecha entre los meses de julio y agosto.

4.2. VARIEDADES CRIOLLAS.

MELOCOTÓN NACIONAL PILEÑO.

Origen. Producto de un proceso de selección en la zona de Las Pilas, San Ignacio, Chalatenango (Prudencio Castro, Comunicación Personal, 2004).

Características. Frutos de tamaño mediano a grande, con pulpa amarilla de buen sabor y dulzura, buena consistencia, con un peso promedio de 140 a 185 gramos, se puede mejorar el tamaño con un raleo de



Melocotón Nacional Pileño

4.4. OTRAS VARIEDADES COMERCIALES.

Existe un gran número de variedades de melocotón sembradas comercialmente en todo el mundo, alrededor de 500; sin embargo, un número relativamente pequeño (15 ó 20), componen altos porcentajes del volumen de la producción. (INFOAGRO, 2003).

CUADRO 5: Características de las principales variedades de melocotón presentes en El Salvador y otros países de Centroamérica.

Variedad	País de Cultivo	Altitud Msnm.	Requer. Horas Frío.	Frutos/ árbol.	Peso fruto Prom. (gr.)	Peso producción/ árbol (lbs.)	Color Fruto	Adherencia al hueso	Firmeza	Días Flor a Cosecha (DFC)
Salcajá	Guat.	1800-2500	600-800	230-380	150-200	75-125	Amarillo chapa roja	A	10	150-180
Diamante	Guat., El Salv., Hond.	1400-2500	200-300	230-250	90-150	50-80	Amarillo, tendencia a naranja	A	9	90-120
Flor de Lis	Guat.	1600-2000	350-450	280-360	75-115	60-75	Rojo con pulpa amarilla	A	6	115
Red Globe	Guat.	1800-2400	800	Nd.	Nd.	Nd.	Amarillo con rojo	A	7	130
Early Globe	Guat.	1700-2500	450-550	190-230	100	50	Amarillo rojizo	SA	6	90-100
Xalapán	Guat.	1800-2500	700	150-200	140-150	35-65	Amarillo, chapa rosada	A	9	Nd.
L-27	Guat.	1500-2500	500	Nd.	Nd.	Nd.	Amarillo chapa roja	A	8	Nd.
Melocotón Criollo Hond.	Hond.	1400-2500	350-500	150-230	120	40-60	Amarillo	A	8	150
Durazno Criollo Pileño	El Salv., Hond.	1600-2500	350-500	240-290	90-130	50-70	Blanco amarillento, chapa rosada	A	9	140-160
Melocotón Nac. Pileño	El Salv., Hond.	1600-2500	350-500	150-240	140-180	40-60	Amarillo	A	8	120-135

Adaptado de las fuentes: Pérez Rivera (1986 y 2002), comunicación personal, Alvarado *et al* (1999), Vásquez Santizo (2001), Reyes (1999) y Romero (2002).

4.5. VARIETADES DE BAJO REQUERIMIENTO DE FRÍO.

En el sur de Europa y América, cada vez son más escasas las horas-frío necesarias para la mayoría de variedades californianas de melocotón. Por este motivo existen problemas con variedades que no alcanzan la calidad deseada debido a la falta de frío. Esto ha generado un interés creciente por la gama de variedades con bajas necesidades de frío, originadas en Florida como: **Flordastar** y **Flordaking** (en melocotón amarillo), **Flordaglo** (en melocotón blanco) (INFOAGRO, 2003). Alvarado (2003), recomienda el estudio de variedades de bajo requerimiento de frío, (ver Cuadro 6) para introducir las a Centroamérica, como **Flor da Prince**, **Tropic Beauty**, **Tropic Sweet** y **Rayon**.



Producción precoz, variedad Diamante en Chalatenango

CUADRO 6: Variedades comerciales de melocotón con bajo requerimiento de frío.

Varietal	Horas frío	DFC	Peso fruto (gr)	Adherencia al hueso	Color pulpa	Firmeza
Flor da Prince	150	78	82	A	Amarilla	6
Tropic Beauty	150	89	100	A	Amarilla	7
Tropic Sweet	175	94	122	SA	Amarilla	7
Rayon	175	105	109	SA	Amarilla	5
Diamante	250	90	110	A	Amarilla	9

Fuente: Adaptado de Alvarado (2003).

5. PROPAGACIÓN

La propagación **sexual** o mediante semillas se emplea únicamente para fitomejoramiento, para crear nuevas variedades y para propagar algunos patrones. La multiplicación **asexual** o en forma vegetativa, se realiza mayoritariamente mediante injertación de yemas de variedades comerciales, sobre patrones obtenidos a partir de semillas. De esta manera se obtiene homogeneidad de las características y precocidad en la producción. Algunos patrones y variedades locales se propagan por esquejes o estacas.

6. ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN.

Diversos aspectos ambientales, edafoclimáticos, sociales y de mercado, se toman en cuenta para establecer una plantación comercialmente rentable

de melocotón, debiendo evaluarse cada sitio seleccionado.

6.1. SELECCIÓN DEL ÁREA DE SIEMBRA.

Algunos aspectos particulares a considerar son:

Ubicación. El cultivo se debe establecer en sitios con vías de acceso favorables, medios de comunicación, disponibilidad de mano de obra local y cerca de los proveedores de insumos, centros de acopio o comercialización; debido a la

alta fragilidad y adecuado manejo postcosecha que requiere el cultivo, se descartan zonas demasiado escarpadas e inaccesibles, aunque cumplan bien los requisitos de clima y suelo.

Factibilidad de riego. Para obtener mayores producciones y de mejor calidad, se necesita riego, principalmente en la época en que cuaja el fruto, hasta que inicien las lluvias, también es necesario durante períodos prolongados de sequías o canículas. En condiciones plenas de secano, se deben seleccionar sitios, donde sea posible proporcionar riego suplementario, al menos los primeros 2 años del cultivo.

Clima. Determina la variedad a cultivar. Los factores principales a considerar son: altitud, temperatura promedio diaria y horas frío acumuladas; incidencia e intensidad de los vientos; presencia de granizadas y humedad relativa. El cuadro 5 muestra algunos factores por variedad. En las áreas con fuertes vientos, se debe valorar el establecimiento oportuno de cortinas rompevientos. En muchas zonas de cordilleras y altiplanos, la presencia de joyadas aluviales, zonas bajas como pies de monte de cerros y lomas, vaguadas, propician una mayor acumulación de frío y son más susceptibles a las heladas.

Pendiente del terreno. Es determinante para seleccionar el sistema de riego, definir las medidas y obras de conservación de suelo, las labores de cultivo y la forma de la futura cosecha. Se deben evitar las pendientes excesivamente planas y que provoquen encharcamientos superficiales. Cuando la pendiente del terreno no excede el 10%, se hace el trazo



regular y geométrico de las huertas; en pendientes superiores al 10 % es indispensable la construcción de terrazas individuales o terrazas de bancal.

Profundidad efectiva del suelo. Se deben evitar los terrenos superficiales, con capas de talpetate, rocas o arcillas impermeables y endurecidas. Los suelos con mediana a gran profundidad son los ideales (superiores a 1.5 y 2 metros), los poco profundos requieren medidas de adecuación agronómica.

Drenaje. Se deben evitar los suelos con mal drenaje superficial e interno, porque provocan la asfixia de las raíces y favorecen la incidencia de enfermedades fungosas; lo anterior implica evitar los terrenos de pendientes planas. El terreno no debe ser objeto de inundaciones, ni siquiera eventuales.

Contenido de materia orgánica. Debe ser alto, con valores del 2.5 al 3.5 %; aunque en suelos demasiado arcillosos, deben contener del 3 al 4 %, para volverlo más esponjoso, suelto y con mayor aireación.

Textura. El melocotón puede establecerse en suelos con textura arcillosa, siempre que se le incorpore abundante materia orgánica. Las texturas francas, francoarenosas y francoarcillosas son las recomendadas.

6.2. DEFINICIÓN DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN.

Es necesario definir si se implementará un monocultivo de melocotón o un poli o multicultivo con socios temporales o permanentes, por la diversidad de aspectos a considerar.

6.3. PREPARACIÓN DEL SUELO

6.3.1. CHAPODA

Esta labor se realiza eliminando la vegetación natural indeseable (bejucos, hierbas, zacates, arbustos) que ha crecido sobre el terreno que se cultivará, en forma manual o mecánica. Si el terreno es inclinado

se hace una chapoda denominada blanca o suave, y en algunos casos solamente en los surcos o plazuelas del nuevo cultivo, carrileando o incorporando la maleza chapodada en forma perpendicular a la pendiente.

6.3.2. MECANIZACIÓN.

Se realiza en terrenos planos que lo permitan, con labores como el arado, el rastreado y nivelación, por lo menos un mes antes del establecimiento de la plantación, con el propósito de mejorar las condiciones físicas del suelo y facilitar un desarrollo normal de las raíces. La profundidad del arado puede oscilar entre 40 cm. en suelos sueltos, mientras que en suelos pesados puede llegar hasta 70 cm.; en este último caso, se recomienda el empleo de un subsolador. La rastreada y la nivelación del suelo evitan posteriores encharcamientos en el terreno (Alvarado *et al*, 1999).

En terrenos con pendientes entre el 5 y 15%, se realiza un pase de arado y tres pases de rastra; a mayores pendientes se puede arar con bueyes, o bien picar la tierra con azadón para corregir depresiones del terreno y tener mayor facilidad en el trazo de la plantación (Romero, 2002).

6.4. DISEÑO DE LA PLANTACIÓN.

Se deben considerar: el sistema de conducción, los distanciamientos y por ende el marco de siembra a implementar.

6.4.1. DISTANCIAMIENTOS Y MARCOS DE SIEMBRA.

Existen diversos factores que influyen en la decisión de la distancia del cultivo: el portainjerto o patrón utilizado, la variedad comercial elegida, el sistema de conducción a usar, el equipo fitosanitario, la maquinaria a utilizar y el área disponible, entre otros. La adecuada distancia de plantas reduce el



Sistema en asocio: durazno, fresa y mora, Volcán de Santa Ana, El Salvador.



Plantación en monocultivo, Quetzaltenango, Guatemala.

CUADRO 7: Principales distanciamientos recomendados en el cultivo del melocotón.

CONDUCCIÓN	MARCO DE SIEMBRA Y FÓRMULA	DISTANCIA en mts.	DENSIDAD PLANTAS/HA.	DENSIDAD PLANTAS/MZ.
VASO ABIERTO	MARCO REAL O AL CUADRO $NA = \frac{S}{D^2}$	7x7	204	143
		6x6	277	194
		5x5	400	280
		4x4	625	437
	MARCO RECTANGULAR $NA = \frac{S}{LxD}$	5x4	500	350
		5x6	333	233
		5x7	285	200
		6x7	238	166
IPSILON, V ó Y	MARCO RECTANGULAR	6x3	555	388
		5x2.5	800	560
		4.5x2	1111	777
VASO ABIERTO	TRESBOLILLO $NA = \frac{S}{DxD} \times 1.155$	7x7x7	235	164
		6x6x6	320	224
		5x5x5	461	323
		4x4x4	721	505
		3x3x3 (Temporal)	1283	998
PALMETA	MARCO REAL O AL CUADRO	5x5	400	280

Fuente: Adaptado de Alvarado et al, 1999 S=Superficie en mts², D=Distancia entre plantas, L=Largo entre Surcos.

sombreado excesivo entre árboles, evitando efectos negativos sobre la productividad y calidad de la fruta, facilita el control de enfermedades y plagas. Si el distanciamiento es muy grande, se desaprovecha el espacio efectivo, resultando una plantación de baja eficiencia (Alvarado et al, 1999).

Otro aspecto a considerar es la calidad del suelo, si se tienen terrenos malos, con poca profundidad y texturas desfavorables, los distanciamientos se acortan entre surcos y plantas; si se tienen terrenos con buena calidad de tierra, los distanciamientos se alargan, debido al crecimiento exuberante que manifiestan las plantas. En términos generales, los distanciamientos de siembra, considerando los factores anteriores, van desde 3 x 3 metros en sistemas intensivos temporales, hasta 6 x 6 y 7 x 7 en sistemas tradicionales.

6.5. TRAZO Y ESTAQUILLADO

Consiste en marcar sobre el terreno la ubicación de los surcos y plántulas a las distancias y medidas más adecuadas, de acuerdo a las condiciones particulares y el sistema de conducción a utilizar, facilitando la orientación adecuada y uniformizando el espacio requerido por las plantas para su crecimiento y manejo.

6.6. AHOYADO.

Esta práctica es determinante para el futuro del cultivo, porque del buen establecimiento depende la vida útil del mismo. El ahoyado facilita la penetración y desarrollo radicular del árbol, además permite incorporar al suelo materia orgánica que mejora la disponibilidad de nutrientes y su capacidad de retención de agua.

El ahoyado ideal se realiza 2 ó 3 meses antes de la siembra, para meteorizar la tierra extraída y permitir la aireación y captación de humedad en el hoyo. Las dimensiones del hoyo varían con el tipo de suelo, en suelos francos, fértiles y profundos pueden ser hoyos de 70x70x70 cm.; en suelos pobres, arcillosos (rojizos y pesados) y superficiales



Estaquillado para la siembra de melocotón.

pueden ser de 1 y 1.2 metros cúbicos de profundidad. En suelos sumamente duros o compactados, se espera a veces la ocurrencia de las primeras lluvias para facilitar esta labor.

6.7. DESINFECCIÓN - SOLARIZACIÓN DEL HOYO DE SIEMBRA.

Se realiza un muestreo de plagas del suelo al momento de la apertura de los hoyos y se eliminan las larvas visibles de gallina ciega (oruga, oluga, chicotón, chorontoco o sorontoco) (*Phyllophaga sp.*), piojo de zope y otros patógenos nocivos al melocotón como nemátodos. Posteriormente, se bañan las paredes del hoyo con fungicidas e insecticidas preventivos como: Banrot, Ridomil, Volatón, Furadan, Counter, Previcur- Derosal o una mezcla de cenizas, sulfato de cobre y cal hidratada.

La solarización, consiste en calentar el hoyo cubriéndolo con plástico negro que conserva el calor más tiempo y lo distribuye uniformemente sobre las paredes del mismo, por un período que oscila de 2 a 10 meses.

6.8. RELLENO DE LOS HOYOS.

A la apertura de los hoyos, se colocan en montículos separados las 2 capas de tierra existentes (A/B) en cada postura: La superficial y de espesor variable (A), que contiene la mayor cantidad de materia orgánica y por ende un color más oscuro; y la inferior o interna (B), de menores contenidos de materias orgánicas y minerales. Lo anterior para utilizarlas como materiales de relleno de manera invertida, es decir ubicar los mejores materiales más cerca de las raíces de las plantas a sembrar (B/A).

Los hoyos se rellenan con los siguientes **materiales**:

- 1) Tierra negra de la capa fértil, superficial o flor de tierra(A). Si es tierra arcillosa pesada, se le agrega tierra prestada de otro sitio como cafetales o joyadas aluviales.
- 2) Abono orgánico, al que se le agrega 1 libra de cal hidratada como desinfectante. Puede ser gallinaza compostada seca; estiércol de ganado compostado y seco; lombriabono o compostas diversas. Otros productos como cenizas, pulpa de café, bagacillo de caña aportan gran cantidad de nutrientes minerales.
- 3) Cal dolomítica o apagada, para mejorar el pH del suelo.
- 4) Insecticida granulado (Mocap o Counter), para evitar daños de gallina ciega (*Phyllophaga spp.*), piojo de zope y otras plagas del suelo. Agregar fungicidas y nematicidas a toda la mezcla (Nemacur o Furadan), porque el melocotón es altamente susceptible a nemátodos de raíz.
- 5) Tierra de relleno (B), principalmente de las capas inferiores de la apertura del hoyo.

