



# MANEJO DE PLANTA DE DURAZNO EN VIVERO EN EL ESTADO DE HIDALGO

## Principios Básicos

Dr. Alejandro Rodríguez Ortega  
Dr. Eduardo Hernández Sánchez  
Dra. Rosario Melina Barrón Yáñez  
Dr. José Manuel Pino Moreno  
Dr. Álvaro Castañeda Vildozola  
Dra. Juana Fonseca González



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE FRANCISCO I. MADERO  
INGENIERÍA EN AGROTECNOLOGÍA**

**MANEJO DE PLANTA DE DURAZNO EN VIVERO  
EN EL ESTADO DE HIDALGO**

*Principios Básicos*

Dr. Alejandro Rodríguez Ortega  
Dr. Eduardo Hernández Sánchez  
Dra. Rosario Melina Barrón Yáñez  
Dr. José Manuel Pino Moreno  
Dr. Álvaro Castañeda Vildozola  
Dra. Juana Fonseca González

Carretera Tepatepec-San Juan Tepa km 2,  
Francisco I. Madero, Hidalgo, México, C.P. 42660.  
Tel. 01 (738) 724 1172. [www.upfim.edu.mx](http://www.upfim.edu.mx)

Este programa es público ajeno a cualquier partido político.  
Queda prohibido el uso para fines distintos a los establecidos en el programa.

**MANEJO DE PLANTA DE DURAZNO EN VIVERO  
EN EL ESTADO DE HIDALGO**

*Principios Básicos*

Primera edición, 2014

Está prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación, así como la transmisión por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registros u otros métodos; sin el permiso previo y por escrito de la institución.

© Universidad Politécnica de Francisco I. Madero  
Carretera Tepatepec-San Juan Tepa km 2,  
Francisco I. Madero, Hidalgo, C.P. 42660.

ISBN:

Impreso en México  
Printed in Mexico

**JOSÉ FRANCISCO OLVERA RUIZ**  
Gobernador del Estado de Hidalgo

**ENRIQUE MARTÍNEZ Y MARTÍNEZ**  
Secretario de Agricultura, Ganadería,  
Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

**JESÚS AGUILAR PADILLA**

Subsecretario de Agricultura

**ARTURO OSORNIO SÁNCHEZ**

Subsecretario de Desarrollo Rural

**RICARDO AGUILAR CASTILLO**

Subsecretario de Alimentación y Competitividad

**MARCOS BUCIO MÚJICA**

Encargado de la Oficialía Mayor

**VÍCTOR HUGO CELAYA CELAYA**

Coordinador General de Delegaciones

**FRANCISCO JOSÉ GURRÍA TREVIÑO**

Coordinador General de Ganadería

**BELISARIO DOMÍNGUEZ MÉNDEZ**

Director General de Productividad y Desarrollo Tecnológico

**CARMEN DORANTES MARTÍNEZ**

Delegado Estatal de la SAGARPA en Hidalgo

**JESÚS MANUEL SOTO VILLA**

Subdelegado Agropecuario de la SAGARPA en Hidalgo

**JOSÉ ALBERTO NARVÁEZ GÓMEZ**

Secretario de Desarrollo Agropecuario

**HUGO HERMINIO RAMÍREZ RIVERA**

Subsecretario de Desarrollo Agropecuario

**IGNACIO HERNÁNDEZ ARRIAGA**

Subsecretario de Comercialización e Información

**ANGEL ISMAEL AVILÉS ARANDA**

Subsecretario de Desarrollo Rural, Forestal y Pesca

**MARCO ANTONIO GONZÁLEZ PÉREZ**

Director General de Administración

**MANUEL GUADALUPE CAMARILLO CASTILLO**

Director General de Ganadería

**MARIO ALBERTO CORTÉS NÚÑEZ**

Director General de Desarrollo Forestal y Pesca

**JOSÉ FRANCISCO OLVERA RUIZ**  
Presidente Honorario  
**AMADO ALFONSO LUGO GALINDO**  
Presidente Ejecutivo  
**ROGELIO RAMÍREZ CONTLA**  
Secretario  
**AUGUSTO CÉSAR PARRA OVIEDO**  
Tesorero  
**JUAN PABLO PÉREZ CAMARILLO**  
Secretario Técnico  
**JOSÉ ALBERTO NARVÁEZ GÓMEZ**  
Vocal SEDAGRO  
**CARMEN DORANTES MARTÍNEZ**  
Vocal SAGARPA  
**NOÉ PEÑA MORENO**  
Vocal Agrícola  
**MIGUEL ÁNGEL LÓPEZ ALONSO**  
Vocal Pecuario  
**ÁNGEL CRUZ GARCÍA**  
Vocal Social  
**AGUSTÍN SIMÓN GARCÍA**  
Vocal Apícola  
**EDUARDO DEL VILLAR KRETCHMAR**  
Vocal Empresarial  
**FEDERICO VERA COPCA**  
Vocal SEMARNAT  
**CESAR ABELARDO GONZALEZ RAMÍREZ**  
Vocal UAEH  
**EMMANUEL SOSA VELASCO**  
Vocal FIRCO  
**JOSÉ ALONSO HUERTA CRUZ**  
Vocal CITNOVA  
**ROLANDO DURÁN ROCHA**  
Vocal de Educación IHEMSYS  
**JOSÉ LUIS OSORIO PIÑA**  
Vocal Sistema Especie Producto Bovinos Carne  
**BRUNO MEZA ARRAZOLA**  
Vocal Sistema Producto Nopal Tuna

