

---

---

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRONOMIA



"PRINCIPIOS BASICOS PARA LA PROPAGACION DE MATERIAL FRUTICOLA EN EL VALLE DE SAN JUAN DEL RIO, QRO."

---

---

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N

CECILIO SALCEDO LUNA

LUIS MANUEL CORONA LIRA

LUIS GUILLERMO YAREZ GLORIA

GUADALAJARA, JALISCO. NOVIEMBRE 1992

---

---



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD.

Expediente .....

Número 0827/92 .....

13 de Noviembre de 1992.

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

CECILIO SALCEDO LUNA, LUIS MANUEL CORONA LIRA Y --  
LUIS GUILLERMO YAÑEZ GLORIA

titulada:

" PRINCIPIOS BASICOS PARA LA PROPAGACION DE MATERIAL  
FRUTICOLA EN EL VALLE DE SAN JUAN DEL RIO, QRO."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. RAUL MARTINEZ LOBEIZ

ASESOR

ING. CARLOS M. DURAN MARTINEZ

ASESOR

ING. RAUL TORAL FLORES

srd'

kyr



SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE

NUMERO 0827/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
FACULTAD DE AGRONOMIA

13 de Noviembre de 1992.

## C. PROFESORES:

ING. RAUL MARTINEZ LOPEZ, DIRECTOR  
ING. CARLOS M. DURAN MARTINEZ, ASESOR  
ING. RAUL TORAL FLORES, ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

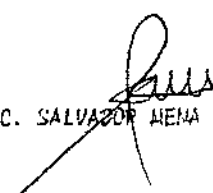
" PRINCIPIOS BÁSICOS PARA LA PROPAGACION DE MATERIAL FRUTICOLA EN EL VALLE DE SAN JUAN DEL RIO, QRO."

presentado por el (los) PASANTE (ES) CECILIO SALCEDO LUNA  
LUIS MANUEL CORONA LIRA Y LUIS GUILLERMO YAÑEZ GLORIA

han sido ustedes designados Director y Asesores, respectivamente, para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su dictamen en la revisión de la mencionada Tesis.  
Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"  
"AÑO DEL BICENTENARIO"  
EL SECRETARIO

  
EL C. SALVADOR AENA MUNGUÍA

LMA\*

## AGRADECIMIENTOS

- A LOS INGENIEROS RAUL MARTINEZ LOPEZ, CARLOS MANUEL DURAN MARTINEZ Y RAUL TORAL FLORES, DIRECTOR Y ASESORES RESPECTIVAMENTE, POR SU ORIENTACION, APOYO Y REVISION DE ESTA TESIS
- AL INGENIERO MANUEL VALDES RODRIGUEZ, POR SUS IMPORTANTES APORTACIONES Y SUGERENCIAS PARA EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.
- AL M.C. SALVADOR GUTIERREZ JIMENEZ, POR SU VALIOSA Y DESINTERESADA AYUDA PARA LA ELABORACION DE ESTA TESIS.
- AL LIC. JORGE DOMINGUEZ DE ANDA, POR LAS FACILIDADES OTORGADAS EN EL VIVERO SAJEMA, S.A. DE C.V. PARA LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.
- MUY EN PARTICULAR A LA SRA. EVANGELINA MENDOZA CRUZ, POR SU FACIENCIA EN LA LABOR MECANOGRAFICA.
- AL ING. JUAN CARLOS ROSAS LOPEZ, POR SU VALIOSA COLABORACION EN LOS DIBUJOS QUE SE INCLUYEN EN ESTE TRABAJO.

## DEDICATORIAS

### A NUESTROS PADRES

QUIENES NOS BRINDARON TODO SU APOYO, A LOS CUALES LES DEBEMOS TODO LO QUE SOMOS.

### A MIS MAESTROS

POR TODO AQUELLO QUE NOS OFRECIERON DESINTERESADAMENTE.