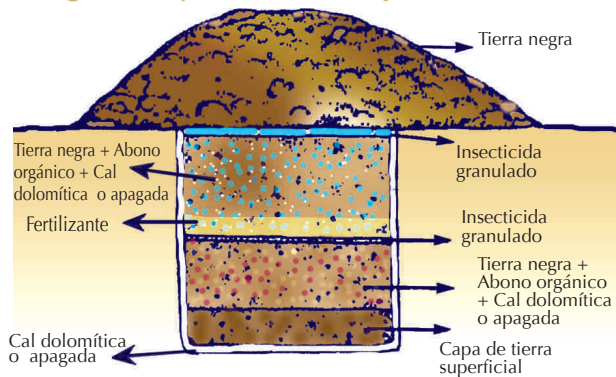
Los pasos a seguir para el relleno de los hoyos (relleno de pastel), previo al transplante de plántulas en campo son (figura3):

1. Picar el fondo del agujero con una barra, barreta, huizute, macana o chuzo, para propiciar el afianzamiento de las raíces pivotantes y centrales del melocotonero.
2. Aplicar 230 gramos de cal dolomítica o cal apagada por hoyo, distribuirla al fondo y sobre las paredes.
3. Depositar al fondo del agujero, la primera capa de 15 centímetros de tierra superficial (A) o prestada de otro sitio.
4. Mezclar una capa de tierra negra superficial (A) o prestada con 3 paladas de abono orgánico, gallinaza o estiércol descompuesto, más media libra de cal dolomítica o apagada, hasta rellenar la mitad del agujero.
5. Agregar 4 onzas de un fertilizante fosforado, como Fosfato Monoamónico (MAP) o Fosfato Diamónico (DAP), en una capita que se cubrirá con tierra superficial (A) en espesor de 5 cms. Otras fuentes son Fórmula 0-20-0 y Superfosfato simple (Fórmula 0-0-60).
6. Agregar tierra superficial (A) y apisonar suavemente para eliminar las bolsas de aire existentes.
7. Aplicar 2 chapitas o taponadas de botella de gaseosa (de 1.5 litros) de insecticida granulado, este contenido es equivalente a 10 gramos. Agregar fungicida al suelo, con una copa de 25cc. de Ridomil, Banrot (equivalente a 13 gramos); o asperjar los materiales con Previcur-Derosal (1 copa de cada uno por bombada de 4 galones).
8. Terminar de rellenar el agujero hasta arriba, con mezcla de tierra negra o de las capas inferiores (B) y 3 paladas de abono orgánico (se pueden completar hasta las 25 libras totales), más media libra de cal dolomítica o apagada.

9. Colocar a 30 cms. de la superficie, otras 4 onzas de fertilizante fosforado y otros 13 gramos del producto fungicida, agregar tierra de relleno (B) mezclada con abono orgánico y luego apisonar suavemente.
10. Es necesario dejar un montículo o bulto de tierra al final del llenado del hoyo. Nunca dejar agujeros rellenos rasantes a la superficie del terreno, porque el contenido total de materiales mezclados, siempre se compacta o hunde al proporcionarle riego a las nuevas posturas.

Otra forma consiste en hacer una sola mezcla terciada de todos los materiales, a los cuales se les agregan 2 libras de cal hidratada y 2 libras de ceniza, para luego rellenar el agujero de siembra con esta mezcla.

Fig. 3: Hoyo de siembra para melocotón



6.9. APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA.

Debe estar completamente descompuesta para evitar quemaduras y la consecuente marchitez de las plántulas sembradas. Por esta razón el trasplante en campo de las plántulas, se realiza algún tiempo posterior al relleno de los hoyos, brindándole el tiempo suficiente para que la descomposición sea efectiva, mínimo 15 ó 20 días, dependiendo del estado de la misma. La principal fuente son los estiércoles, provenientes de diversas fuentes animales (Juscafresa, 1978), debiendo guardarse las precauciones en la utilización de los mismos.

7. SIEMBRA O TRANSPLANTE.

7.1. SELECCIÓN DE PLÁNTULAS.

Las plántulas de buena calidad deben provenir de viveros comerciales supervisados o certificados por el programa **FRUTAL ES** o la DGSVA, quienes monitorean el proceso de producción local e importación de plantas frutales. Debe verificarse que la planta sea de la variedad requerida y que los

patrones sean compatibles al sitio de siembra. La **plántula de melocotón cultivada en bolsa de polietileno**, debe tener un tallo vigoroso, con 2.5 a 3 cm. de grosor, libre de chupones y con 1 a 1.30 m. de altura promedio; buen pegue y desarrollo del injerto, ubicado a 35 cms. del suelo; hojas lustrosas y firmes; edad mínima un año, sin raíces que sobresalgan de la bolsa y principalmente con excelente fitosanidad.

Las **plántulas provenientes de almacigueras, barbales o viveros en tierra**, deben ser igualmente vigorosas y poseer las mismas cualidades mencionadas anteriormente, aunque con alturas superiores a 1.3 metros y con 2 años de edad. En algunos casos se arrancan del suelo en queso (en block de tierra o cepellón), envolviéndolas en sacos de fibra o polietileno para su transporte a la parcela de siembra. Otros productores las trasladan a raíz desnuda o en escoba, amarradas entre sí, cuidando no dañarles las raíces, rechazando rotundamente las plantas que tengan la raíz pivotante (principal) completamente doblada (Romero, 2002). Antes del trasplante se podan las raíces muy grandes y dañadas; luego se desinfectan con un fungicida como Captan, Miragefe 75 WP, etc., para evitar la entrada de hongos por las heridas.



Barbal o almácigo al suelo de melocotón, Totonicapán, Guatemala

7.2. TRANSPORTE Y CUIDADO DE LAS PLÁNTULAS.

El acarreo es el transporte de las plántulas hasta el lugar de siembra, se recomienda hacerlo en camiones o pick ups con media y gran capacidad, dotados de doble tracción para sitios de altas pendientes o en las montañas; en horas frescas, protegidas del sol, evitando altas velocidades y movimientos bruscos que puedan dañarlas. No se recomiendan los tendidos dobles, porque el stress es alto y se producen roces y desprendimientos de ramas e injertos recientes. Se descargan en sitios protegidos de animales domésticos, a media sombra y lo más cercano posible al área de siembra.

El traslado interno de la planta en la finca, desde el sitio de descarga hasta el hoyo de siembra, debe ser igualmente cuidadoso; puede hacerse en canastos, huacales grandes y cajas de madera, colocándolas verticalmente a un lado de cada hoyo abierto. No se deben amontonar ni sobrecargar los recipientes de acarreo con los pilones, evitando el roce entre plantas que dañen el injerto.

7.3. TRANSPLANTE O SIEMBRA DE CAMPO.

Para hacer el transplante o **siembra de pilones**, se efectúan los siguientes pasos:

1. Escoger cada planta, se recomienda trasplantar cuando el injerto tenga como mínimo 20 cm. de longitud, promoviendo de esta manera un buen desarrollo del sistema radicular en el terreno definitivo (Romero, 2002), siendo necesario a veces, esperar hasta que el crecimiento sea el adecuado.
2. Abrir un agujero, casilla o bocado de 30 cm. de diámetro o de dimensiones similares al pilón a sembrar, en el centro del agujero grande que se rellenó anteriormente con varios materiales (acápite 6.8).
3. Colocar la planta dentro de la abertura, haciendo sobresalir levemente el cuello del pilón sobre el nivel del suelo en unos 2.5 a 3 centímetros, por lo que se puede medir previamente y verificar su relación con respecto al nivel superior del hoyo. Esta leve elevación se hace porque casi siempre surge un leve hundimiento en el hoyo relleno, evitando así el acercamiento de la herida del injerto con el nivel del suelo.
4. Retirar la bolsa con cuidado, cortándola con navaja o cuchilla y posteriormente recogerla de la superficie para evitar contaminación del sitio, además es una forma de comprobación del número de posturas efectuadas y de la correcta realización de la siembra.
5. Previo a la colocación del pilón desnudo, asperjar, impregnar o sumergirlo (de acuerdo a la consistencia del mismo), en una mezcla fungicida como Previcur-Derosal, Mirage 45 EC, Miragefe 75 WP o Manzate. En las plantaciones de secano o sin riego, la impregnación de las raíces del pilón con una mezcla de tierra y fungicida favorece el prendimiento de campo (INFOAGRO, 2003).
6. Colocar el pilón, de tal manera que las raíces no queden dobladas ni mal posicionadas, para evitar malformaciones conocidas como “cola de cuche” (El Salvador) o “cola de coche” (Guatemala).

7. Echar tierra alrededor de las raíces, apisonar poco a poco y firmemente para evitar bolsas o cámaras de aire alrededor de las mismas.
8. Se puede calzar o aporcar levemente cada postura, amontonando tierra alrededor del cuello de la plantita (Alvarado *et al*, 2002), procurando mantener la distancia del injerto, con respecto al suelo o tierra, por lo menos 20 a 25 cms.
9. Regar la postura con 20 litros de agua por planta (Romero, 2002), asegurándose que no queden árboles sueltos o flojos, ni provocando encharcamientos en la plazuela.
10. Colocar una capa de mulsh en la plazuela, (paja de arroz, zacate seco); para evitar la evaporación rápida del agua, quemaduras en las raíces por enfriamiento del suelo en heladas o por calentamiento excesivo del sol (Alvarado *et al*, 1999) y el surgimiento de malezas. Se debe evitar que el mulsh tenga contacto directo con el cuello de la planta, porque provoca pudriciones o necrosis locales.
11. Se recomienda hacer una pequeña zanja o canaleta de desagüe alrededor de la plazuela del cultivo. Esta misma sirve en la época seca para el almacenamiento de humedad.
12. Despuntar la planta de 90 a 100 cm. de altura y deschuponar los brotes que provengan del patrón. Curar las heridas con una pasta fungicida, como Manzate (Mancozeb), Cupravit o Captan (Captán). La actividad anterior constituye el inicio de la poda de formación del nuevo cultivo.
13. Aplicar lechada de cal o pintura de látex blanco sobre cada plantita, para evitar quemaduras de sol.

Las plantas de melocotón **a raíz desnuda o cepellón**, se siembran al final de la dormancia (febrero- marzo) porque se reduce el stress y se incrementa el vigor de las plantas; además se reduce el tiempo del transplante a la primera cosecha; aplicando 5 ó 6 riegos ligeros durante los dos primeros meses, luego cada 15 días, hasta la entrada de las lluvias. Al plantar se eliminarán todas las raíces heridas o magulladas a causa del arranque, se despuntarán las muy largas, prefiriendo las menores a los 20 cms.; se debe observar detalladamente si el sistema radicular completo del árbol está en perfectas condiciones, evitando raíces enrolladas, dobladas hacia arriba o mal conformadas.

Si se depende de las lluvias, no es muy recomendable realizar la siembra, prefiriéndose la adquisición de plantas en bolsas (Alvarado *et al*, 1999).

8. MANEJO AGRONÓMICO INTEGRADO DEL CULTIVO.

8.1. TUTOREADO

Consiste en brindar a las plantas sembradas en campo, un soporte o apoyo mecánico que impida las volcaduras o arranques por vientos u otros factores. Además permite el buen anclaje y la correcta orientación del crecimiento de los futuros árboles frutales. Se usan pequeños postes de madera, de 1 metro de alto aproximadamente, a los cuales se ata cada planta con pita, cordel o nylon hasta por 1 año.

8.2. MANEJO DE MALEZAS.

Las malezas compiten por nutrientes, agua, espacio, luz, aumentan los costos, reducen los rendimientos y la calidad de la cosecha; aunque proporcionan una cobertura benéfica y protectora del suelo, por lo ello se deben manejar con regularidad y prudencia. En plantaciones jóvenes, compiten principalmente por luz, agua y nutrientes incorporados en las aplicaciones; en plantaciones desarrolladas crean microclimas desfavorables al interior y bajo los árboles, sirven de hospederos alternos para plagas y enfermedades diversas.

Provocan descensos en los rendimientos, en sitios propensos a heladas aumentan los daños debido a que reducen la absorción del calor, incrementando las bajas temperaturas del sitio (Alvarado et al, 1999).

En condiciones de altas precipitaciones y pendientes de moderadas a escarpadas, se recomienda mantener las malezas de las calles bajas, no eliminarlas por completo porque protegen el suelo de la erosión y limpiar el área de goteo del árbol y un 30% adicional.

CONTROL MECÁNICO Y MANUAL.

En áreas planas se usa maquinaria en las calles del cultivo; teniendo el cuidado de no realizarlo cerca de las plantas de melocotón para evitar daños, cortaduras y el ingreso de patógenos del suelo; puede ser con rastra o chapodadora, dependiendo de la altura y composición de las malezas, las cuales son incorporadas al suelo; complementándose con placeos con machete, cuma o motoguadaña en el área de goteo del árbol. Se acostumbra hacer controles a inicios, mediados y finales de la estación

lluviosa y uno en la época seca (enero-febrero). Donde no se puede usar maquinaria agrícola, el control se hace exclusivamente manual, especialmente en las zonas de laderas.

CONTROL QUÍMICO.

De preferencia en aquellos lugares donde no se posea suficiente mano de obra o existe alta agresividad de las malezas, puede dirigirse hacia focos específicos de infestación. Se recomiendan productos químicos como **PARAQUAT** (Paraquat, Gramoxone) y **GLYPHOSATO** (Roundop Max, Rival, Escuadrón, Touchdown, Ranger). Si se realiza una buena erradicación del área del cultivo, se debe prevenir una reinvasión, eliminando las malezas existentes en caminos, cercos y áreas de vivienda o bodegas; además limpiar la maquinaria y las herramientas utilizadas en las zonas infestadas (Alvarado et al, 1999).

CONTROL CULTURAL.

Se agrupan una serie de medidas alternativas para el control de malezas, que redundan además en beneficios para el suelo y la plantación de melocotón:



Cultivo de melocotón invadido por malezas

Cobertura con mulsh o acolchado, su uso moderado ahoga el crecimiento de las malezas, permite la conservación de la humedad en la plazuela y protege ante ataques eventuales de plagas. Su uso se restringe a la época de finalización de las lluvias (noviembre) y la época seca, en la época de lluvias favorece la proliferación de

patógenos. Alrededor de los árboles se coloca una capa de 20 cms. de grosor, con zacate picado, caña de maíz, rastrojo de frijol u otro material vegetal; pero sin entrar en contacto con el cuello de las plantas, para evitar afecciones fungosas y bacterianas.

Cultivos de cobertura, ubicados en los entresurcos del cultivo. De preferencia deben ser de rápido crecimiento, que ahoguen a las malezas y propicien un suelo rico en materia orgánica, donde la remoción de las malezas restantes se realiza manualmente.

8.3. PODAS.

Se define a la poda como "la operación para eliminar ciertas ramas de un árbol con miras a modificar y

utilizar su hábito natural de vegetar, con el objeto de obtener más y mejores frutos, al menor costo y durante un período más largo" (sic) (Wouters, 1967).

Tradicionalmente los fruticultores no acostumbran podar los árboles deciduos, situación señalada por Seino (1973) en Bolivia, siendo similar en el resto de Latinoamérica, ignorando los múltiples beneficios de esta práctica.