**JUAN DE DIOS NOCHEBUENA HERNÁNDEZ**  
Rector  
**SERGIO CORTEZ GAMBOA**  
Secretario Académico  
**JOSÉ HUMBERTO ÁNGELES HERNÁNDEZ**  
Secretario Administrativo  
**JAIME SALINAS PÉREZ**  
Director de Evaluación y Estadística  
**ALEJANDRO VENTURA MAZA**  
Director de la Ingeniería en Agrotecnología

**MANEJO DE PLANTA DE DURAZNO EN VIVERO  
EN EL ESTADO DE HIDALGO**

*Principios Básicos*

Parte del contenido de este manual proviene de las experiencias documentadas en el proyecto “Transferencia de Tecnología para la Producción de Planta de Durazno en el Estado de Hidalgo” y de la revisión documental realizada en diversas entidades de México.

**Fotos:** fueron tomadas por el Dr. Alejandro Rodríguez Ortega, en el vivero de Tezontepec de Aldama, Hidalgo.

---

## PRESENTACIÓN

---

La fruticultura es una de las actividades más promisorias de México para contribuir al mejoramiento de la vida rural y la reconversión del agro. Actualmente diversas instituciones, como la Universidad Politécnica de Francisco I. Madero, ubicada en Tepatepec, Hidalgo, intentan impulsar esta actividad, debido a las ventajas climáticas, edáficas y comparativas del país, así como a la posibilidad concreta de crear condiciones competitivas, a través de la construcción social, con el apoyo de la Fundación Hidalgo Produce, A.C.

Hay buenas razones para el impulso de la fruticultura nacional. Hidalgo tiene muy buenas condiciones agroclimáticas para el desarrollo de la fruticultura de clima templado (durazno), y posee además una ubicación geográfica estratégica para el comercio. La fruticultura permanente genera un impacto destacado en términos ecológicos. Al mejorar la cobertura vegetal, su dimensión social y nutricional hace de esta actividad un sector de gran interés. Los negocios de frutas son altamente rentables para los micro, pequeños, medianos y grandes productores, procesadores y comercializadores que interactúan en las cadenas dinámicas. Es además una de las mejores opciones para fomentar negocios inclusivos que beneficien a pequeños productores, al acercarlos de manera organizada, los mercados formales de alta demanda de frutas. Al mismo tiempo, esta actividad permite la generación de empleo e ingresos a lo largo de las cadenas de valor de las frutas para los miles de empleados cuyos salarios alcanzan mejor remuneración, comparado con trabajos en los granos básicos o la ganadería no tecnificada.

El presente libro constituye un documento de consulta y orientación, principalmente para fruticultores, investigadores, técnicos, agricultores y personas interesadas en el desarrollo del cultivo de durazno.

---

## *AGRADECIMIENTOS*

---

Los autores agradecen a la Fundación Hidalgo Produce, A.C., por el apoyo y facilidades otorgadas en el proyecto: "Transferencia de Tecnología para la Producción de Planta de Durazno en el Estado de Hidalgo" y en especial al grupo de productores de durazno del Valle del Mezquital por el gran interés y apoyo mostrado durante la ejecución del proyecto y en los talleres realizados en su vivero.

---

## CONTENIDO

---

Introducción	17
Importancia del durazno	18
Calidad de la semilla	19
Desinfección de la semilla	20
Estratificación de la semilla	21
En refrigerador	21
A la intemperie	21
Siembra en bolsa	22
Invernadero de enraizamiento	23
Armado de platabandas	24
Tratamiento de presiembra para el suelo	25
Fumigación	25
Bromuro de metilo	26
Soluciones fungicidas para el suelo	26
Calidad del agua	27
pH del suelo	28
El vivero	28
Endurecimiento	29
Plagas	29
Enfermedades	30
Fertilización	32
Transporte de árboles del vivero	32
Trasplante	33
Calendario de actividades	34
Bibliografía	35

---

## INTRODUCCIÓN

---

*Dr. Alejandro Rodríguez Ortega<sup>1</sup>, Dr. Eduardo Hernández Sánchez<sup>2</sup>, Dra. Rosario Melina Barrón Yáñez<sup>3</sup>, Dr. José Manuel Pino Moreno<sup>4</sup>, Dr. Álvaro Castañeda Vildozola<sup>5</sup> y Dra. Juana Fonseca González<sup>6</sup>.*

La importancia de la fruticultura ha sido ya comprendida en México y en el mundo en general, pues se reconocen ampliamente sus bondades para mejorar las condiciones de vida en el mundo rural. Las frutas también constituyen los mayores volúmenes de consumo para un buen funcionamiento del aparato digestivo, al lograr disminuir como consecuencia, el uso de otros alimentos, que en grandes cantidades pueden llegar a ser tóxicos o determinar problemas posteriores de salud.

Ha aumentando notablemente la demanda de toda clase de frutas y como consecuencia los precios se han elevado, al no existir una producción acorde con los requerimientos de consumo. Debido a esta situación de gran demanda y escasa oferta, la inquietud del campesino por dedicarse a la fruticultura ha sido cada vez mayor, por lo que actualmente un gran número de ellos planean establecer huertos. Sin embargo existe una limitante muy seria para el éxito de los mismos, a saber: la carencia de conocimiento en fruticultura y la falta de profesionales que puedan orientarlos y enseñarles las peculiares técnicas de esta rama de la agricultura.