### A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

FORJADORA DE PROFESIONALES

### A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

INSTITUCION CONSTRUCTORA DE NUESTRA PROFESION

# I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	2
3.- REVISION DE LITERATURA	2
3.1.- PRINCIPIOS BASICOS DE LA PROFAGACION	2
3.2.- PROFAGACION SEXUAL	9
3.2.1.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS	9
3.2.2.- EL PROCESO DE GERMINACION	10
3.2.3.- FACTORES EXTERNOS E INTERNOS AFECTAN LA GERMINACION	10
3.2.4.- TRATAMIENTOS PARA ESTIMULAR LA GERMINACION	12
3.3.- PROFAGACION ASEJUAL	14
3.3.1.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS	15
3.3.2.- TIPOS DE PROFAGACION ASEJUAL	
3.3.2.1.- INJERTO	15
3.3.2.2.- ESTACA	25
3.3.2.3.- ACODO	29
3.3.2.4.- OTROS TIPOS DE PROFAGACION VEGETATIVA	34
4.- MATERIALES Y METODOS	35
4.1.- DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA	35
4.1.1.- LOCALIZACION GEOGRAFICA	35
4.1.2.- CLIMATOLOGIA	35
4.1.3.- EDAFOLOGIA	37
4.1.4.- TOPOGRAFIA	37
4.1.5.- HIDROGRAFIA	38
4.1.6.- VEGETACION	38
5.- ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN VIVERO	39
5.1.- ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO	39
5.2.- ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO	41
6.-CODIGO DE IDENTIDAD VARIETAL	47
7.-BIBLIOGRAFIA CITADA	49
8.-ANEXOS.	51

## 1. INTRODUCCION.

Ante la situación económica que actualmente prevalece en el país, surge la necesidad de impulsar el desarrollo de la economía mediante el fortalecimiento de las actividades básicas del Sector Agropecuario, dentro del cual la propagación de material frutícola reviste singular importancia debido a la capacidad de generar empleos, a los amplios márgenes de utilidad con que puede operar; así como su potencial para la captación de divisas, resulta ser una de las alternativas para el desarrollo socioeconómico del Estado de Querétaro y del país.

La fruticultura resulta una alternativa viable y atractiva para obtener productos alimenticios para el consumo humano, debido a que es fuente importante de vitaminas, azúcares y grasas, muy necesarias actualmente debido a la escasez mundial de alimentos y a la alta tasa de crecimiento demográfico; desempeñando, asimismo, un papel indispensable en la preservación del medio ambiente.

En esta actividad agropecuaria la multiplicación de las plantas constituye una de las fases de mayor importancia, ya que actualmente la producción de las plantas frutales presenta severas limitaciones en la calidad de material vegetativo utilizado en las plantaciones comerciales y de traspatio; debido básicamente al desconocimiento o la falta de aplicación de las técnicas básicas de propagación, repercutiendo significativamente en la producción y productividad.

Las actuales mejoras genéticas de las plantas frutales fue precedido por un gran progreso en la selección del material; dicho avance hubiera carecido de importancia a menos que, simultáneamente, se dispusiera de métodos para mantener a los frutales mejorados; lo cual originó un proceso de desarrollo técnico para la propagación de plantas, estas técnicas permiten aumentar la densidad de población por unidad de superficie; por lo que su aplicación tiene particular importancia en la propagación de frutales a efecto de obtener mayor rendimiento, uniformidad y calidad del producto.

## 2. OBJETIVOS.

El Valle de San Juan del Rio, Querétaro, por sus características agroecológicas y su ubicación geográfica, presenta las condiciones ideales para la producción de plantas frutales. Esto ha propiciado la instalación de diversos viveros tanto oficiales como privados.

El objetivo del presente trabajo es el preparar material técnico, accesible a los productores que permita inducir la aplicación de los principios básicos en que se fundamentan los métodos para la propagación de material vegetativo y proponer lineamientos para ofrecer mayor calidad en el aspecto genético y fitosanitario del material vegetativo frutícola que producen.

Así como proponer la aplicación del código de identidad varietal en los viveros oficiales y particulares a efecto de facilitar al productor potencial el establecimiento del huerto y la localización de las variedades polinizadoras en su caso.

## 3. REVISION DE LITERATURA.

### 3.1 PRINCIPIOS BASICOS PARA LA PROPAGACION.

#### Generalidades.

Las plantas frutales se reproducen por semilla y se multiplican por división.

La reproducción por semilla es el camino natural por el cual se propagan las plantas; con ésta se obtienen individuos más robustos y vigorosos. En lo que respecta a la especie, pero dada la variabilidad genética se utilizan sólo como patrones, pie franco o portainjertos.