La poda consiste en la eliminación de las partes vegetativas del árbol para permitir la entrada de luz y aire (Castro Silva *et al*, 1998), su ausencia invalida los esfuerzos realizados en otras áreas del manejo, como la fertilización, control de enfermedades y compensación de frío. La consecuencia más común de una mala poda, o la ausencia de ella, es un incremento en los costos de producción y cosecha, además de la reducción en la calidad de la fruta (Williams *et al*, 1998). La estructura del árbol debe ser lo suficientemente abierta para permitir que la luz solar penetre al interior de su copa, mejorando así el sabor, color y tamaño de la fruta, por lo que las ramas superiores deben ser más cortas que las inferiores para evitar la superposición de sombra en cada individuo; asimismo, este principio se aplica a la plantación en general, evitando la proyección de sombra sobre los otros árboles aledaños (Williams *et al*, 1998).

Los **objetivos** de la poda son evitar un número excesivo de ramas, el entrecruzamiento de las mismas, controlar la altura de los árboles para facilitar las prácticas culturales (Alvarado *et al*, 1999), como la fertilización, las aspersiones fitosanitarias y la futura cosecha de los frutos. Procura establecer un equilibrio entre el sistema radical y la parte aérea, brindando resistencia mecánica y arquitectónica al individuo (Castro Silva *et al*, 1998), además de eliminar tejidos dañados o enfermos.

TIPOS DE PODA

- SEGÚN SU FINALIDAD.** Puede clasificarse en poda de formación, poda de fructificación, poda de mantenimiento, podas fitosanitarias y podas de rejuvenecimiento.
- SEGÚN LA ÉPOCA DE REALIZARLA.** Dependiendo de la época en que se practique, la poda puede ser de dormancia y poda en verde, de acuerdo a la fenología del cultivo.

8.3.1. PODAS DE ACUERDO A SU FINALIDAD

8.3.1.1. DEFINICIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE CONDUCCIÓN.

Esto se debe definir para determinar el manejo y las distancias entre plantas y surcos de la futura plantación de melocotón, además para determinar las futuras podas formativas y productivas necesarias.

VASO O COPA ABIERTA El sistema de conducción en vaso, consta de un eje con 3 a 4 ramas principales, dispuestas radialmente, con respecto al eje central imaginario. Por ocupar mayor espacio, se pueden cultivar menos plantas por unidad de área (**bajas y medias densidades**), en diseños cuadrados y rectangulares a distancias medias y amplias.

EN "V" Ó "Y" Ó "DE HORQUETA"

El sistema en "V" es una modificación del sistema en vaso abierto, donde en vez de trabajar con 3 a 4 ramas principales, se eligen 2, las que formarán la V, Y u horqueta. Por lo tanto resulta en **densidades medias y altas** por unidad de área.



Sistema de conducción en vaso abierto



Sistema de conducción en Y

Este es un sistema de conducción que permite un mayor volumen de producción total y por área desde las primeras cosechas. Incrementa la eficiencia de las operaciones de la granja, al reducir el uso de escaleras, brindar mejores aplicaciones, una mayor cobertura en las aspersiones nutricionales y fitosanitarias y mejor control de malezas. Debido a las modificaciones de la copa y la reducción del tamaño de los árboles, no existen proyecciones de sombra del mismo árbol. La desventaja es un mayor costo de establecimiento, al incrementarse el número de árboles por unidad de área (Alvarado *et al*, 1999).

Existen 2 modalidades: **“V” California**, donde los árboles son conducidos de tal modo que la “V” está orientada sobre la fila de árboles, distanciándose de 2 a 3 metros entre árboles y 4 a 5 metros entre filas. La mejor orientación de las calles, es de norte a sur para obtener la mejor distribución de la luz solar en ambos lados del seto. **“V” Perpendicular**, donde las ramas primarias son orientadas en forma perpendicular a la fila, con distancias de 1.5 a 2.1 metros entre árboles y de 4.8 a 6.0 metros entre calles. Este sistema tiene la ventaja de alta producción temprana. La orientación de las calles de norte a sur, favorece la penetración de la luz solar y evita las quemaduras de sol, por la exposición de las ramas primarias.

8.3.1.2. PODAS DE FORMACIÓN

Se inicia al momento del transplante de la plántula al campo; tiene por objeto dar a la planta la forma deseada, es una proyección hacia el futuro del árbol. Consiste en formarlo y dirigirlo para que mientras llega el período de fructificación, posea el esqueleto o estructura principal que distribuirá

la savia y nutrientes en forma equitativa. Se practica durante la época de dormancia del árbol (diciembre-febrero), desde la defoliación, hasta el inicio de la brotación de yemas y de preferencia cuando la planta está próxima a brotar (yema hinchada), porque se estimula el desarrollo vegetativo a lo largo de las ramas.

a) Formación de vaso o copa abierta (Alvarado *et al*, 1999): Consiste en la elección de un eje con 3 a 4 ramas principales, dispuestas radialmente y con un ángulo de inclinación entre 60 y 90°, con respecto al eje central imaginario. Propicia una estructura arborea, constituida por ramas principales, secundarias y brindillas productivas, colocadas de tal forma que el interior quede vacío y forme una especie de vaso o copa.



Poda inicial de despunte

Posee dos modalidades: a) tres o cuatro ramas principales, dos ramas secundarias por rama principal y a partir de las ramas primarias y secundarias se originarán las brindillas productivas. b) tres o cuatro ramas principales, sin ramas secundarias, de las cuales brotarán las brindillas productivas.

Se realiza un despunte de la planta entre 0.70 a 1 m. sobre la superficie del suelo, al momento del trasplante. Durante el primer año van saliendo del eje central del árbol, varias ramas, que se convertirán en las ramas principales. Al entrar al período de descanso, se seleccionan 3 o 4 que se convertirán en las **ramas principales o primarias**; estas deberán salir de 40 a 70 cms. de la superficie del suelo, con 10 cms. entre sí; evitando que emerjan del mismo punto, para que soporten una mejor carga y no se desgajen. Estas ramas se despuntan sobre una yema hacia fuera, para estimular vigor en los brotes jóvenes y que la rama nueva continúe la estructura primaria hacia fuera y hacia arriba, sin crecimiento vertical.

Sobre las ramas primarias saldrán las **ramas secundarias**, a las cuales se les dará el mismo despunte para obtener un tamaño adecuado del árbol, dando origen a las **ramas terciarias**. Se deben eliminar las ramas que se dirigen al centro del árbol, o las que aparecen por debajo del punto de injerto (chupones). A partir del tercer año la poda de formación del árbol ha terminado y su estructura debería ser la deseada. Luego, la poda consistirá en seguir aclarando y despuntando ramas. Conviene tener en cuenta que el peso de la cosecha hace descender las ramas, por lo que una altura mínima de 30 a 45 cm. entre el suelo y la primera rama es adecuada (Ecuagro, 2003).

b) Formación en “V”, “Y” u “Horqueta”. Es una modificación del sistema en vaso abierto y se realiza el mismo procedimiento durante la poda de formación, con la variante de elegir 2 ramas, las que formarán la V o la Y. Durante la formación de la Y, se debe tener cuidado que las ramas elegidas, estén orientadas en forma opuesta, evitando que

salgan del mismo punto, para prevenir posteriores desgarramientos.

8.3.1. 3. PODA DE FRUCTIFICACIÓN

No todas las ramas que brotan son adecuadas para producir frutos, existen ramas vegetativas o chupones, ramas mixtas, chifones y ramilletes, por lo que se vuelve necesario conocer el papel de las podas en relación a la fisiología del cultivo (Ecuagro, 2003).



Ramas primarias en disposición radial

Durante el período de formación y crecimiento, antes que el árbol entre en producción, se producen solo **yemas vegetativas**, en grupos de 2 ó 3. En la fase productiva, las yemas de las ramas del año anterior se modifican, apareciendo las fructíferas, a veces entre dos yemas vegetativas. **La yema fructífera** es de forma globosa, redondeada y abultada, en

comparación con la vegetativa que es cónica y puntiaguda.

El fruto del melocotón, se produce únicamente en las ramas del año anterior y nunca en las del mismo año, ya que la rama que ya produjo, jamás volverá a fructificar por quedar anuladas todas sus yemas, a excepción de la terminal que permite prolongarla. De no eliminarse, ésta se prolongará durante dos o tres años consecutivos, disminuyendo su prolongación cada vez más hasta su total agotamiento (Alvarado *et al*, 1999).

Si no se realiza la poda, las brindillas siguen creciendo por la yema apical, provocando el envejecimiento de los árboles; estas brindillas se distinguen por su color verde rojizo y por tener la producción en las puntas, la cual cesa al tercer año, se observan claramente los anillos o tornillos de crecimiento anual. Debido a esto, las brindillas que han producido fruta se deben eliminar desde su base o despuntarlas dejándoles de 1 a 2 yemas, para evitar el alargamiento y la improductividad de las ramas. Cada brindilla parte de un portabrindillas, que es de donde se empieza a formar la cosecha del próximo año mediante un manejo de las mismas (Alvarado *et al*, 1999)

Las brindillas se despuntan a una longitud de 20 a 30 cm. Si en el árbol existe muchas, se aclaran con el objetivo de regular la producción, para favorecer la producción de frutos de mayor tamaño (Romero, 2002).

El objetivo de la poda de fructificación es doble; permite la existencia de ramas en las que se producirá la fructificación del año y promueve la formación de ramas de reemplazo para garantizar la siguiente cosecha. La poda de fructificación se realiza después del reposo del árbol (Ecuagro, 2003).

8.3.1.4. PODA DE MANTENIMIENTO.

Las podas de mantenimiento posteriores a la poda de formación, deben realizarse también durante la época de dormancia, de preferencia cuando la planta esté próxima a brotar (yema hinchada), confirmando la dirección y forma de las ramas principales elegidas, se cortan desde la base todas las bifurcaciones restantes. Las ramas principales se deben mantener sin despuntar, a excepción de que las mismas hayan sobrepasado la altura deseada del árbol (Alvarado *et al*, 1999).

Debe existir un constante deschuponado, para eliminar las ramas bajas y vigorosas, provenientes del patrón. En plantaciones adultas se debe mantener el árbol a una altura que facilite la realización de las labores culturales, como el despunte de ramas productivas, aspersiones, raleo y cosecha. Además de eliminar las ramas indeseables, cruzadas y céntricas (Castro Silva *et al*, 1998). Se incluyen las podas fitosanitarias del cultivo.



Eliminación de chupones

8.3.1.5. PODA DE REJUVENECIMIENTO.

Se realiza cuando el árbol es viejo e inmanejable, debido a malas prácticas de manejo como podas inadecuadas, exceso de líquenes, algas, altura inapropiada para la cosecha, entre otras (Castro Silva *et al*, 1998). Se busca renovar el tejido, efectuando un corte sobre el injerto, entre 1 y 1.2 metros de altura, luego se seleccionan los brotes vigorosos y mejor ubicados, se eliminan los innecesarios. Se puede

complementar con la técnica de cambio de copa, si decidimos optar por otra variedad, injertando en los brotes seleccionados y provocados mediante cortes al antiguo patrón.

8.3.2. LAS PODAS DE ACUERDO A LA ÉPOCA DE REALIZACIÓN.

8.3.2.1. PODA EN DORMANCIA

Se realizan podas que coinciden con la defoliación completa de los árboles, consiste en eliminar los tejidos innecesarios, que contradicen las estructuras nuevas en la fase de formación y las áreas inadecuadas para árboles productivos. Se realizan entre los meses de noviembre y enero, antes de que se inicie la brotación, eliminando especialmente las ramas principales colocadas al centro de los árboles o laterales que impiden una adecuada iluminación, además se despuntan las ramas restantes. En ramas muy largas se debe eliminar la tercera parte de las mismas. Con esta poda se provoca un crecimiento vigoroso a partir de las yemas axilares y las que se encontraban dormidas antes de efectuarla (Romero *et al*, 1999).



Técnica de cambio de copa en melocotón



Poda de árbol en dormancia, Quetzaltenango, Guatemala

8.3.2.2. PODA EN VERDE.

Las plantas con crecimiento vigoroso producen sombra excesiva, perjudicando la calidad de la fruta y evitando la brotación de nuevas brindillas productivas; generan alta humedad y poca ventilación, propician el desarrollo de enfermedades fungosas en los frutos. Por ello, se deben eliminar todas las brindillas anticipadas o las que por heladas u otra causa no produjeron flores ni frutos; si son excesivas, se realiza un raleo de éstas, dejando las mejor orientadas.

Se eliminan los chupones y las ramas verticales muy vigorosas dirigidas hacia el centro de la copa; evitando nutrir las ramas improductivas, ya que estos nutrientes deben ser aprovechados por brindillas productivas y frutos. Puede realizarse entre mayo a junio y en algunos casos un mes antes de la cosecha, para que estas ramas sirvan de alguna protección al fruto en caso de heladas o granizo (Alvarado *et al*, 1999).

RECOMENDACIONES GENERALES EN LAS PODAS.

- Al realizar la poda se deben sellar todos los cortes con pintura vinílica, usando colores claros, o una pasta a base de un fungicida (Captan, Dithane, Benlate, Cobre-Cal hidratada).
- Sacar de la plantación cualquier resto de las podas realizadas, para destruirlos posteriormente.
- Realizar aplicaciones posteriores de fungicidas e insecticidas, para el combate y la prevención de plagas y enfermedades.
- Las herramientas necesarias en esta labor son: sierra cola de zorro, tijeras de podar y escaleras.

8.4. USO DE SEPARADORES.

Esta práctica tiene como objetivo, la adecuada orientación de las ramas primarias durante la etapa de formación de las plantas. Se procura conservar el eje conductor principal, de acuerdo al sistema elegido: de vaso abierto, en V o Y. Se utilizan pitas o cuerdas, estacas, materiales de amortiguamiento



Centro despejado de ramas (poda en verde)



Utilización de escaleras para la poda

en los amarres, como sacos, trapos o materiales acolchonados.

8.5. RALEO DE FRUTOS.

Cuando los árboles inician la etapa productiva (a partir del tercer año), se recomienda el raleo manual de frutos para mejorar su calidad, reducir quebraduras, desgajaduras de ramas, disminuir la alternancia productiva y acelerar la maduración de la cosecha (Romero, 2002). Los árboles, cuajan más fruta de la que son capaces de sostener, con el raleo se reduce la producción y se mejora el tamaño de los frutos, obteniendo mejores precios en el mercado. Se hace poco después del amarre del fruto, cuando alcance el tamaño de una canica; dejándose a una distancia de 10 a 15 centímetros, sin daños de plagas y enfermedades y los de mejor tamaño o forma. Esta actividad se efectúa después del período de heladas frecuentes o

granizadas, para no correr el riesgo de perder parte o toda la cosecha, se recomienda entre la cuarta y novena semana después de la floración (Alvarado *et al*, 1999).

8.6. NUTRICIÓN Y FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO.

La demanda de nutrientes del melocotón depende de la variedad seleccionada, la edad, la producción esperada, el contenido y disponibilidad de nutrientes en el suelo. Un suelo sano posee condiciones idóneas en contenido de minerales, materia orgánica, aire, agua, microorganismos y otros seres vivos como lombrices de tierra y micorrizas. Para fertilizar el melocotón se deben considerar los rendimientos obtenidos en la última cosecha y algunos síntomas de deficiencias nutricionales, visibles en el campo, además del papel de los principales nutrientes en el cultivo.



Separadores en árboles

8.6.1. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA DE NUTRIENTES.

Los principales síntomas de carencia que se presentan en las plantas de melocotón son (Williams *et al*, 1988; Wainwright, 1992):



Deficiencias severas de Nitrógeno

Carencia de Nitrógeno (N): Cese del crecimiento, hojas de color verde-amarillentas en las puntas de los brotes nuevos y color rojo-amarillentas en la base; desarrollo de manchas necróticas en las hojas con colores rojos o cafés; existe una defoliación temprana. Los rebrotes son deformados, delgados, cortos y tiesos con la corteza de color café-rojiza hasta morado-rojiza.