La escasa literatura en materia de fruticultura que puede conseguirse en el país es extranjera, en muchos casos deficiente y descontextualizada respecto a nuestro medio, incapaz de orientar a nuestros fruticultores.

Los árboles frutales son plantas perenes que viven muchos años, comienzan sus primeras producciones después de varias temporadas y se mantienen después en forma más o menos estable durante varios lustros, en muchas ocasiones más de cien años, y en algunos casos varios siglos, es decir, se mantienen de forma muy prolongada a lo largo del tiempo.

La fruticultura es ante todo una actividad generadora de grandes beneficios y susceptible de ayudar notablemente al desarrollo del sector rural. Por ello tiene gran importancia y debe ser atendida preferentemente, ya que no sólo puede beneficiarse con su atención debida al fruticultor, si no al país en general, al obtenerse suficientes productos para el consumo nacional y constituir al mismo tiempo la base de un amplio mercado de exportación (Calderón, 1993).

---

<sup>1</sup>Profesor Investigador UPFIM, <sup>2</sup>Profesor Investigador UTTT, <sup>3</sup>Coordinadora de Campaña de Hortalizas del CESAVEH, <sup>4</sup>Profesor Investigador UNAM, <sup>5</sup>Profesor Investigador UAEM y <sup>6</sup>Profesora Investigadora UAEM.

---

## Importancia del Durazno

---

Con la apertura de mercados, el consumo de durazno en México se ha modificado, puesto que la oferta de fruta fresca es más amplia, debido a que las temporadas de producción se traslapan con las de importación, de modo que el consumidor tiene acceso a los productos casi todo el año. La variabilidad del producto también es mayor, ya que lo mismo se ofrece durazno criollo, que durazno de variedades nacionales y extranjeras.

A pesar de que México es un país productor de durazno, la demanda no está satisfecha, por lo que se importa durazno de EUA y Chile. El durazno procesado se obtiene de España y Grecia entre otros países europeos. Las importaciones de durazno de 1995 a 2005 crecieron 60.6% en volumen y 122% en valor (Mondragón, *et al.*, 2007).

La producción de árboles de durazno se practica en los estados de Veracruz, Zacatecas y Michoacán, donde existen huertas comerciales de variedades criollas. Por sus condiciones climáticas, en el estado de Veracruz se produce planta para patrón a muy bajo precio, por lo que los viveristas lo prefieren. De manera empírica se han utilizado con éxito plantas adquiridas en Veracruz para patrones de huertas comerciales de los estados del centro de México. Las plantas patrones producidos en Zacatecas se utilizan en huertas de las regiones semiáridas de Querétaro, Guanajuato y Aguascalientes. En este proyecto de transferencia de tecnología se utilizó el durazno criollo zacatecano (figura 1).



Figura 1. Árboles de durazno criollo zacatecano, vivero de Tezontepec, Hidalgo

Para plantar pequeñas superficies de frutales es factible la producción de planta patrón o portainjertos, a partir de la siembra de semilla de árboles criollos de la región, con buena carga de frutos y vigor sobresaliente. Se sugiere plantar las semillas el mismo año en que se cosechan, ya que con el almacenamiento se reduce el porcentaje de germinación de un año para otro (Mondragón *et al.*, 2001).

El durazno es considerado como uno de los cultivos caducifolios más importantes del mundo. En México ocupa una superficie cultivada de 45 mil hectáreas aproximadamente, de los cuales se obtiene un valor total de la producción de 727 millones de pesos reportado en el 2005 por el Inifap; asimismo, la propagación del durazno es una actividad profesional de tiempo completo. Sin embargo, cualquier microproductor, con interés y una capacitación mínima, puede emprenderla y satisfacer sus propias necesidades de planta. El conocimiento de la técnica del injerto complementa la capacitación mínima con que debe contar todo fruticultor (Coria *et al.*, 2005).

---

## Calidad de la semilla

---

La semilla se extrae de frutos maduros, de preferencia recolectados antes de que se desprendan y caigan del árbol. De inmediato se elimina la pulpa para extraer la semilla y evitar que se produzcan los inhibidores de la germinación. La fruta expuesta a la humedad o podrida se debe utilizar como semilla. Al extraer la semilla, ésta se lava y se pone a secar. En el caso del durazno y del chabacano, las semillas se pueden extraer rompiendo cuidadosamente el hueso con tijeras de podar, pinzas o martillo para no causarles daños.

Una vez extraídas, se desechan aquéllas que presentan malformaciones, arrugadas o de color gris pardo en el interior, deben tener buen vigor ya que su germinación se reduce considerablemente (Mondragón *et al.*, 2001).

La obtención de semilla para este proyecto fue el criollo zacatecano y se adquirió en ese estado (figura 2).



Figura 2. Semilla de durazno criollo zacatecano

Es importante mencionar que en la fruticultura la semilla es utilizada frecuentemente en la obtención de patrones que después serán injertados con la variedad deseada, y en raras ocasiones para la manipulación o producción directa.

En la selección de semillas es conveniente atender a los siguientes aspectos:

- Homogeneidad
- Igualdad de origen, ya sea regional, de huerto o de árbol
- Que provengan de frutos totalmente desarrollados y maduros
- Que el árbol madre sea sano
- Que las semillas estén libres de parásitos
- Que sean de tamaño regular
- Que no provengan de plantas de industrialización o de desperdicios
- Que contengan todas sus partes y no lastimaduras (Calderón, 1993).