Carencia de Fósforo (P): Color verde oscuro en el follaje, cambiando su color a bronceado y morado. La deficiencia provoca hojas delgadas y angostas, con los márgenes vueltos hacia abajo, los cuales caen prematuramente.

Carencia de Potasio (K): Las hojas presentan un color verde claro hasta amarillo claro, luego se enrollan hacia adentro como una vaina de frijol, con las venas centrales deformadas. El resultado es la quemadura o necrosis de los márgenes de hojas y brotes, seguida de un enrollamiento hacia arriba y reducción del crecimiento de las yemas. En los frutos produce mala coloración.

Carencia de Calcio (Ca): Floración escasa, madera sensible a los chancros o enfermedades, cáscara débil en los frutos debido al poco movimiento del elemento desde las hojas. Provoca muerte y crecimiento reducido de los rebrotes; las hojas viejas son normales, pero las nuevas son cloróticas con el centro necrosado.

Carencia de Magnesio (Mg): Se presenta una decoloración o



Deficiencia de Zinc

Carencia de Boro (B): Reducción en el tamaño de las hojas, provoca amarillamiento de los espacios entre las venas y la muerte de brotes y ramas. En lugares con heladas asemeja al daño provocado por el frío en los brotes iniciales.

Carencia de Zinc (Zn): Provoca hojas cloróticas, amarillentas, arrugadas, angostas y manchadas. Estos síntomas avanzan hacia los tallos, produciendo rebrotes cortos con rosetas de hojas cerca de las terminales, seguidas de defoliación y menor fructificación.

Carencia de Cobre (Cu): Provoca un follaje más verde oscuro de lo normal, seguido de un color amarillo-verduzco, con hojas mal formadas en los extremos. Las hojas se alargan y estrechan, con márgenes irregulares y decaimiento terminal, formando rosetas debido al rompimiento múltiple de yemas cerca de las terminales. Presente en suelos arenosos lixiviados.



Deficiencia de Hierro

clorosis en las hojas terminales, que se transforma en manchas húmedas en las hojas más viejas. Estas manchas cambian a gris o verde pálido, después a café claro, luego a café oscuro y finalmente se caen. La producción de yemas florales es reducida.

Carencia de Hierro (Fe): Hojas de color amarillo, a veces con porciones muy claras, con diferencias muy marcadas entre las venas verdes y los tejidos amarillos entre estas. Los factores que contribuyen a la carencia de hierro son alto pH (más de 7.0), exceso de agua, alta concentración de metales en suelos ácidos (zinc y cobre), alta o baja temperatura del suelo, mal drenaje (deficiencia de oxígeno en las raíces) y presencia de nemátodos.

Carencia de Manganeso (Mn): Las hojas se observan con un color amarillo-verduzco, sin brillo, con venas más oscuras, los síntomas son más severos en hojas nuevas. No hay crecimiento en las yemas terminales. Si el pH es muy alto, más de 5.5, no se considera como un problema.



Deficiencia de Potasio



Deficiencia de Manganeso

CUADRO N° 8: Requerimientos nutricionales del cultivo del melocotón (plantación en producción)

ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN Kg / Ha.											
Producción por Ha.	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
30 tm.	115-150	37-48	110-140	8	14	2	0.4	0.08	1	0.5	0.2

Adaptado: Escuela Universitaria Técnica de Ingeniería Agrícola, Madrid. (En: Alvarado, 1999); Fisher y Torres, 1990. (En Castro Silva et al, 1993).

CUADRO N° 9: Niveles de nutrientes en hojas de melocotón (Muestras foliares a finales de julio y agosto).

Niveles/ Nutrientes	Porcentaje (P/P)					PPM (P/P)				
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	B	Zn
Bajo Normal	2.0	0.08	1.0	0.20	0.18	20	40	1	30	10
Normal	2.8	0.12	1.5	1.00	0.24	25	50	4	35	18
Alto Normal	3.8	0.30	3.0	2.50	1.00	200	400	50	80	100
Exceso	4.5	0.70	4.0	3.00	2.00	450	500	100	100	200

Fuente: In part from Childers, 1966. En: Alvarado, 2003.

8.6.2. ANÁLISIS DE SUELOS O MUESTREO FOLIAR

Con los resultados de laboratorio se puede establecer el plan de fertilización más adecuado (Romero, 2002), permitiendo reconocer las condiciones del área de cultivo. Además determina la aplicación de enmiendas al suelo, con el objetivo de mejorar condiciones inapropiadas que interfieren en el buen aprovechamiento de los macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio).

8.6.3. FERTILIZACIÓN

Es uno de los factores más importantes en la producción, ya que permite un buen crecimiento

y desarrollo de los árboles jóvenes y asegura una buena producción en el caso de árboles adultos (Romero, 2002). Si la pendiente del terreno es suave, el fertilizante se aplica alrededor de la planta; cuando la pendiente es mayor, se aplica en forma de media luna, en la parte superior de la terraza. Se entierra para evitar que lo arrastren las lluvias y acelerar su incorporación. Siempre es necesario realizar fertilizaciones; de lo contrario, el terreno gradualmente va perdiendo su fertilidad natural, resultando en bajos rendimientos y menores ingresos económicos para el productor.

PLAN DE FERTILIZACIÓN.

Para definir un adecuado programa de fertilización, es necesario conocer los análisis de suelos y foliares, y los requerimientos del cultivo (cuadro 8); además de conocer las fuentes de fertilización existentes en el mercado. Para adecuar el plan de fertilización a las características particulares del terreno, son necesarios los análisis de suelo o de tejidos foliares respectivos, también se pueden usar los productos sustitutos o equivalentes correspondientes para El Salvador.

CONSIDERACIONES PARA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTES. ÉPOCA Y DISTRIBUCIÓN DE FERTILIZANTES.

Para plantas en crecimiento, la primer fertilización se realiza al momento del trasplante de la plántula en el campo, con énfasis en fertilizantes fosforados, completando un total de 5 fertilizaciones nitrogenadas al año, complementada con cantidades sustanciales de otros elementos. En años posteriores se continúa esta secuencia, aumentando las proporciones paulatinamente hasta llegar a un árbol adulto, donde se estabiliza la producción (Alvarado *et al*, 1999).

En plantaciones adultas en producción, la época para realizar la primera fertilización completa, con el 50% de nitrógeno y el 100% del fósforo y potasio, es inmediatamente después de la cosecha, aprovechando la humedad del suelo y reponiendo los nutrientes utilizados por la planta para la producción. Si se cuenta con riego, se puede realizar la segunda fertilización 60 días después de la brotación de la planta o coincidiendo con el cuajado de los frutos, con el restante 50% del nitrógeno. Para suplir necesidades de potasio, mejorando la calidad de la fruta y la producción, se aplican 2 a 4 libras de K₂SO₄ por árbol, cada 3 o 4 años. Se espera que bajo este modelo se suplan las principales necesidades de nutrientes al árbol en las etapas críticas del desarrollo: crecimiento de ramas, hojas, raíces, flores, frutos y raíces.

8.7. RIEGO.

Importancia.

En árboles adultos se vuelve indispensable un riego coincidente con el inicio y crecimiento de la floración, de lo contrario, obtendremos bajos volúmenes de cosecha. Cuando los árboles están

CUADRO N° 10: Requerimientos diarios de agua en M³ por Ha de melocotón.

MES	Etp	Kc	1-2 años	2-3 años	Adultos
Enero	83.5	0.2	0.75	2.25	4.50
Febrero	80.4	0.2	0.87	2.62	5.74
Marzo	93.7	0.25	1.36	4.09	8.90
Abril	97.6	0.35	2.29	6.88	13.77
Mayo	105.4	0.65	3.90	11.70	23.40
Junio	103.8	0.85	3.92	11.76	23.52
Julio	107.8	0.95	4.16	12.48	24.96
Agosto	103.9	0.98	4.35	13.05	26.10
Septiembre	96.0	0.85	3.83	11.49	22.98
Octubre	93.7	0.5	2.86	8.46	16.92
Noviembre	85.8	0.3	1.56	4.68	9.36
Diciembre	84.3	0.2	0.90	2.70	5.40

Fuente: Alvarado (2003), adaptado para Guatemala.

en la etapa de producción, es necesario regar desde el cuajamiento del fruto, especialmente cuando este tiene un tamaño de 1.5 cm. de largo, ya que estos riegos determinan el tamaño futuro del mismo. Si se desea adelantar fechas de cosecha, desde abril hasta junio, algunas variedades responden favorablemente al riego.

Se calcula que para producir un kilogramo de melocotones (2.2 lbs.), se necesitan de 200 a 300 litros de agua (Alvarado *et al*, 1999).

SISTEMAS DE RIEGO

En el cultivo de melocotón, los riegos se pueden realizar de varias formas:

Riego por gravedad. Para este tipo de riego se necesita una fuente abundante de agua. Se utilizan mangueras o surcos de riego y se puede aplicar 37.9 litros (10 galones) por árbol por semana.

Riego por goteo. Este sistema se utiliza cuando se cuenta con poca cantidad de agua por riego. Las mangueras se colocan en la hilera de las plantas, se debe regar cada dos días, o según la necesidad del cultivo (Romero, 2002). Las tuberías distribuidoras se colocan a una distancia aproximada entre 80-120 cm., la cantidad de agua puede variar de 1 a 10 litros por hora, normalmente se emplean presiones de 1 a 1.5 atmósferas con un caudal de 2 a 3 litros por hora (INFOAGRO, 2003).

Riego por aspersión y microaspersión. Se adapta a los diferentes tipos de terrenos y minimiza los efectos negativos de las altas temperaturas estivales, favoreciendo el crecimiento y distribución del sistema radicular, pero incrementa la incidencia de enfermedades fúngicas (INFOAGRO, 2003).

8.8. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO.

Manejo.

Se debe contemplar un **Manejo integrado del cultivo**, contemplándose una mezcla de prácticas culturales, de control legal, biológico, genético, orgánico, mecánico y químico (ver los cuadros 11 y 12).

8.8.1. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DEL MELOCOTÓN

INSECTOS:

PIOJO DE SAN JOSÉ, ESCAMA DE SAN JOSÉ (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.)

Descripción, Biología y Hábitos: Pertenece a las cochinillas protegidas, es considerada una de las plagas más perjudiciales para el cultivo. **Ninfas:** El escudete protector se forma dos o tres días después de su inmovilización (Romero, 2002), segregando un material blanco y céreo, el cual origina un caparazón blanco o grisáceo, posteriormente se torna negro (Alvarado *et al*, 1999). Se alimentan por 2 o 3 semanas, succionando savia de ramas jóvenes y suculentas. A finales de enero estas ninfas reanudan su crecimiento. **Adultos:** Los machos y hembras inmaduras no se pueden distinguir, hasta la primera mudanza de piel, cuando el cuerpo del macho empieza a estirarse. Los machos cambian de piel 4 veces, después se vuelven amarillentos, los adultos poseen 2 alas



Microaspersor en melocotón

verdes, amarillentas y casi transparentes; éstos salen de los escudos protectores a las 2 o 3 semanas, dejando un agujero, luego se aparean con las hembras fijadas y mueren. Las hembras adultas permanecen debajo de su concha gris y circular, el cuerpo debajo de la concha es amarillo, no poseen patas ni alas, y están inmóviles, a diferencia de los machos que abandonan la protección para verificar su acoplamiento (Alvarado *et al*, 1999, Romero, 2002; Williams, 1988). **Reproducción:** Las

hembras son vivíparas y pueden producir hasta 400 larvas que después de un corto período de movilidad se fijan sobre el tronco, las ramas o sobre los frutos (INFOAGRO, 2003, Romero, 2002).

CHINCHES (Géneros: *Lygus*, *Leptoglossus*, *Thyanta*, *Corythucha*).

Descripción: Ataca todo tipo de plantas, silvestres o cultivadas. Difieren en forma, tamaño y color, pero poseen semejanzas: las ninfas son parecidas a los adultos pero carecen de alas; en los adultos los ojos son compuestos y grandes, antenas largas con 4 a 5 segmentos. Son chupadores y poseen el pico o estilete bajo el cuerpo (Alvarado *et al*, 1999).

PULGÓN VERDE (*Myzus persicae*)

Descripción, Biología y Hábitos: Los adultos son pequeños, verdes y de cuerpo blando. Las larvas son ápteras, emergen en marzo y dan origen a varias generaciones partenocárpicas (asexual), al finalizar la estación lluviosa surgen las formas aladas que ovipositan en las plantas.

Son chupadores y viven en brotes jóvenes, hojas y flores; pueden afectar otros cultivos, como el ciruelo y la manzana. Cuando el árbol está en dormancia, viven en la corteza o escamas de las yemas; producen hasta 20 generaciones por año (Alvarado *et al*, 1999; Romero, 2002).



Ninfas de Piojo de San José

MOSCA DEL MEDITERRÁNEO, MOSCAMED (*Ceratitis capitata* Wiedemann), MOSCAS DE LA FRUTA (*Anastrepha* spp.).

Descripción: Moscamed es una plaga muy importante en todos los trópicos y subtropicos del mundo, constituye una grave amenaza potencial para los frutales deciduos, se reporta en huertos de Sololá y Chichicastenango, Guatemala, (Williams *et al*, 1988), atacando principalmente manzanas. En El Salvador, la DGSVA la reporta en durazno, está presente en muestreos efectuados en la zona alta de Las Pilas y El Trifinio (1998), aunque sin detallar acerca de hospederos específicos. Su presencia se inhibe por bajas temperaturas, descartándose como plaga prioritaria; aunque en zonas cafetaleras de altura, utiliza las cerezas del café como hospedero. El Género *Anastrepha* es reportado como plaga en Colombia (Castro Silva *et al*, 1998) y está presente en zonas productoras de melocotón en El Salvador, con las especies: *A. oblicua*, *A. ludens*, *A. striata*.

ACAROS: ARAÑA ROJA (*Tetranychus urticae*)

Descripción, Biología y Hábitos: (Alvarado *et al*, 1999): Invernán en lugares protegidos del árbol, en la basura o maleza del suelo, en estado de huevo (de color rojo). Emergen coincidiendo con la emisión de brotes en marzo en zonas tropicales de alta montaña (primavera en latitudes frías), empiezan a alimentarse de malezas aledañas y las ramas bajas. Las hembras adultas miden 0.7 mm. de largo, son verdes o amarillo pálido, con largas manchas oscuras a cada lado del cuerpo, completan una generación en 10 días. Ovipositan debajo de las hojas, aunque en infestaciones altas pueden hacerlo tanto en el haz y el envés. Son favorecidos por el calor y condiciones ambientales secas, incrementándose en número y movilizándose hacia arriba en infestaciones muy severas.

NEMÁTODOS

Descripción: Son invertebrados microscópicos que habitan en el suelo, normalmente poseen forma cilíndrica y fusiforme. Debilitan y transmiten enfermedades a las plantas.

8.8.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL MELOCOTÓN.

PUDRICION DE LA RAÍZ (ROOT ROT) (*Armillaria mellea* (Vahl.: Fr.) P. Kumm).

Síntomas: Los árboles se debilitan y bajo su corteza crece una capa de micelio blanco en forma de abanico. En la superficie de la corteza se forman

rizomorfos filiformes, de color pardo oscuro o negro y del tamaño de un cordón de zapatos; también aparecen en raíces muertas, en la superficie de las raíces vivas antes del tejido necrótico y en la tierra cercana a los árboles enfermos (Ogawa *et al*, 1999). Si se remueve la corteza, abajo del micelio blanco que restituye al cambium, se nota madera suavizada, mojada y podrida de olor muy agradable, similar al de hongos comestibles (Williams *et al*, 1998).

PUDRICION DEL CUELLO Y DE LA RAIZ (ROOT AND CROWN ROT) (*Phytophthora* spp.)

Síntomas: Los árboles infectados pueden sobrevivir varios años o morir en pocos días. Al principio no se distinguen los árboles enfermos de los sanos, pero con el tiempo detienen poco a poco su crecimiento, las hojas se marchitan, se vuelven amarillas y empiezan a caer paulatinamente (Alvarado *et al*, 1999). Poseen pocas raíces absorbentes, y cuando existen, se encuentran podridas y de color pardo oscuro a negro en el córtex y estela (Ogawa *et al*, 1999).

GOMOSIS DEL TRONCO Y RAMAS, NECROSIS O CANCRO BACTERIANO (BACTERIAL CANKER). (*Pseudomonas syringae*)

Síntomas: Las ramas presentan exudaciones de goma de color ámbar y olor ácido que anillan y secan las ramas o árboles completos. El daño puede ser más severo en árboles jóvenes y débiles de 2 a 8 años. Es raro que aparezca en viveros y en el primer año de plantación (Alvarado *et al*, 1999).

ABOLLADURA, TORQUE, VERRUGOSIS, CRESTA DE GALLO O RIZADO DE LAS HOJAS (LEAF CURL) (*Taphrina deformans* (Berk), Tulasne).

Síntomas: Surge dos semanas después de emerger las hojas, las que se engruesan, luego se rizan, crecen distorsionadas y deformadas, con aspecto abollado, con la parte convexa sobre la cara superior, preferentemente en la proximidad de las nervaduras. Al incrementarse el desarrollo vegetativo, aumenta el volumen de las ampollas, abolladuras o verrugas, las cuales confluyen e invaden toda la superficie foliar; produciéndose cambios de color, los tejidos jóvenes adquieren una coloración rojiza o púrpura y tonos amarillentos el follaje viejo. En el envés, las hojas toman un aspecto céreo-brillante, se secan y desprenden. En brotes jóvenes los daños son más espesos, carnosos y crecen con vistosas deformaciones; los entrenudos se acortan; en los frutos atacados se

forman excrescencias rojizas (INFOAGRO, 1993). A veces forma canchales en ramas; las ampollas de las hojas cambian de color, desde amarillas, luego anaranjadas o rosadas y finalmente rojo violáceas (Alvarado, 2003).

CRIBADO DE LA HOJA, MAL DE LA MUNICIÓN O TIRO DE MUNICIÓN (SHOT HOLE) (*Coryneum beijerinckii* Out.= *Wilsonomyces carpophilus* (Lév) Adaskaveg, Ogawa y Butler).

Síntomas: En las hojas, se forman pequeñas manchas redondeadas rojo-violáceas, rodeadas de un halo rosáceo, después de color marrón y finalmente verde oliva, luego el centro de las lesiones se necrosa, seca y desprende, dando lugar a los característicos "agujeritos" o perforaciones. Puede provocar defoliación severa de los árboles. En las ramificaciones aparecen manchas rojizas, recubiertas de un exudado gomoso. Las yemas son afectadas por la infección, se secan y son rodeadas de una mancha oscura. Los frutos son atacados, aparecen con manchas rojizas o pardo oscuras, de 1 a 2 mm. de diámetro, resaltan de la epidermis y son abundantes en la parte superior del mismo, luego coalescen, se agrietan y se recubren de exudados gomosos, que desmerecen su calidad, volviéndolos corchosos y ásperos. Ataques tempranos provocan la caída total del fruto.

OIDIO, MILDIU POLVORIENTO O CENICILLA (POWDERY MILDEW) (*Sphaerotecha pannosa* (Wallr.) Lév.)

Síntomas: En dormancia, el hongo permanece en las yemas de las nuevas ramas y al iniciarse el crecimiento de las mismas, la enfermedad se presenta con mayor intensidad (Romero, 2002). Normalmente se produce en viveros y en plantaciones débiles. Ataca las partes verdes, cubriendo el limbo con un moho o polvillo blanco compacto. Los brotes se deforman, encogen y terminan por secarse; las hojas se acartonan y arquean, cayéndose prematuramente (INFOAGRO, 2003). Los frutos pueden partirse longitudinalmente y tomar un sabor amargo; al ser atacados aún inmaduros, presentan manchas blanquecinas, que más tarde al alterarse la epidermis, adquieren tonalidad pardusca (Alvarado *et al*, 1999). Los frutos son susceptibles desde su formación, hasta alcanzar un diámetro de 2.5 a 3 cm.; luego se vuelven más resistentes, aunque las lesiones siempre se extienden y disminuyen el valor de los mismos (Williams *et al*, 1998).

MONILIOSIS, PUDRICIÓN MORENA, PUDRICIÓN PARDA O MOMIFICACIÓN DEL FRUTO (BROWN ROT) (*Monilinia laxa* (Aderh. y Ruhl.) Honey., *Monilinia fructigena* (Aderh. y Ruhl.) Honey.)
Síntomas: Aparecen quemaduras en flores, hojas,

frutos y brotes, originándose a partir de frutos momificados o desde los canchales de ramas. Las flores son atacadas en plena antesis y sustituidas por el micelio del hongo, los botones infectados se marchitan, deforman y mueren, cubriéndose con un moho gris. Los canchales en ramas provocan abundantes exudaciones de goma y la rápida muerte por ahorcamiento de la parte distal del ramo en el que están insertas, apareciendo hasta después del ataque en diferentes tamaños en ramas gruesas. En frutos en maduración surgen manchas pequeñas, circulares, de color café y bordes de apariencia acuosa, creciendo en anillos concéntricos y lo cubren por completo con un polvillo fino o moho pardo, sobre el que aparecen granulaciones de color grisáceo conteniendo las esporas del hongo. Luego estos son momificados, cayendo al suelo o permaneciendo colgados en el árbol, como inóculo de la enfermedad para la próxima cosecha (Alvarado *et al*, 1999; Alvarado, 2003; INFOAGRO, 2003).



Frutos momificados por *Monilinia*

ROYA (RUST) (*Tranzschelia discolor*, *T. prunispinosae* (Pers.) Diet.)

Síntomas (Alvarado *et al*, 1999; Alvarado, 2003, INFOAGRO, 2003): Los síntomas se presentan en las hojas, raramente en las ramas y frutos. Sobre las hojas la enfermedad aparece como manchas cloróticas en las dos caras, posteriormente se tornan pústulas levantadas en el envés, que toman un color marrón-negro polvoriento, y en el haz de color amarillo que posteriormente se tornan rojas o púrpuras, provocando la caída precoz de la hoja. Los daños son tanto mayores cuanto más precoz es el ataque y cuanto más severa es la defoliación prematura, especialmente si ocurre entre julio y agosto, produciendo un debilitamiento general del árbol y una floración anticipada y raquítica. Con lo anterior se incrementan las posibilidades de daño por heladas u otros factores adversos.



TUMOR O AGALLAS DEL CUELLO Y DE LAS RAÍCES (CROWN GALL) (*Agrobacterium tumefaciens* Smith y Town).

Síntomas (Ogawa *et al*, 1999): Ataca a las raíces y al cuello produciendo tumores de consistencia leñosa. Las plantas afectadas tienen un desarrollo inferior al normal y las hojas se tornan de color verde claro o clorótico. Generalmente se desarrollan nuevas agallas adyacentes a las del año anterior.

CUADRO No. 11: PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL DE LAS PLAGAS DEL MELOCOTONERO.



NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO	DAÑOS	CONTROL CULTURAL	CONTROL QUÍMICO	OBSERVACIONES/ CONTROL BIOLÓGICO Y ORGÁNICO
<p>-Hojo de San José (<i>Quaraspithiopsis perniciosus</i> Comst.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Inyectan saliva tóxica en tejidos. Sustraeen savia desde las picaduras. Provocan falta de luz y dificultan la respiración debido a la costra cerosa. -Invaden la corteza, tronco, ramas principales y frutos. En fuertes ataques, las plantas se debilitan rápidamente, el follaje se adelgaza, amarillea y se seca. -Se reconoce por formar escudetes de color gris y manchas rojas, alrededor de picaduras producidas en la madera o el fruto, desmeritando su calidad económica y apariencia. -Tejidos afectados aumentan de tamaño, cambian de color hasta café oscuro, gelatinosos y mueren. La corteza de árboles atacados es rugosa, agrietada y con exudaciones gomosas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Podar después de la caída de las hojas, quitar las ramas muertas e invadidas, luego quemarlas. -Monitoreo de ninfas: durante la dormancia en las ramas podadas, para asegurar que la escama no se desarrolle en las copas de los árboles. La detección del nacimiento de ninfas se hace en marzo, abril, mayo y principios de junio, y es muy importante cuando el lote tiene grave infestación o no hubo tratamiento con aceites en la dormancia anterior. -Monitoreo de machos en marzo, usando feromonas adecuadas. -Para detectar plantas infestadas: localizar la fruta con síntomas de ataque en la cosecha. -En daños esporádicos, limpiar árboles con agua y jabón en polvo (detergente). -Se producen de 3 a 4 generaciones por año, dependiendo de la temperatura y el ambiente: 1ª: abril, mayo y junio; 2ª: agosto; 3ª: septiembre y 4ª: a finales del año 	<ul style="list-style-type: none"> -Efectuar 2 aplicaciones en el año: la primera, al final de noviembre o diciembre (luego de la poda) y la segunda, en febrero o antes del hincharmiento de yemas. No aplicar cuando hay apertura de yemas y emergencia de flores porque causan daños en tejidos tiernos. -Tratamientos, principalmente en dormancia (invernales), hasta antes del primer despertar de la vegetación. Las crías son el estadio más vulnerable, aplicación más efectiva cuando se producen nacimientos masivos. -Usar aceites de ruptura lenta (emulsionados) como Saf-T-Side (aceite parafínico) o Triona (Medopaz), 2 a 4 litros de aceite por cada 100 litros de agua, aplicar con equipos manuales. Con aceites de ruptura rápida, en dosis de 2 a 2.5 litros de aceite por cada 100 litros de agua, utilizando equipos que tengan buena agitación. Aceites mezclados con cualquier insecticida: Chlorpyrifos (Vertex 48 EC, Lorsban 4 EC 0.5 lt./100 ls., Metidathion + Dimetoato (Maktion: 150 cc./100 ls. agua); Parathion (Folidol); Malathion; Piridatention 20% EC (0.15 a 0.25%); Piriproxilfen 10% EC (0.04 a 0.05%). Otros productos, solos ó con aceite son el DNOC, DNBP y Carbaril (Sevin), Asinfós-metilo (Guthion). -Debido a la polifagia de este fitófago se deben tratar a todos los posibles huéspedes (plantas ornamentales, árboles de jardín) situados cerca. 	<ul style="list-style-type: none"> -El uso de plaguicidas puede producir daño sobre fauna benéfica, por lo que se deben utilizar en el momento apropiado, en dosis indicadas y no aplicarlos en la misma temporada. -En ataques leves usar polisulfuro de calcio en concentración de 11-15 litros por 100 litros agua, no mezclar con aceite. -Caldos Sulfofalcáico de 32º Baumé, se hace con: 40 kilos de Azufre en polvo, 100 litros agua y 20 kilos de cal viva; utilizando: -1 parte de caldo sulfofalcáico de 32º Baumé en 4 partes de agua, para aplicación en dormancia (invernal). -1 parte de caldo sulfofalcáico en 26 partes de agua, al emerger brotes en febrero-marzo (primavera). -El polisulfuro de calcio posee un tiempo de carencia para la fruta de 28 días, es decir, es el tiempo mínimo a guardar sin aplicación antes del corte. -Las Escamas de San José incrementan sus poblaciones durante la época seca.
	<ul style="list-style-type: none"> -Atacan brotes, flores y frutos tiernos, debilitando árboles y deformando frutos, cuando aparecen en grandes cantidades. Los adultos se protegen en el suelo y las malezas aledañas, emergiendo en períodos calurosos (febrero y marzo), ovipositando de inmediato en brotes tiernos. La época de mayor peligro es durante la floración, reduciéndose hasta el momento del cuajado de la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control hospederos en cultivo y parcelas aledañas: Malezas y cultivos de granos básicos; más efectivos en marzo, destruyéndolos con eliminación física: desmalezado manual, incorporarlas mediante mecanización. 	<ul style="list-style-type: none"> -Se pueden usar productos como Deltamectina (Decis 2.5 CE o Malathion: Malathion 50 EC, Novation 600 CF). 	<ul style="list-style-type: none"> -Se debe permitir el desarrollo de depredadores entomófagos naturales diversos, cuya presencia debe estudiarse y determinarse para El Salvador y otros países productores. -Asimismo el desarrollo de hongos entomopatógenos es una posibilidad que debe evaluarse, especialmente <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Methythyzum</i>, <i>Trichoderma</i>, etc.
<p>Chinchas (Generos: Lygus, Leptuglossus, Thyanta, Corythucha).</p> 	<ul style="list-style-type: none"> -Atacan brotes, flores y frutos tiernos, debilitando árboles y deformando frutos, cuando aparecen en grandes cantidades. Los adultos se protegen en el suelo y las malezas aledañas, emergiendo en períodos calurosos (febrero y marzo), ovipositando de inmediato en brotes tiernos. La época de mayor peligro es durante la floración, reduciéndose hasta el momento del cuajado de la fruta. 	<ul style="list-style-type: none"> -Control hospederos en cultivo y parcelas aledañas: Malezas y cultivos de granos básicos; más efectivos en marzo, destruyéndolos con eliminación física: desmalezado manual, incorporarlas mediante mecanización. 	<ul style="list-style-type: none"> -Se pueden usar productos como Deltamectina (Decis 2.5 CE o Malathion: Malathion 50 EC, Novation 600 CF). 	<ul style="list-style-type: none"> -Se debe permitir el desarrollo de depredadores entomófagos naturales diversos, cuya presencia debe estudiarse y determinarse para El Salvador y otros países productores. -Asimismo el desarrollo de hongos entomopatógenos es una posibilidad que debe evaluarse, especialmente <i>Beauveria bassiana</i>, <i>Methythyzum</i>, <i>Trichoderma</i>, etc.

CONTINUACIÓN DEL CUADRO No. 11: PRINCIPALES MEDIDAS DE CONTROL DE LAS PLAGAS DEL MELOCOTONERO.