### Desinfección de la semilla

Las semillas se desinfectan en una solución que se prepara con un litro de agua hervida a la que se le agregan 100 ml de cloro y una cucharada sopera de jabón de barra o detergente en polvo. Las semillas se sumergen en esta solución durante tres minutos, se sacan y se enjuagan dos veces con agua hervida fría, y posteriormente se ponen a remojar durante una hora en una solución preparada con 10 g de *Captán* en un litro de agua.

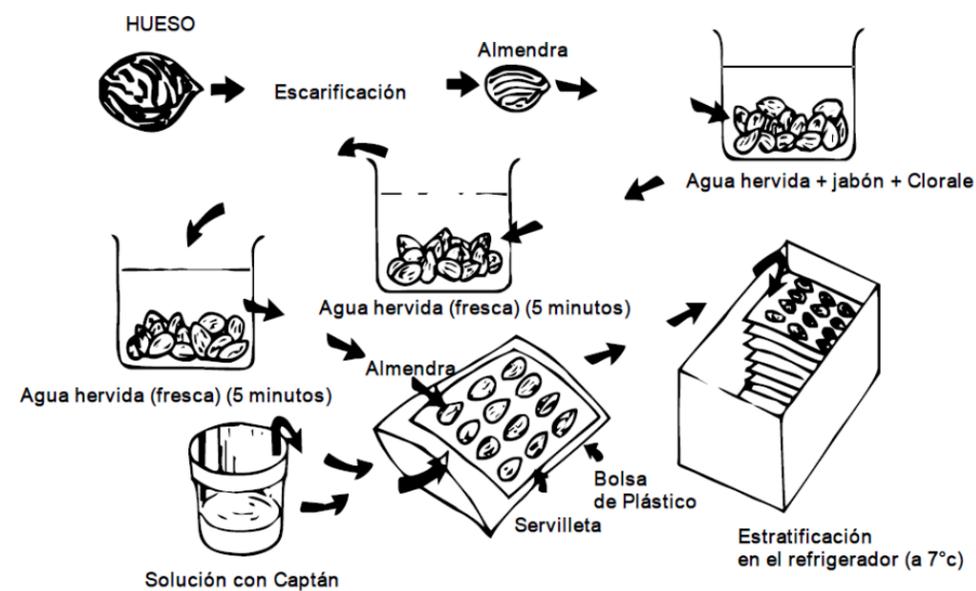


Figura 3. Desinfección y estratificación de la semilla de durazno (tomado de Mondragón *et al.*, 2001 y Pérez, 2007).

Es muy importante la desinfección de la mesa de trabajo y de las manos de los operarios con alcohol farmacéutico, para reducir el riesgo de contaminación de las semillas (Mondragón *et al.*, 2001).

### Estratificación de la semilla

Es el método más práctico y eficiente para romper el letargo de las semillas, provocar la permeabilidad de las cubiertas e inducir la pronta y pareja germinación. Consiste en colocar las semillas en un ambiente frío, húmedo y a la vez ventilado, durante varias semanas o meses. El nombre de estratificación es derivado del procedimiento más usual de colocar las semillas en capas alternadas de ellas con capas del medio de tratamiento, que en general es arena (Calderón, 1993).

Para germinar las semillas de durazno, se requiere un periodo de exposición al frío denominado estratificación, el cual puede hacerse de dos maneras:

#### En refrigerador

Las semillas se mantienen en un refrigerador, a una temperatura entre 5 y 8 °C. Una vez desinfectadas las semillas, se colocan sobre servilletas de papel humedecidas con una solución de *Captán* al 5%, dejando una separación aproximada de un centímetro entre ellas. Las servilletas con las semillas se introducen en bolsas limpias, de cualquier tamaño, de preferencia usa plástico transparente para observar el progreso de la germinación. La temperatura del refrigerador favorece una germinación uniforme, la cual se inicia a partir de las seis o siete semanas, dependiendo de los requerimientos de frío de la variedad. Las semillas procedentes de lugares más fríos, como Zacatecas, pueden necesitar un periodo de frío más prolongado (Mondragón *et al.*, 2001).

#### A la intemperie

En regiones donde el clima es más frío, las bolsas con las semillas desinfectadas se colocan en cajas de plástico o madera, las cuales se entierran en un lugar sombreado a principios de diciembre. Con esta técnica se satisfacen las necesidades de frío de la semilla. La germinación puede requerir de 7 a 10 semanas. Para estratificar semillas en grandes cantidades (más de 1000) se pueden usar charolas o cajas de plástico. Las semillas se entierran en capas de 10 cm de arena de río desinfectada, aserrín o tierra especial para germinación que se puede adquirir en comercios especializados en materiales de invernadero, la cual siempre debe estar húmeda. Las charolas se mantienen en refrigeración, a una temperatura entre 5 y 8 °C. Para comprobar el progreso de la germinación es recomendable extraer muestras de semillas periódicamente (Mondragón *et al.*, 2001).

## Siembra en bolsa

Una vez que las semillas empiezan a germinar y antes de que la radícula exceda los dos milímetros de largo, deben sacarse de la bolsa de plástico, con cuidado para evitar que se rompa y sembrarlas con la raíz hacia abajo, enterrándolas de uno a dos centímetros de profundidad. La semilla se siembra en bolsas de polietileno negro de 20 x 30 cm, perforadas en la base para facilitar el drenaje.