NOMBRE COMÚN Y CIENTÍFICO	DAÑOS	CONTROL CULTURAL	CONTROL QUÍMICO	OBSERVACIONES / CONTROL BIOLÓGICO Y ORGÁNICO
 <p>Pulgón verde del melocotónero (<i>Myzus persicae</i> Sulz.)</p>	<p>-Provocan enrollamiento y clorosis (amarillamiento), sobre todo en hojas tiernas; en ataques severos pueden defoliar el árbol. No ocasionan daños en huertos bien cuidados, pero al incrementarse masivamente pueden ser vectores de virus. Las secreciones azucaradas se acumulan en brotes tiernos, produciendo deformaciones, se asocian con pequeñas hormigas.</p>	<p>-Podas sanitarias, especialmente de chupones. Despuntar. -No fertilizar excesivamente con fuentes nitrogenadas. -Desmalezado. -Control alterno de hormigas. -Establecimiento y mantenimiento de cortinas rompevientos.</p>	<p>-Acefato 36% + Permetrin 12% WP (0.05 0.10%); Amitraz 20% + Bifentrin 2.5% CE (0.15-0.30%); Clorpirifos 25% WP (0.30-0.40%); Imidacloprid 20% CS (0.05 0.08%); Pimetrocina 70% WP (40 gr/lit.); Tau-fluvalinato 7.2% + Tiometon 20% CS (0.04-0.05%).</p>	
 <p>-Araña roja (<i>Tetranychus urticae</i>)</p>	<p>-Las picaduras en hojas producen manchas color bronce y dan consistencia coriácea a tejidos. En grandes ataques, la producción queda muy afectada. Se alimentan en el envés de las hojas, provocando un manchado y una fuerte defoliación, si esta ocurre tempranamente, la fruta no alcanza un tamaño apropiado, exponiendo éstas y las ramas a quemaduras de sol.</p>	<p>-Mantener granjas y caminos bien regados, especialmente en época seca y calurosa, para evitar el polvo. -Podas de chupones y ramas con follaje excesivo. -No aplicar en exceso fertilizaciones nitrogeno. -Encalado de árboles</p>	<p>-El punto de aplicación se determina chequeando hojas al azar, observando presencia y alimentación de la plaga. -Uso de acaricidas como Abamectina (Vermitec) (25 cc. por 100 litros de agua); Dicofof (Mitigan) (200 cc.por 100 litros de agua), cada 8 y 12 días después de la primera aplicación alternando ambos productos. También las mezclas: Amitraz 20% + Bifentrin 1.5% EC (0.15-0.30%); Fenpiproximat 5% SC (0.10-0.20%); Piridabeno 20% EC (0.08-0.10%)</p>	
 <p>Nemátodos formadores de agallas de raíz</p>	<p>-Nemátodos formadores de agallas de raíz (<i>Meloidiogyne</i> spp.): son parásitos muy especializados de plantas, que provocan agallas como resultado de una hipertrofia. -Debilitamiento general de toda la planta (pequeños brotes, clorosis de las hojas, bajo rendimiento y pobre calidad de la fruta) que, en los casos graves, puede morir. -Los nemátodos que causan daños en el sistema radicular (<i>Pratylenchius</i> spp.): inducen extensas necrosis, se alimentan generalmente del cortex de las raíces. -En raíces jóvenes infectadas se producen lesiones pardas rojizas y alargadas, luego se necrosan y extienden, el crecimiento se detiene y mueren.</p>	<p>-Obtener plantas de vivero libre de nemátodos. -Usar patrones tolerantes a nematodo: NemaGuard, Okinawa, Nemared. -Antes de establecer la plantación, si existe duda, realizar un análisis nematológico. -Empleo de cubiertas selectivas en el suelo, en algunos nemátodos de anillos, el trigo los inhibe sustancialmente. También <i>Tageetes</i> (Flor de muerto) y <i>Zea mays</i> (maíz).</p>	<p>- Uso de nematocidas. -Desinfección del suelo con Nematic, Bayfidan Triple, etc. -Uso de fumigantes como MetilBromida, 1-3 dicloropropano antes de la plantación, Fenamifos después de la plantación.</p>	<p>- Los síntomas son más comunes en árboles jóvenes que en árboles viejos. La especie <i>Triconemella xenoplax</i>, predispone a los árboles a no tolerar el frío y al ataque de <i>Pseudomonas syringae</i>.</p>
 <p>Mosca de la Fruta (<i>Ceratitis capitata</i>, <i>Anastrepha</i> spp.)</p>	<p>Los huevos son depositados bajo el epicarpio de la fruta y al eclosionar, las larvas penetran al interior construyendo galerías que devoran parcialmente la pulpa.</p>	<p>-Trampeo -Uso de feromonas y atrayentes. -Enterrar frutos en zanjas de 40 cms. como mínimo. -Podas sanitarias. -Rastrillar el suelo para evitar empupamiento de moscas.</p>	<p>- Malathion (Malathion 50 EC, Novation 600 CE), asperjado al menos a la altura media y en las copas de los árboles, en plazuelas del cultivo. -Aplicar 2 ó 3 veces por año</p>	

Fuentes: Alvarado 2003, Alv. et al 1999, Williams et al 1998, INFOAGRO 2003, Romero 2002; Ogawa et al 1999, INFOAGRO 2003, Polank et al 1997; Segade 2001 y Restrepo 2000




CUADRO 12: PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL MELOCOTÓN Y SU CONTROL

ENFERMEDAD Y PATÓGENO.	CONTROLES
<p>Tiro de munición (<i>Coryneum beijerinckii</i>)</p> 	<p>CONTROL CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar riego por aspersión que humedece hojas y frutos, ya que incrementa la incidencia de la enfermedad. - Podar madera enferma o canchosisadas para reducir el inóculo, que ya establecido en infecciones perennes dentro del árbol, es difícil de controlar. - Sacar restos de poda de plantación y quemarlos. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <p>Se requiere la protección de las yemas latentes, brotes y frutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar tratamientos: <ol style="list-style-type: none"> 1) Con compuestos cúpricos: (solo en época de dormancia) <ul style="list-style-type: none"> - Caldo Bordelés (1: 1) (disolver 8 libras de Sulfato de Cobre y 8 libras de Cal Hidratada por 100 litros de agua, aplicar después la defoliación (entre el 15 de noviembre al 15 de diciembre). / Cupravit (1 a 1.5 libras por 100 litros agua). / Oleato de cobre (Cosmoceel 21) (350 cc. por 100 litros de agua). / Sulfato de Cobre (Phyton 27) (12.5 cc. por 100 litros de agua). 2) Después de la caída de pétalos, luego cada 14 días, se realizan aplicaciones alternas con diferentes productos: Chlorothalonil (Daconil 825 DF) (5 a 6 onzas = 135 a 180 gramos por 100 litros de agua, no aplicarlo 30 días antes de cosecha), Captan 40% + Carbendazima 8% WP (0.30 %). / Captan 50% + Metiltiofanato 18% WP (0.20-0.25%). / Chlorotalonil 37% + Oxido cuproso 25% WP (0.15- 0.20%). / Folpet 40% + Metil tiofanato 14% SC (0.20-0.25%). - Mancozeb 60% + Metil tiofanato 14% WP (0.20-0.40%). Maneb 30% + Metil tiofanato 15% SC (0.40-0.60 %). / Ziram 90% WP (0.20-0.30 %).
<p>Pudrición Parda (<i>Monilinia fructigena</i> y <i>M. laxa</i>)</p> 	<p>CONTROL CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener estricta sanidad del huerto, cortar y destruir frutos momificados en árbol y el suelo. Después de cosecha y en época de podas. - Enterrar frutos en zanjas de 50 cms., para evitar formación de apotecios reproductivos. - Podar ramas con cancos o cualquier daño, destruir fuera de plantación. - Controlar insectos vectores o que hacen heridas y transmiten la enfermedad: escarabajos, moscas de la fruta, picuditos, polillas y barrenadores del fruto, etc. - Usar variedades resistentes como Bolinha (Brasil), con epidermis más dura y resistente a infección. - Evitar riego por aspersión. - Refrigeración rápida (hidrorefrigeración o almacenamiento en cámaras frigoríficas), reduce la infección poscosecha. También maduración artificial a altas temperaturas retrasa su desarrollo (en Australia: 1ª > 35° C. es demasiado caliente para el crecimiento de <i>Monilinia</i>). - Nutrir balanceadamente la planta, le favorecen excesos de nitrógeno y déficit de potasio. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <p>- Época de aplicación basada en el desarrollo de floración y el clima, siendo el pistilo la parte más susceptible al ataque.</p> <p>- 1ª aplicación, al extenderse todos los pistilos sobre la flor, aún sin abrirse todas, existiendo aplicaciones tempranas con alta humedad y temperatura.</p> <p>- Aplicaciones siguientes alternas, con una frecuencia 8 a 12 días, dependiendo de las condiciones ambientales favorables al hongo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benomyl (Benlate 50 WP) (100 a 150 gramos por 100 litros agua) únicamente en punta rosada, junto a fungicida de otro grupo químico. / Captan 50 WP (1 a 1.5 libras por 100 litros de agua). No combinar con aceites, ni aplicar antes de asperjar aceites. - Chlorothalonil (Daconil 825 DF) (5 onzas = 135 gramos por 100 litros de agua). / Daconil 2787-75 WP (0.25- 0.5 kilogramos por 100 litros de agua). No combinarlo con aceites, solo después de la caída de pétalos. / Iprodione (Rovral 50 WP) (150 gramos = 5 onzas por 100 litros de agua), mejora la efectividad con adición de un máximo del 1 % de aceites. / Tiabendazol (Mertec 20 S) (100 cc. por 100 litros agua), en poscosecha, dirigido al fruto; en poscosecha inmersiones de 200 cc. por 100 litros agua por 2 ó 3 minutos. - Otros productos son: Carbendazima 2.5% PE (20-30 kilogramos por hectárea) (Bavistin) 30 gramos en 100 litros). / Mancozeb 30% + Metil tiofanato 15% SC (0.40-0.60%). / Maneb 50% + Metil tiofanato 25% WP (0.20-0.35%). / Ziram 90% WP (0.20-0.30%). - Se reportan cepas de <i>M. fructicola</i> resistentes a carbendazim, no usarlo más de una vez por ciclo de cultivo.

CONTINUACIÓN DEL CUADRO 12: PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL MELOCOTÓN Y SU CONTROL

ENFERMEDAD Y PATÓGENO.	CONTROLES
 <p>Roya (<i>Uromyces discolor</i>)</p>	<p>CONTROLES</p> <ul style="list-style-type: none"> - La alta humedad relativa y películas de agua sobre hojas le favorecen, evitar riego por aspersión. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igual al control del Tiro de Munición y Monilinia, luego complementarlo con Azufre (Thiovit) (1 a 1.5 libras por 100 litros agua) después de la floración, continuar cada 3 ó 4 semanas, dependiendo de la presencia de lluvias. - Tratamiento curativo con Triamyl (25 – 60 cc. por 100 litros agua) - Después de los primeros síntomas usar Ziram 90% WP (0.20- 0.30%).
 <p>Torque, verruqosis (<i>Laphrina deformans</i>)</p>	<p>CONTROL CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cortar hojas y partes dañadas, si el daño no es severo, enterrarlas y quemarlas. - Enterrar o quemar restos de podas u hojas caídas. - Podas sanitarias y de mantenimiento del cultivo, principalmente en dormancia. En poda en verde eliminar brotes con daños visibles. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Igual que para tiro de municion. Prevenir pulverizando tronco y ramas con productos cúpricos, pero solo en dormancia. Aplicar caldo bordelés (1 kilogramo sulfato de cobre + 1 kilogramo de cal hidratada + 100 litros agua): 2 tratamientos: 1° a la caída de las hojas en noviembre-diciembre y el 2° en febrero-marzo, inmediatamente después de la poda. - Se recomiendan: Benomilo 50% WP (Benlate 50 WP) / Captan 40% + Carbendazima 8% WP (0.30%). / Clorotalonil 37% + Óxido cuproso 25% WP (0.25 a 0.35%). / Ziram 76% GDA (0.25-0.35 %)
 <p>Mildiu o Cenicilla (<i>Sphaerotheca pannosa</i>)</p>	<p>CONTROL CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminar brotes infectados y frutos afectados en el aclareo. - Mantener riego al mínimo. - Utilizar cultivares menos susceptibles. - Variedades de carne dura, generalmente más sensibles que las blandas. - Eliminar hospederos alternos: rosales o frutales de hueso como ciruelos y nectarinas. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Solo en caso de una efectiva presencia de la enfermedad, el 1° tratamiento antes de la apertura de las flores; luego un 2° tratamiento con frutos recién cuajados y un 3° con frutos de dimensiones de una nuez. Los tratamientos tempranos son los más importantes y efectivos. - Materias activas recomendadas: Benomyl o Azufre. 2 semanas después de la caída de los pétalos y antes del endurecimiento de la semilla: Benomilo 50% WP (Benlate 50 WP) (0.05-0.10 %) // Azufre 50% + Miclobutanil 0.8% WP (0.04-0.08 %) // Azufre coloidal 60% + Dinocap 6% WP (0.25-0.30%). - Aplicar Azufre a la caída de vaina (partes muertas de la flor y en frutos en desarrollo) y con Miclobutanil en la apertura temprana (muestra de pétalos). - Otros productos son: Captan 40%+ Carbendazima 8% WP (0.30 %) // Dinocap 32.5% + Miclobutanil 7.5% CE (0.06 %) // Tetraconazol 10% CE (0.03-0.05%) // Mancozeb 60% + Metil tiofanato 14% WP (0.20-0.40%) // Maneb 50% + Metil tiofanato 25% WP (0.20-0.35%) // Prazofos 30% CE (0.03-0.10%).
 <p>Tumor o agallas del cuello y raíces (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)</p>	<p>CONTROL CULTURAL</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de material vegetal certificado libre de enfermedades. - Observar las plantas de vivero. - No plantar en suelos donde hay presencia de tumores en plantas. - Rotación de terrenos contaminados con plantas no huésped como monocotiledóneas. - Desinfectar tijeras empleadas en poda de raíces al transplantar en campo. <p>CONTROL QUÍMICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - El control químico de esta enfermedad ha sido ineficaz o poco práctico para uso a escala comercial. <p>CONTROL BIOLÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se usa una cepa no patogénica (<i>Agrobacterium radiobacter</i> cepa K84), que produce un antibiótico llamado Agrocina 84. Se sumergen las raíces y coronas radicales en suspensión de la bacteria, antes de plantarlas, surgen agallas que ocupan espacio del patógeno e impiden infección, aplicándose para su tratamiento terapéutico un hidrocarburo llamado Bacticin.

CONTINUACIÓN DEL CUADRO 12: PRINCIPALES ENFERMEDADES DEL MELOCOTÓN Y SU CONTROL

ENFERMEDAD Y PATÓGENO.	CONTROL CULTURAL	CONTROL QUÍMICO
 <p><i>Podrición del cuello y la raíz (Phytophthora cinnamomi)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Seleccionar suelos para cultivo, evitando los excesivamente arcillosos o barrialosos, sino incorporar a la siembra materia orgánica, especialmente estiércol bovino. Evitar encharcamientos y el mal drenaje, especialmente sitios planos, nivelar adecuadamente área de cultivo. -Eleva nivel de la planta sembrando en camellones, para evitar contacto de aguas superficiales y de riego con cuello de troncos y corona radicular. -Viveros con semilla, sustrato y suelo desinfectados; utilizar patrones resistentes: Duraznos Criollos, NemaGuard, Mariana 2624, Myrobalan. -Herramientas de injertación y podas, deben ser desinfectadas cuando se pasa de un árbol a otro. Árboles afectados severamente; -identificarlos, removerlos desde la raíz y destruirlos con fuego lejos de la plantación, desinfectar agujero de siembra. -Aislar árboles afectados con zanja seca, disminuir riego, para impedir propagación de hongo por calzado, agua de riego, herramientas, maquinaria, etc. -Evitar heridas, laceraciones y cortaduras en raíces, al fertilizar y chapopodar, ya que son vehículo de entrada del patógeno. 	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de siembra, y solamente si existen antecedentes de infección en terreno a frutales de hueso, aplicar metil bromidacloporictrina. -Asperjar al pilón a la siembra, impregnarlo o sumergirlo en mezcla fungicida de Previcur-Derosal (1 copa de 25 cc. de cada uno) en 4 galones-agua. Se puede usar Mirage-45 EC (1 copa de 25 cc. por 4-5 galones), Miragete 75 WP o Manzate (30 gramos por 5 galones, aproximadamente 2 copas de 25 cc.). -En plantaciones jóvenes y árboles recién infectados aplicar al suelo: Ridomil (Metalaxil), Banrot, Basamid, Miragete 75 WP y aspersiones foliares de Aliette 80 WG, alternándolos para evitar resistencia del patógeno. Un tratamiento preventivo, se hace alternando productos en 3- 4 aplicaciones por año. -Aspersiones curativas en casos de infección severa con Phoseyl -Al 80 % (Aliette 80 WG), 4.6 copas de 25cc. por cada 4 galones= 60 gramos por bomba de 4 galones. -Al eliminar árboles severamente dañados, desinfectar el terreno con bromuro de metilo (cubierta 8 días con plástico negro) o cloropictrina, delimitando bien el área enferma y profundizando a 45 cms.
 <p><i>Podrición radicular (Armillaria mellea)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -No sembrar en suelos infectados anteriormente, no necesita heridas o laceraciones para ingresar a raíces. -Remover árboles infectados del terreno e inmediatos aunque no muestren síntomas visibles. -Evitar siembra de nuevas plantaciones en sitios anteriormente infectados, si se hace remover todo rastro de raíces viejas. -En terrenos que antes fueron bosques, eliminar por completo todo vestigio de raíces o troncos viejos. -Cultivar a distancia de encinos y robles (<i>Quercus spp.</i>), que son hospederos naturales de la enfermedad. 	<ul style="list-style-type: none"> -Usar fumigantes para el suelo: Basamid, Bisulfuro de Carbono (CS₂), son productos costosos y que se aplican con muchas precauciones. -Es una alternativa que posee limitantes porque el hongo puede sobrevivir profundo en el suelo y en las raíces que no son fácilmente impregnadas por vapores químicos. -Realizarla cuando la infestación esta localizada en puntos específicos, es menos eficaz en suelos arcillosos pesados.
 <p><i>Ganosis del tronco y ramas (Cancro Bacteriano (Pseudomonas syringae))</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> -Curar heridas ocasionadas por poda con pasta fungicida (oxicloruro de cobre o sulfato de cobre, tapazheal), para evitar entrada del patógeno. -En suelos pesados, controlar nemátodos que debilitan a las plantas. -Demorar las podas, y desinfectar herramientas con hipoclorito de sodio o lejía. -Conservar el suelo limpio, eliminar ramas o árboles muy dañados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hacer aplicaciones protectoras con productos cúpricos antes de la floración, efectivas para protección inicial, aunque no pueden prevenir la fase de chancro si ya ha ocurrido la infección. -Existen cepas con resistencia al cobre.

Adaptado por el autor desde: Alvarado 2003, Alv. et al 1999, Williams et al 1998, Ogawa et al 1999, INFOAGRO 2003, Mitidieri 2000.

8.9. COMPENSACIÓN DE FRÍO

Los síntomas de deficiencia de frío en melocotón son: floración irregular, raquítica y en yemas terminales; inhibición y desprendimiento de las mismas; mayor tiempo de dormancia; alargamiento de ramas; presencia de chupones; entrenudos cortos y follaje en roseta; deficiente polinización y fecundación; irregularidad de floración (ovarios dobles) y aborto; enanización y raquitismo de árboles; reducción de cosecha; susceptibilidad a patógenos y la muerte prematura de planta.

Es necesario utilizar la compensación de horas frío en aquellas alturas donde el cultivo no completa su requerimiento; a través de diversos métodos combinados entre sí, para la obtención de mejores resultados, ya sean métodos de cultivo o agronómicos, químicos y de mejoramiento genético.

8.9.1. MÉTODOS DE CULTIVO O AGRONÓMICOS

a) Encalado total de los árboles. Realizar aspersiones con agua con cal, a toda la parte aérea del árbol, blanqueándolo totalmente. El color blanco reflejará la radiación solar, disminuyendo el calentamiento de las yemas, mantendrá la temperatura constante y brindará un efecto aislante. Este procedimiento no es caro y produce buenos resultados, con la ventaja adicional de retrasar la brotación.

b) Aplicación de Lovén. Este producto hace la misma función de la cal, con la diferencia que no es lavado por el agua, tardando su efecto hasta dos años, aportando calcio y zinc a la planta.

c) Evitar la tardía fertilización nitrogenada. Para evitar que la planta continúe creciendo fuera de la época y garantizar que entre a dormancia, se deben evitar aplicaciones de Nitrógeno después del 15 de octubre.

d) Defoliación. Se obliga al árbol a entrar en dormancia, provocando una defoliación completa, cuando se alcance el 50% de la defoliación natural, con una mezcla de 5 libras de Sulfato de Zinc foliar ($ZnSO_4$) y 8 libras de urea, en 100 litros de agua (Alvarado *et al*, 1999); también con Sulfato de Cobre ($CuSO_4$) al 2% (Ecuagro, 2003) o al 1% (Castro Silva *et al*, 1998). Luego se realiza el **zarandeo de las hojas** secas y que aún permanecen en el árbol.



Zarandeo de hojas en melocotón

e) Poda. Se debe efectuar lo más tarde posible, para evitar que el árbol salga del período de reposo, ya que como efecto de ella, la brotación se presenta inmediatamente (Alvarado *et al*, 1999). Se realiza después de la defoliación, con un pequeño raleo, un despunte suprimiendo la dominancia apical y promoviendo la brotación de brotes inferiores (Campos Rojas *et al*, 2001).

f) Corrección de la deficiencia de Zinc. La deficiencia de Zinc puede provocar irregularidad de la brotación, impidiendo la apertura inicial de las yemas en la parte superior de la copa. Con Sulfato de Zinc, se obtiene mayor grado de brotación, bastando con el utilizado para la defoliación.

g) Uso de patrones de bajo requerimiento de frío. Esta característica puede ser transmitida a la variedad, se usan: Okinawa con 100 Hf, Red Ceylon con 200 Hf y otros cultivares criollos adaptados. Si se combinan con variedades comerciales de bajos requerimientos de frío los resultados son aún mejores.

h) Riego. La suspensión temprana del riego, es decir al terminar la cosecha, fomenta el desarrollo de yemas ya iniciadas y reduce la actividad vegetativa, suspende temporalmente la dominancia apical y estimula la diferenciación floral, situación que puede mantenerse por 25 a 50 días. Luego se hace una aspersión de agua sobre las plantas, de 3 a 7 días después de aplicar los promotores de brotación (Dormex) o cuando se desea la brotación, reactivando así los crecimientos florales (Campos Rojas *et al*, 2001).

i) Anillado. Esta práctica causa un efecto positivo en la reducción de los días de flor a fruto y en la duración del período de cosecha, se realiza en diferentes etapas de semilla dura, en el valle de Quetzaltenango (Popol Salazar, 2000). Su efecto sobre la producción forzada provoca la floración, amarre, desarrollo y maduración de los frutos y se basa en el incremento de los materiales elaborados por la planta y de reguladores del crecimiento. Su éxito depende de diversos factores como: época de realización, anchura del corte, tiempo de cicatrización, variedad, combinación con productos, entre otros (Campos Rojas *et al*, 2001), por lo que se debe validar en ensayos de campo.

8.9.2. MÉTODOS QUÍMICOS.

Se utilizan productos como la Cianamida Hidrogenada (Dormex), en dosis del 1 al 2 %, aplicado en el estadio de yema hinchada (8 a 15 días antes de la floración), obteniendo una brotación y cosecha más uniforme si se combina con raleo de frutas (Alvarado *et al*, 1999). Se necesitan más ensayos de campo para determinar la mejor dosis y época de aplicación. Para aplicarse, el suelo debe estar húmedo y con presencia de sol (Castro Silva *et al*, 1998).

Existe una serie de productos promotores de la posterior brotación (Campos Rojas, 2001), como fertilizantes: Nitrato de Potasio (KNO₃), nitrógeno foliar; aceites: aceite invernal (Citrolina), ácido parafínico (Saf- T- Side); Cianamidas: de calcio e hidrógeno (Dormex) y reguladores del crecimiento: giberelinas (Activol, Biogip, Promalina), citocininas (CPPU, TDZ), etileno (Ethrel, Etefon).

9. COSECHA Y POSCOSECHA

9.1. COSECHA

La época de cosecha está determinada por la variedad, la región geográfica donde se cultiva el melocotón (Alvarado *et al*, 1999) y las condiciones particulares de cada finca. Se constituye en una variable que incide directamente en la vida poscosecha y en los ingresos directos del fruticultor (Castro Silva *et al*, 1998).



Punto de madurez en frutos

El momento en que se debe cortar la fruta dependerá del destino de la producción (para consumo

en fresco o para industria), la distancia entre el huerto y el centro de acopio y de este a los centros de consumo, así como el tipo de transporte a utilizar.

Para la cosecha del melocotón se deben considerar los siguientes **índices de madurez**: *Color de fondo* (paso de verde a amarillo), existen tablas estándares para su comparación; *color de cubrimiento*; *tamaño*, el cual se obtiene a través de un calibre; *tacto*, comparando entre textura dura o blanda; *olfato*, olor proveniente de la fruta; *gusto*, entre ácido, dulce, amargo; *crocancia*, sonido producido al morder la fruta; *resistencia de la pulpa a la presión* en libras por pulgadas² o kilogramos por centímetros² (indica la firmeza), medido con un penetrómetro; *porcentaje de sólidos solubles*, los cuales se obtienen con una

muestra representativa de jugo a través de un refractómetro (Alvarado *et al*, 1999). Los agricultores se basan en su experiencia, la observación, las características sensoriales del producto y los días entre la floración y la maduración del fruto.



A) Uso de penetrómetro, B) Uso de refractómetro

Si la fruta se va a transportar a grandes distancias, debe cortarse cuando el color de fondo cambie de color verde a amarillo claro, si se corta antes no madurará y si se corta más madura, ésta deberá consumirse de inmediato, o no mantendrá su calidad por más de tres o cuatro días, limitando las posibilidades de comercialización (Alvarado *et al*, 1999; Romero, 2002). Por lo regular los primeros frutos que se cosechan al inicio de la temporada de producción son los que obtienen mayor demanda y precio.

La fruta cosechada muy temprano, muy tarde o dañada por técnicas y herramientas inapropiadas, tendrá una vida poscosecha menor (Castro Silva *et al*, 1998). En nuestras condiciones, la fruta no madura uniformemente en el árbol, lo cual obliga a realizar varios cortes durante la cosecha, la cual puede durar de 1.5 a 3 meses, dependiendo de la variedad y de las condiciones particulares de cada finca.

Corte: La fruta deberá cortarse girándola suavemente hacia los lados, depositarla en una bolsa de lona, caja o recipiente adecuado, para evitar que se lastime y llevarla tan rápido como sea posible a la sombra o al área destinada para clasificar y escogitar la fruta (Alvarado *et al*, 1999). La recolección del melocotonero suele ser en forma manual; en las partes altas de los árboles puede realizarse mediante escaleras o plataformas móviles (que avanzan entre líneas, y que transportan a los operarios y la fruta recolectada) o mecanizada especializada (INFOAGRO, 2003).



Uso de jabs para manejo de cosecha

Las **normas básicas** para la cosecha son: La recolección de la fruta se realiza de preferencia durante las horas frescas, porque la tasa de respiración de la fruta es menor, repercutiendo en la duración del fruto en la poscosecha (Castro Silva *et al*, 1998); cosechas con temperaturas elevadas, causan daños fisiológicos que disminuyen la calidad y afectan la duración en el almacenamiento (Alvarado *et al*, 1999). Se recomienda proteger los frutos cosechados en cobertizos abiertos lateralmente para evitar el calentamiento (Castro Silva *et al*, 1998).



Labores de cosecha, Quezaltenango, Guatemala

Se debe evitar la cosecha de fruta mojada o húmeda, ya sea por rocío o por lluvia, para evitar la proliferación de enfermedades (Castro Silva *et al*, 1998), la fruta que se cosecha en días húmedos (después de una lluvia), tiende a conservarse por menor tiempo después de ser cortada, por lo que se recomienda tratarla con un fungicida (como el Mertect 20-S ó Fusan) (Alvarado *et al*, 1999).

Es importante no manipular demasiado la fruta para evitar daños, ya que las frutas maduras son altamente susceptibles a presentar magulladuras y daños mecánicos durante el manejo y transporte. No permitir que los frutos caigan al suelo o sean derribados de los árboles, tirados o botados, para mantener una excelente calidad de campo (Castro Silva *et al*, 1998).

Posteriormente se deben clasificar en la finca, de acuerdo a tamaño, calidad y grado de madurez; posteriormente se traslada al centro de acopio donde se clasifica por tamaño y se separa la fruta muy madura o verde, así como la dañada por insectos, raspaduras, granizo o cualquier otro factor que le haya producido un daño mecánico (Alvarado

et al, 1999). Generalmente, la calidad de la fruta se mantiene de 6 a 9 días, dependiendo de la variedad, el momento de corte y el manejo. Se recomienda tratarla con fungicidas como Captán (Captán) y Benomilo (Benlate) dos semanas antes de iniciar la cosecha, para evitar daño poscosecha por hongos (Romero, 2002). Para conservar la fruta en buen estado por más tiempo, es necesario refrigerarla (0° C y 90-95 % de humedad relativa), pero antes de almacenarla es necesario enfriarla con agua fría, por lo regular toma de 25 a 30 minutos

enfriar de 35°C a 5°C, para la fruta grande y menos tiempo para la fruta pequeña, la fruta almacenada así, durará de 2 a 4 semanas (Alvarado *et al*, 1999).

Es necesaria la asociación entre productores, para comercializar la fruta conjuntamente y evitar competencia innecesaria. Montar un **centro de acopio**, se convierte en una necesidad para los productores. En este centro, se realizará la clasificación, el empaque, transporte, comercialización e inclusive industrialización de la fruta durante las épocas pico de la cosecha. Un excelente modelo es el que FRUTAGRU montó en Salcajá, valle de Quezaltenango, Guatemala.

La fruta se lleva preclasificada de las fincas, luego se introduce al proceso de empaque, se separan por calidades de madurez (con base en la fecha de corte) y diferentes tamaños, con una máquina clasificadora de tornillos calibrados y plato giratorio. Posteriormente la fruta se sumerge en una solución fungicida como Mertec, en pilas de remojo, esto le brindará una mayor vida de anaquel. Para un empaque adecuado, es importante clasificar la fruta por tamaño y por grado de madurez.



Proceso de selección y pesado del melocotón en la finca



Frutos rechazados por mala calidad



A) Transporte al centro de acopio; B) Selección final de frutos; C) Calidades y tamaños resultantes; D) Pila de inmersión en fungicida



A) Máquina giratoria, separadora de tamaños; B) Jabas con producto; C) Palets o jabas agrupadas; D) Cuarto frío de almacenaje

La fruta seleccionada para consumo en fresco se deberá manejar con cuidado y se embalará en cajas de tamaño medio, como cajas de cartón reforzado en las esquinas o de madera de 43 cm. de largo por 20 cm. de ancho y 40 cm. de profundidad; estas dimensiones dan una capacidad aproximada de 10 kg. (20 lb.), lo que permite que la fruta llegue al mercado en perfectas condiciones de calidad. Posteriormente estas cajas se almacenan a temperaturas controladas para brindarle una mayor vida de anaquel, en cuartos refrigerados, de donde se distribuye a los diferentes compradores o puntos de venta.

9.2. POSCOSECHA

Las prácticas culturales tienen un rol importante en la determinación de la calidad de la fruta y su potencial de almacenamiento. Se recomienda un

contenido de nitrógeno foliar de 2.6 a 3.0% para conseguir un alto desarrollo de coloración roja y un mejor comportamiento en almacenaje. La vida útil máxima se obtiene cuando la fruta es almacenada aproximadamente a 0°C. , esta varía entre 1 y 5 semanas dependiendo del cultivar de melocotón, y esta disminuye cuando se almacena a 5° C. (INFOAGRO, 2003).