Figura 4. Siembra de las almendras de durazno en bolsas de polietileno negro

También se pueden producir plantas directamente en el campo, para ser extraídas a raíz desnuda. Las semillas se siembran cada 10 cm a lo largo del surco, en surcos trazados a un metro de separación. Inmediatamente después de la siembra se riega ligeramente. Dependiendo de la humedad del suelo y de la temperatura del lugar, los riegos siguientes se dan cada tres o cuatro días (este método se utiliza en el estado de Zacatecas). En cuanto las plántulas empiezan a emerger, aproximadamente a los 10 o 15 días, se deben proteger de la luz solar con una capa delgada de paja. A partir de este momento se sugiere regar tres veces por semana y fertilizar foliarmente cada mes con una solución preparada con 60 gramos de urea (foliar) a la que se le agregan 60 gramos de Captán en 100 litros de agua (Mondragón *et al.*, 2001).

## Invernadero de enraizamiento

Es una estructura cubierta con material plástico o vidrio que cuenta con instalaciones de riego por nebulización, el cual debe poseer condiciones óptimas de temperatura y humedad para garantizar un buen enraizamiento de las estaquillas en el sustrato empleado (Centellas *et al.*, 2011).



Figura 5. Invernadero de malla sombra para la producción de durazno

Una vez colocado el plástico, debe ir por encima una malla semisombra de 50% para evitar temperaturas muy altas dentro del invernadero. La temperatura óptima dentro del invernadero debe oscilar entre 18 y 32 °C (Centellas *et al.*, 2011).



Figura 6. Instalación de la malla sombra

Para garantizar óptimas condiciones de enraizamiento, se debe mantener un alto porcentaje de humedad relativa dentro del invernadero (arriba de 90%). Ello se logra con un sistema de nebulizadores de disco plano con un caudal unitario de 40 litros por hora y una cobertura de un metro de radio (Centellas *et al.*, 2011).



Figura 7. Depósitos de agua para el riego dentro del invernadero

La bomba de 1 HP es la que se adecua mejor para la nebulización de este tamaño de ambiente. La bomba se conecta a un tanque de agua que debe tener alimentación permanente y cierre automático una vez lleno el tanque (flotador). Si se tuviera buena diferencia de altura, entre la fuente de agua y el invernadero, la bomba de impulsión se sustituiría por una válvula solenoide (llave de paso eléctrica), la cual se conecta al temporizador (*timer*).

#### Armado de platabandas

Previo al armado, todo el piso debe cubrirse con plástico de 200 micras para el control de malezas, haciendo perforaciones cada 30 cm para que tenga un buen drenaje. Encima del plástico, se debe colocar una capa de grava de cinco centímetros de altura, que servirá también como drenaje y una mejor transitabilidad (Centellas *et al.*, 2011).



Figura 8. Formación de platabandas de durazno



Figura 9. Desarrollo de plantas de durazno en las platabandas

#### Tratamientos de presiembra para el suelo

Los suelos pueden contener semillas de malezas, nematodos y diversos hongos, así como bacterias dañinas para los tejidos vegetales. El llamado ahogamiento, que se encuentra comúnmente en almacigos, es causado por hongos del suelo, como especies *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* y *Fusarium*. Para evitar las pérdidas que causan esos organismos patógenos, es recomendable tratar el suelo o las mezclas que tienen suelo y hojas, antes de usarlos. Para eliminar malezas, insectos, nematodos y organismos patógenos, el suelo puede calentarse o tratarse con sustancias químicas (Hartaman y Kester, 1999).

#### Fumigación

La fumigación química mata organismos en las mezclas de propagación sin alterar sus características físicas y químicas, al grado que ocurre con los tratamientos de calor. Para ajustarse a los usos permitidos deben seguirse las instrucciones dadas en las etiquetas de los pesticidas. La cloropicrina y el bromuro de metilo son materiales de empleo peligroso, en especial en lugares cerrados. Deben aplicarse sólo por personas entrenadas, las cuales deberán tomar precauciones indicadas en el envase o en la literatura que lo acompañe (Hartaman y Kester, 1999). En la figura 10 se observa la desinfección del sustrato con bromuro de metilo.



Figura 10. Desinfección del sustrato con bromuro.

### Bromuro de metilo

El bromuro de metilo es un material inodoro, muy volátil y tóxico para los humanos. Debe mezclarse con otros materiales y aplicarse por personal entrenado. La mayoría de los nematodos, insectos, semillas de malezas y algunos hongos son destruidos por este químico. A menudo se usa inyectando el material contenido en recipientes presurizados a vasijas abiertas colocadas debajo de una película de plástico que cubre el terreno que se va a tratar. La cubierta se sella alrededor con tierra y debe mantenerse en su sitio durante 48 horas. La penetración es muy buena y sus efectos se extienden a unos 30 cm de profundidad. Para tratar suelos a granel o en montón, se aplican 333 mililitros por metro cúbico o 0.6 kilogramos por metro cúbico (Hartaman y Kester, 1999).

### Soluciones fungicidas para suelos

Las soluciones fungicidas para suelos se pueden aplicar en terrenos en los que crezcan plantas jóvenes, o donde se vayan a plantar; para inhibir el desarrollo de muchos hongos del suelo. Estos materiales pueden aplicarse al suelo o a las plantas. De preferencia, antes de la aplicación se debe añadir a esos materiales un agente humectante. Al usar esas sustancias químicas es muy importante que se lean y sigan con todo cuidado las instrucciones del fabricante, así como probar las sustancias en un pequeño número de plantas antes de hacer aplicaciones a gran escala. Algunos ejemplos de esos materiales son:

*Diazoben* (silfonato diazosódico de *p*-dimentilaminobenceno) controla a los mohos acuáticos y la enfermedad causada por *Phytophthora* y *Pythium*.

Benomyl es un fungicida sistémico que inhibe el crecimiento de organismos patógenos del suelo como *Rhizoctonia*, *Cylindrocladium*, *Fusarium* y *Verticillium*. No es recomendable para controlar *Phytophthora* y *Pythium*. Para su uso en plantas ornamentales existe como polvo humectable a 50 %.

El *Captán* añadido a los medios de enraíce o macetas en concentración de unas 500 partes por millón es efectivo contra *Pythium* y *Fusarium* y también se recomienda aplicar 236 gramos en 100 litros de agua. El Truban incorporado al medio de enraizamiento a razón de unas 50 partes por millón da un buen control de *Pythium* y *Phytophthora* y cierto control de *Fusarium* y *Rhizoctonia* (Hartaman y Kester 1999).

### Calidad del agua

La calidad del agua es un factor de importancia en el enraizado de estacas, la germinación de semillas y el cultivo de plantas jóvenes. Para obtener buenos resultados, el contenido total de sales solubles en la provisión de agua no debe exceder de 1400 partes por millón.

El agua rica en sodio, es tóxica para los tejidos vegetales y nunca se debe usar para regar plantas. Un método más adecuado, pero más costoso para mejorar la calidad del agua es someterla al proceso de desionización. Aquí el calcio, el magnesio y el sodio son removidos, sustituyéndose por iones de hidrógeno. El agua pasa por un medio absorbente cargado de iones de hidrógeno, que absorbe calcio y otros iones, en lugar del hidrógeno.

Las sales de boro no son removidas por las unidades de desionización y si están presentes en el agua en cantidades mayores a una parte por millón pueden dañar a las plantas. No existe un método satisfactorio para remover el exceso de boro del agua. La mejor solución es obtener agua de otra fuente. Otro método para mejorar la calidad de agua es el denominado ósmosis inversa, un proceso en el que se aplica presión a un solvente para forzarlo a pasar, a través de una membrana semipermeable, de una solución más concentrada a otras menos concentradas.

El tratamiento que se da con cloro a las aguas municipales (de 0.1 a 0.6 ppm) no es lo suficiente elevado para causar daño a las plantas. Sin embargo la adición de fluoruros a la provisión de agua a razón de una parte por millón puede dañar las hojas de algunas plantas tropicales que se cultivan por su follaje.

Cuando la fuente de agua es un estanque, un pozo, lagos o ríos, la contaminación por semillas de malezas, musgos o algas puede resultar un problema. La contaminación química de las fuentes de agua por infiltración del drenaje con insecticidas aplicados a campos vecinos o por el exceso de fertilizantes en los cultivos de campo, también puede resultar perjudicial a las plantas de vivero.

Los viveros que usen esa agua para sus plantas deben tratarla antes. Se recomienda realizar la siguiente práctica:

- Usar coladores para eliminar la basura grande.
- Pasar el agua por filtros de arena con limpieza automática. Esto remueve las partículas y las semillas de malezas.
- Añadir cloro para suprimir las algas y organismos patógenos, a razón de media parte por millón (0.5 mililitros por litro). Esa agua se puede usar para regar las plantas del vivero que estén en macetas, después de haber inyectado al sistema fertilizantes solubles.
- Si el agua tiene un contenido elevado de sales, puede mejorarse pasándola por una unidad desionizadora o de ósmosis inversa (Hartaman y Kester, 1999).

### pH del suelo

La reacción del suelo (o pH) es una medida de la concentración de iones de hidrógeno en el mismo. Aunque no influye directamente en el crecimiento de las plantas, tiene varios efectos indirectos, sobre la disponibilidad de varios nutrientes y la actividad de la flora microbiana benéfica. Un rango de pH de 5.5 a 7.0 es el mejor para el desarrollo de la mayoría de las plantas (pH 7.0 indica el punto neutral, abajo de este nivel es ácido y arriba, alcalino). Para reducir el pH de un suelo alcalino use sulfato de amonio como fertilizante; para elevar el pH de suelos ácidos, use nitratos de calcio (Hartaman y Kester, 1999).

### El vivero

Los viveros son áreas dedicadas a la producción de plantas de diversos tipos. Pueden ser forestales, frutales y ornamentales. Las pequeñas plantas procedentes del semillero o las semillas de mayor tamaño de otras especies que no requieran cuidados del semillero y que puedan sembrarse en un lugar definitivo de propagación directamente, se colocan en el vivero en surcos o camas, a una distancia que varía de 15 a 25 cm entre sí (Calderón, 1993).



Figura 11. Plantas de durazno criollo zacatecano en el vivero de Tezopnatepec, Hidalgo

### Endurecimiento

Una vez producido el enraizamiento del duraznero y manzano (dos a tres meses bajo un sistema de nebulización), las estacas deben ser sometidas a un periodo de endurecimiento antes de ser trasplantadas. Esto consiste en bajar lentamente el porcentaje de humedad espaciando los riegos (o reduciendo el periodo de nebulización) y aumentando la ventilación (dos a cuatro semanas antes del trasplante). Se recomiendan intervalos de riego de una hora por dos semanas y las últimas dos semanas de 2 horas (Centellas *et al.*, 2011).