Las principales Fisiopatías reportadas en poscosecha son la **Degradación interna o daño por frío** y la **Coloración negra (Inking)**. Por otra parte, se sabe que algunas enfermedades atacan a la fruta en poscosecha, como la **Pudrición Parda**, causada por *Monilinia fructicola*, el **Moho Gris**, causado por *Botrytis cinerea* y la **Pudrición de Rhizopus**, causada por *Rhizopus stolonifer*, por lo que se recomienda evitar daños mecánicos, aplicar fungicidas y mantener temperaturas bajas (INFOAGRO, 2003).

Fig.4 Proceso del empacado de la fruta fresca del melocotón:

Fuente: Unidad de Agroindustria, **FRUTAL ES**



A

B

C

Frutos con daños: A) Por hongos; B) Por magulladuras; C) Reblandecimiento por golpes

9.3. NORMAS DE CALIDAD PARA MELOCOTONES DESTINADOS AL CONSUMO EN ESTADO FRESCO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

En todas las categorías, sin perjuicio de las disposiciones particulares previstas para cada una y de las tolerancias admitidas, los frutos de melocotón deben presentarse:

-Enteros, sanos (se excluyen, en todo caso los afectados de podredumbre o alteraciones tales que los hagan impropios para el consumo), limpios (exentos de partículas extrañas visibles), exentos de humedad exterior anormal y de olor o sabor extraño. Los frutos deben haber sido recolectados cuidadosamente. Los melocotones deben presentar un desarrollo suficiente y un grado de madurez que les permita: soportar la manipulación, transporte y responder, en el lugar de destino, a las exigencias comerciales.

CATEGORÍAS

Los melocotones se clasificarán en las siguientes categorías (INFOAGRO, 2003):

-Categoría Extra: Frutos de calidad superior, presentan la forma, desarrollo y coloración típicas de la variedad, teniendo en cuenta la zona de producción. Deben estar exentos de todo defecto.

-Categoría I: Frutos de buena calidad y presentan las características típicas de la variedad, teniendo en cuenta la zona de producción. No obstante, puede admitirse un ligero defecto

de forma, de desarrollo o de coloración. La pulpa debe estar libre de todo defecto, admitiendo defectos de epidermis que no incidan en el aspecto general ni la conservación del fruto. Los defectos de forma alargada no deben sobrepasar en su conjunto un centímetro de longitud. Para otros defectos la superficie total no debe exceder de 0.5 cm².

-Categoría II: Frutos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, se admiten defectos de forma o desarrollo, siempre que mantengan sus características varietales. Se aceptan defectos de epidermis que no perjudiquen el aspecto general ni la conservación, siempre que no sobrepasen en conjunto 2 cm. de longitud los de forma alargada y 1.5 cm² los extendidos en superficie. La pulpa puede tener pequeñas lesiones que no sean susceptibles de evolución rápida.

-Categoría III: Comprende frutos no clasificados en las categorías superiores, pero que responden a las características mínimas. Se admiten defectos de forma o desarrollo, siempre que mantengan sus características varietales, también defectos de epidermis que no perjudiquen el aspecto general ni la conservación, no sobrepasando en conjunto 3 cm. de longitud los de forma alargada y 3.5 cm² los extendidos.

9.4. CALIBRADO

El calibre se determinará por el diámetro máximo de la sección ecuatorial. Los melocotones se calibrarán en una escala que varía de: 90 milímetros o más (Calibre AAAA), de 80 incluidos a 90 excluidos (AAA), de 73 incluidos a 80 excluidos (AA), de 67 incluidos a 73 excluidos(A), de 61 incluidos



Pre clasificación manual por categoría, realizada en la finca

a 67 excluidos (B), de 56 incluidos a 61 excluidos (C), de 51 incluidos a 56 excluidos (D) y de 47 incluidos a 51 excluidos (E).

El calibrado es obligatorio para las categorías Extra, I y II. Los calibres mínimos admitidos son los siguientes:

-Categoría Extra: 56 mm. de diámetro y Categorías I, II, y III: 51 mm. de diámetro.

10. INFORMACIÓN FINANCIERA.

Para analizar el cultivo del melocotón es necesario conocer los costos de producción desde el establecimiento hasta la producción plena, los ingresos en el mismo período, y finalmente calcular algunos indicadores como la Tasa Interna de Retorno y el Valor Actual Neto. Se obtienen valores de TIR superiores al 35%, lo que indica la alta rentabilidad del cultivo.

10.1. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Se dividen en costos de establecimiento y mantenimiento. Los primeros, son los costos desde la siembra hasta que el cultivo inicie la fase de producción (de 4 años para variedades comerciales). Los siguientes, son los costos de manejo del cultivo en la fase de producción. El año de siembra es el que requiere de mayor desembolso, especialmente si el cultivo se manejará con riego, este puede representar hasta el 50% de los costos del primer año. Del segundo al cuarto año los costos bajan y solo incrementan en rubros como insumos. En los años siguientes los costos se incrementan por la cosecha e insumos. Los costos totales de establecimiento pueden variar desde 2,000 hasta 3,800 dólares dependiendo del sistema de riego a implementar u otros costos.



Comercialización informal del melocotón

10.2. INGRESOS.

Los ingresos de una plantación de melocotón provienen de la venta de las frutas. Los ingresos se determinan con base en los rendimientos estándar de un número de 194 plantas por manzana, con distanciamiento promedio de 6 x 6 metros y el precio promedio de venta del producto en la finca de \$ 0.15 por unidad. El ingreso neto es positivo a partir del quinto año y aumenta progresivamente hasta el noveno año, donde el cultivo alcanza la producción plena, con un aproximado de \$ 4,300 por manzana.

11. MERCADO ACTUAL Y POTENCIAL

El Salvador posee una alta demanda interna insatisfecha, ya que actualmente se importan grandes cantidades de este producto desde Guatemala y otros países de clima templado. Las formas de comercialización cambian desde minoristas y ventas al menudeo hasta empacado para cadenas de supermercados, tiendas especializadas y comercio informal.

Importancia económica: De 1977 hasta el 2003, El Salvador ha importado volúmenes muy importantes de melocotón en fresco, totalizando un volumen de 4,335,900 kilogramos, con un costo aproximado de US \$ 1,257,426.629, obteniendo un balance comercial negativo (Gracias, 2003). Se han subestimado todas las posibilidades que este rubro posee en las zonas aptas para su desarrollo, base para promover las exportaciones, generar ingresos a los agricultores y brindar mano de obra rural permanente, debido a que posee un mercado nacional e internacional muy amplio y permanentemente insatisfecho

12. BIBLIOGRAFÍA.

1. ALVARADO Q., H. 2003. **El Cultivo del Melocotón.** Presentación – Capacitación. IICA – FRUTAL ES, Nueva San Salvador, El Salv. 25 p.
2. ALVARADO, Q, H.; GONZALEZ R., I. 1999. **Manual del cultivo del Melocotón.** 1ª Ed. PROFRUTA-MAGA, Guatemala, Guat. 38 p. (Guía Técnica PROFRUTA).
3. CAMPOS ROJAS, E.; ESPINOLA BARQUERA, M^a; MUÑOZ PEREZ, R. 2001. **Producción forzada en el subtrópico.** Fundac. Salvador Sánchez Colín, CICTAMEX, CONACYT, Coatepec Harinas, México, Méx., Folleto N° 328, 38 p.
4. CASTRO SILVA, A.; DELGADO Z., A.; RAMIREZ F., J.; PUENTES M., G. 1998. **Manejo Post-cosecha y Comercialización de Durazno (*Prunus pérsica* (L.) Batsch).** Serie de paquete de Capacitación sobre Manejo de Post-cosecha de frutas y Hortalizas. NRI, DFID, SENA, Convenio SENA Reino Unido. OP Gráficas, Bogotá, Colombia. 372 p.
5. DGSVA. 1998. Las moscas de la fruta en El Salvador. DGSVA, MAG, El Matazano, Soyapango, El Salvador. 35 p.
6. ECUAGRO, 2003. **Melocotón.** www.ecurural.gov.ec/ecoagro/paginas/tecnico/melocoton.htm. 12 p.
7. **FRUTAL ES.** 2004. **Informe de áreas de siembra por FRUTAL ES al 2004.** IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura ES), **FRUTAL ES** (Programa Nacional de Frutas de El Salvador). Santa Tecla, El Salv. s. p.
8. **FRUTAL ES.** 2002. **Informe y fotografías de Gira a la Labor San Isidro Los Pinos, Chichihuitán, Quetzaltenango -Centro de Acopio FRUTAGRU, Salcajá.** IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura ES), **FRUTAL ES** (Programa Nacional de Frutas de El Salvador). Santa Tecla, El Salvador. s. p.
9. **FRUTAL ES.** 2001. **Melocotón.** Hoja Técnica. MAG (Ministerio de Agricultura y Ganadería ES), IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura ES), **FRUTAL ES** (Programa Nacional de Frutas de El Salvador). Nueva San Salvador, El Salvador. 2 p.
10. GRACIAS, F. 2003. **Historial económico de frutales de clima templado: Ciruela, Durazno, Granadilla, Higo, Manzana, Melocotón y Pera.** (Trabajo de Servicio Social en IICA). Depto. de Proyección Social, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador. 50 p.
11. INFOAGRO, 2003. **El Cultivo del melocotón.** www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melocoton.htm 23 p.
12. JUSCAFRESA, B. 1978. **Cultivo de los árboles frutales en general. / Melocotonero.** En: Árboles frutales. Cultivo y explotación comercial. 7ª Ed. Biblioteca Agrícola AEDOS, AEDOS, Barcelona, España. P. 1-112 / 233-248.
13. MAG. 1978. **Almanaque Salvadoreño 1978.** MAG, DGRNR, Servicio Meteorológico, San Salvador, El Salv., 93 p.
14. MARN. 2004. **Sistema de Información Territorial.** MARN, San Salvador, El Salvador. Copia electrónica. s.p.
15. MITIDIERI, M. S. 2003. **Enfermedades del duraznero.** www.inta.gov.ar/sanpedro/contactos/cv/mitidieri.htm
16. MONROY O., B. 1911. **Sinónimos castellanos. Voces de sentido análogo.** Imprenta de Perlado, Páez y Compañía, Madrid, España. 412 P.
17. PEREZ RIVERA, R. A. 1986. **Informe de la situación del cultivo de deciduos en El Salvador. El Salvador.** CENTA, San Andrés, La Libertad, El Salvador. 11p.
18. PÉREZ RIVERA, R. 1979. **Observación a Huertos de Frutales de Clima Templado, en la Sub Estación Experimental, Las Pilas, Depto. de Chalatenango. / Observación a Huertos de frutales de Clima Templado, en la zona de Sabanetas, Depto. de Morazán.** CENTA, San Andrés, La Libertad, El Salvador. s. p.
19. POLANK, A; SEGADE G. 1997. **Manejo plagas en duraznero: Prevenir antes que "curar"**, GT Protección Vegetal - Dic.1997 www.inta.gov.ar/sanpedro/contactos/cv/segade.htm ó polank.htm
20. POPOL SALAZAR, K. 2000. **Evaluación agroeconómica del efecto anillado y raleo de fruta en el cultivo de melocotón, variedad Salcajá, Ctón. Chichihuitán, Quetzaltenango.** Tesis Ing. Agr. Centro Univ. de Occidente, USAC, Quetzaltenango, Guat. 55 p.
21. RESTREPO RIVERA, J. 2000. **Agricultura Orgánica. Como preparar caldos minerales para controlar algunas deficiencias nutricionales y enfermedades en los cultivos.** Cali, Colombia, 83 p.
22. REYES, M. 1999. **Tecnología de producción de frutales deciduos de hueso (melocotonero) en Guatemala.** AgriCultura (Guat.) 2 (14): 37-40.
23. REYES, M. 1999. **Trazo y formación de un cultivar de frutales deciduos de hueso y pepita.** AgriCultura (Guat.) 2 (21): 31-34.
24. ROJO, G. 1986. **Durazno. *Prunus pérsica*.** En: Siembra y cultivo de árboles frutales. 1ª Ed. Gómez Gómez Hnos. Editores, México D. F., México. P. 25- 29.
25. ROMERO, A. 2002. **Guía de producción de durazno en Honduras.** FHIA (Fundación Hondureña de Investigación Agrícola), La Esperanza, Intibucá, Honduras. 19 p.
26. ROMERO, A.; AGUIRRE, V. 1999. **Podas de rejuvenecimiento en huertos de durazno.** FHIA, SAG, JICA, La Esperanza, Intibucá, Honduras. 9 p.
27. ROSENGARTEN, F. Jr. 1995. **Wilson Popenoe.** Explorador agrícola, educador y amigo de América Latina. 1ª Ed. Español. Trad. Patricia Crespo de Paz. Zamorano Academia Press, Guaymuras, Tegucigalpa, Honduras. P. 254-259.
28. SEGADE, G. 2001. **Plagas del duraznero. El Piojo de San José.** GT Protección Vegetal 11- 01 www.inta.gov.ar/sanpedro/contactos/cv/segade.htm
29. SEINO, H. 1973. **Técnicas para el mejoramiento del cultivo de durazno en Bolivia.** Overseas Technical, Cooperation Agency, Tokio, Japón. Textbook Series N° 34. P. 247.
30. SILVA LEZAMA, A. 1968. **Cultivo de árboles frutales. /Cultivos especiales. El Duraznero.** En: Granja. Arboricultura. Frutales e Industrialización de los productos de La Granja. 1º Ed. Hobby, Buenos Aires, Argentina. P. 7-97-105.
31. VASQUEZ SANTIZO, J. 2001. **Cultivares guatemaltecos de melocotones y ciruelas.** AgriCultura (Guat.) 4 (36): 19-21.
32. WAINWRIGHT SWAIN, P. A. 1992. **Nutrición, enfermedades y plagas del melocotón y durazno en Costa Rica** <http://www.peacecorps.gov>
33. WILLIAMS, W.; MENEGAZZO, G.; CIFUENTES, S. 1998. **Notas de fruticultura.** Equipo de Asistencia Técnica AID, MAGA- AID-USDA, Proyecto 520-T- 0255, Octubre 1998. Quetzaltenango, Guatemala, 147 p.
34. WOUTERS, O. D. 1967. **Poda del duraznero.** Circular N° 20. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Andino, Mendoza, Argentina. 20 p.

OTRAS PUBLICACIONES Y DOCUMENTOS DEL PROGRAMA **FRUTAL ES**



Estas publicaciones se encuentran disponibles en www.agronegocios.gob.sv y en www.camagro.com/frutales



PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR



SERVICIOS QUE SE OFRECEN

- **Provisión de Materiales Genéticos**
- **Capacitación y Asistencia Técnica en:**
 - Viveros
 - Manejo de Plantaciones
 - Agroindustria y Poscosecha
 - Organización y Mercadeo
- **Apoyo a la Gestión Financiera**
- **Divulgación de Información**



FRUTAL ES
PROGRAMA NACIONAL DE FRUTAS DE EL SALVADOR

IICA 
INSTITUTO INTERAMERICANO DE
COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA

Av. Manuel Gallardo y final 1a. Av. Norte, Santa Tecla, El Salvador, C. A. Apto. Postal 1-69 Santa Tecla,
Teléfonos: (503) 241-1550, Fax: 241-1566 • e-mail: acelsalvador@iica.org.sv,
Web: www.agronegocios.gob.sv • www.camagro.com/frutales