### Plagas

#### *Araña roja (Oligonychus mexicanus)*

**Daño:** produce decoloración de las hojas, consecuentemente reducción de la actividad fotosintética, promueve la caída de hojas y brotes tiernos. Las altas temperaturas y baja humedad relativa, favorecen la reproducción de araña roja, así como el polvo y la diseminación del ácaro, por lo tanto se debe evitar rastrear la huerta en seco (Hernández y Pinedo, 2009). **Control:** aplicar Agrimec (25 ml en 100 litros de agua), Omite® CR 300 gramos en 100 litros de agua, Omite® de 1 a 1.5 litros por hectárea.



Figura 12. Ácaro devastador de hojas de durazno (www.hortalizas.com)

#### *Chinche de encaje (Corytucha micelfreshi)*

**Daño:** causa decoloración de las hojas y debilitamiento por la succión de savia. Es una plaga que en los últimos años ha incrementado sus daños debido a su presencia durante todo el año.

**Control:** aplicar *malathión*, *parathion* o *dimetoato* a dosis de 1.5 a 2 mililitros por litro de agua.



Figura 13. Chinche de encaje (tomado de <http://angelcrostobal.blogspot.com>).

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

**Daño:** el insecto succiona nutrientes de brotes y ramas jóvenes, generando un aspecto de deshidratación en el árbol. En ataques severos puede acabar con árboles grandes.

**Control:** cuando los árboles se encuentran en reposo, aplicar aceite mineral como *citrolina* (1.5 a 2 %) mezclado con un insecticida como *diazinon* (150 a 200 mililitros por cada 100 litros de agua), *endosulfan* (300 a 400 mililitros por cada 100 litros de agua) o *Suprathion* 40 CE (150 a 200 mililitros en 100 litros de agua).

### **Pulgón verde (*Myzus persicae*)**

**Daño:** el adulto es de color verdoso y secreta un jugo azucarado que baña las hojas y ramas, sobre las cuales crece posteriormente fumagina. Pasa el invierno en estado de huevo cerca de las yemas, que son las partes más tiernas, protegidos casi siempre por las hojas que al acortarse los entrenudos forman hinchamientos que sirven de nudos. También es transmisor de enfermedades virales. Deforman las ramas tiernas y del follaje, detienen el crecimiento de los brotes, ataques sucesivos pueden causar la muerte del árbol.

**Control:** en verano, las aplicaciones de *thiodan* a razón de 20 mililitros por 100 litros de agua. Debe aplicarse cuanto aparecen los primeros insectos (Hernández *et al.*, 2009).



Figura 14. Pulgón verde (*Myzus persicae*) tomada de Boa *et al.*, 2001.

## **Enfermedades**

### **Cenicilla (*Sphacerotheca pannosa*)**

**Síntomas:** este hongo forma manchas blanquecinas, harinosas de hasta 3 cm de diámetro, ataca hojas y brotes tiernos. En ataques severos pueden ocasionar la muerte de los árboles, siendo los duraznos criollos los más susceptibles a la enfermedad.

**Control:** aplicar *Cupravit* (300 a 400 gramos por cada 100 litros de agua), *Benlate* (un gramo por cada litro de agua) o *Rovral* (un gramo por cada litro de agua).

### **Gomosis (*Pseudomonas syringae*)**

**Síntomas:** se presenta en época de lluvia cuando se poda y no se sellan los cortes. Si bien la gomosis no es un hongo, es la respuesta fisiológica que tiene como consecuencia la exudación de goma azucarada, el cual es un medio ideal para el desarrollo de patógenos.

**Control:** aplicar *Cupravit* (300 a 400 gramos por 100 litros de agua) más *Agrimycin* 100 (100 a 150 gramos por 100 litros de agua)

### **Verrucosis (*Taphrina deformans*)**

**Síntomas:** se presenta principalmente en las hojas como deformaciones rizadas y carnosas, de color amarillo verdoso y finalmente rojizo. El hongo inverna en forma de esporas en las escamas de las yemas.

**Control:** podar, eliminar hojarasca afectada, aplicar productos a base de cobre. En el momento de la brotación, aplicar *Daconil* 720 (3 a 5 litros en 100 litros de agua), *Cupravit* (300 a 400 gramos en 100 litros de agua) o *Cuperquimm* (200 a 300 gramos en 100 litros de agua).



Figura 15. Verrucosis del durazno ocasionado por *Taphrina deformans*

### **Roya o Chahuixtle (*Tranzschelia discolor*)**

**Síntomas:** en el envés de las hojas se presentan manchas o pústulas de color café que después oscurecen y llegan a ser negras.

**Control:** aplicar *Captán* (300 gramos en 100 litros de agua), o *Zineb* (300 gramos en 100 litros de agua).

### **Tiro de munición (*Coryneum beijerinckii*)**

**Síntomas:** en las hojas se observan manchas chicas, circulares, violetas, circundadas por un halo clorótico que después de algún tiempo se vuelven rojizas. Un ataque intenso puede causar defoliación.

**Control:** aplicar productos a base de cobre como preventivos. Se puede usar *Captán* (200 a 250 gramos en 100 litros de agua) o *Benlate* (un gramo por litro de agua) mezclado con *Captán* o *Mancozeb* 80 (180 a 250 gramos por 100 litros de agua) (Hernández *et al.*, 2009 y Murray 2013).



Figura 16. Tiro de munición por el hongo *Coryneum beijerinckii*.

### Fertilización

La fertilización se distribuye de la siguiente manera: se aplica una dosis inicial de triple 19 (19-19-19) con micronutrientes, dividida en dosis bajas (100 kg/ha), de ser posible durante los riegos. Comúnmente se fertiliza con sulfato de amonio, pero debe tomarse en cuenta el análisis del suelo, ya que se tienen suelos alcalinos con pH de hasta 8.5. Por lo anterior se recomienda el uso de fertilizantes acidificados. Regionalmente se usan también los abonos orgánicos (Hernández y Pinedo, 2009).



Figura 17. Elaboración de composta para apoyar en la fertilización de los árboles de durazno.

### Transporte de árboles del vivero

Durante el transporte de árboles del vivero al lugar donde se va a establecer la huerta, se debe proteger del viento y del sol, sobre todo en trayectos largos, a fin de evitar su deshidratación y deterioro. Una vez en el campo es muy importante plantar y regar lo más pronto posible para asegurar el rápido establecimiento de las plantas.

### Trasplante

Los frutales como el durazno y la ciruela, si se propagan a raíz desnuda deben trasplantarse en la fase final del periodo de reposo o sea entre febrero y marzo, siempre y cuando haya disponibilidad de agua según la localidad y el tipo de suelo. Este es el momento adecuado, ya que las plantas tienen la oportunidad de establecerse definitivamente antes de que inicie el crecimiento vegetativo. Sin embargo, cuando las plantas se encuentran en pilón pueden trasplantarse al inicio de la época lluviosa (junio) por lo general. Si el huerto cuenta con riego es mejor realizar el trasplante al final del periodo de dormancia. Para trasplante, primero se elimina la bolsa de almacigo y luego se coloca en el agujero preparado para el efecto, recomendándose invertir las capas de tierra al momento de plantarlos, es decir, la tierra negra o superficial debe colocarse al fondo y la tierra que se sacó del fondo colocarla por encima. Si se cuenta con materia orgánica es conveniente mezclarla con la tierra superficial para rellenar el agujero y evitar el uso de la tierra de fondo.

La colocación de las plantas debe realizarse por medio de una tabla guía para que éstas queden totalmente centradas en el agujero.

## Calendario de actividades para la propagación y el manejo de plantas de durazno en el vivero

En el siguiente cuadro se presenta el calendario anual de actividades agronómicas propuestas por los productores para la propagación de plantas de durazno en el Valle del Mezquital, Hidalgo.

ACTIVIDADES	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de semilla						■	■	■	■			
Escarificación												■
Estratificación	■	■	■									
Selección de sustrato	■	■										
Desinfección de sustrato		■										
Establecimiento de vivero	■											
Llenado de bolsa	■	■										
Siembra			■	■								
Manejo de vivero	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de plagas y enfermedades			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de malezas			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Eliminación de chupones			■	■	■	■	■	■				
Riego			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Fertilización			■	■	■	■	■	■				
Selección de vareta	■	■	■			■	■	■				
Realización de injerto	■	■	■			■	■	■				
Trazo de huerto			■			■	■					
Endurecimiento de planta					■	■						
Establecimiento de plantas en pie firme			■	■		■	■					
Establecimiento de plantas injertadas			■	■								

## Bibliografía

- Boa, E., Bentley, J. y González, A. (2001). *Guía práctica de plagas y enfermedades de árboles agrícolas de Bolivia*. Programa de Protección Vegetal, Departamento para el Desarrollo Internacional del Gobierno Británico. Cabi. Bolivia.
- Calderón, E. (1993). *Fruticultura general*. México: Limusa.
- Centellas, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. y Maita, E. (2011). *Manual de plantines de duraznero y manzano bajo invernadero*. Cochabamba, Bolivia. Fundación PROINPA.
- Coria, V. M., Morales, J. L. y Alcántar, J. J. (2005). *Enfermedades del durazno Prunus pérsica (L.) en Michoacán*. Inifap y Fundación Produce Michoacán, A.C., México.
- Hartmann, T. y Kester, D. (1999). *Propagación de plantas. Principios y Prácticas*. México: Editorial Continental.
- Hernández, A. D. y Pinedo, J. M. (2009). *Manual técnico para la producción de durazno en el Valle del Mezquital y el Vite*, Hidalgo. México.
- Mondragón, J. C., Fernández, M.R. y Pérez, G. S. (2001). *Propagación de plantas de durazno, chabacano y manzano*. Inifap. Folleto para productores No. 1. México.
- Mondragón, J. C., Fernández, M. M. R., Pérez, G. S. y García N. H. (2007). *Guía para cultivar duraznero en Guanajuato*. Inifap. Folleto técnico. México.
- Murray, M. (2013). *Plagas frutales: Durazno-Nectarina*. Utah State, University Cooperative Extension. Recuperado de: [www.utahpests.usu.edu](http://www.utahpests.usu.edu)
- Pérez, G. S. (2007). *Duraznero, Eco fisiología, Mejoramiento Genético y Manual para su cultivo*. Universidad Autónoma de Querétaro, Facultad de Ciencias Químicas, Área Agrícola. Folleto, México.