La multiplicación por división es el camino artificial, comercialmente seguido por el hombre con el objeto de reproducir exactamente los caracteres de la variedad en todas sus partes, esta multiplicación artificial comprende varias modalidades, como son: estaca, acodo, injerto, vástagos, etc.

Las instalaciones requeridas para la propagación de plantas por medio ya sea de semillas o por estacas, com-



prenden dos unidades básicas: una que es la construcción que permite el control de temperatura e iluminación, tal como es un invernadero o una cama caliente donde se logra enraizar estacas o germinar semillas y la segunda es una estructura a la cual puedan cambiarse las plantas jóvenes y tiernas para que se endurezcan o maduren en preparación a su trasplante a la intemperie; las camas frías o los sombreaderos son útiles para esta actividad. En ciertas épocas del año y para algunas especies, las camas frías pueden funcionar para ambos propósitos.

### INFRAESTRUCTURA PARA LA PROPAGACION.

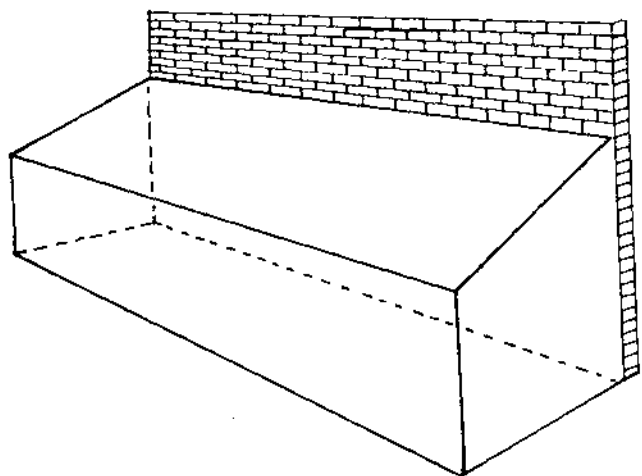
INVERNADEROS.- El término de "invernadero", se refiere básicamente a la estructura o construcción que permite el desarrollo de las plantas bajo condiciones controladas de luz, temperatura y humedad.

Un invernadero permite el crecimiento de las plantas que se cultivan dentro de él, independientemente del clima exterior, debido a que la temperatura, humedad e intensidad luminosa pueden ser controladas. Pero el mantenimiento del ambiente dentro del invernadero se dificulta si las condiciones ambientales externas fluctúan marcadamente. Cuando hay mucha intensidad luminosa, en el verano o en los climas cálidos, debe efectuarse un apropiado control térmico dentro del invernadero para que los cultivos no se dañen, ya que la temperatura puede elevarse demasiado, rebasando incluso la exterior.

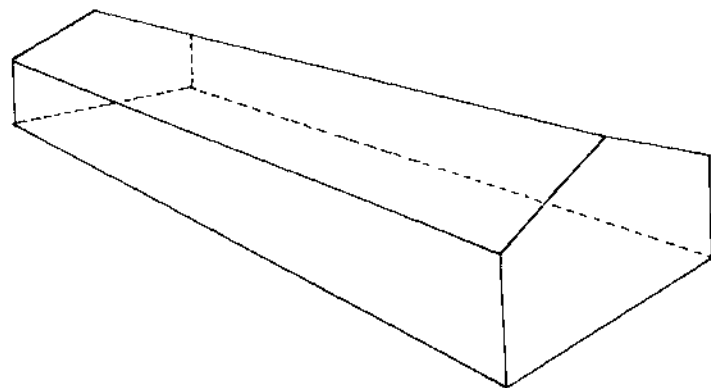
Un invernadero varía en tamaño, forma y complejidad; desde un pequeño albergue de polietileno con techo de dos aguas, (Fig.1) un pequeño túnel semicilíndrico (Fig.2), hasta las estructuras comerciales que cubren grandes extensiones de terreno.

La estructura básica de un invernadero consiste en un armazón sencillo pero muy sólido, capaz de resistir viento u otros esfuerzos mecánicos. Convencionalmente, el techo se cubría con placas de vidrio, pero actualmente el plástico o la fibra de vidrio se usan con buenos resultados.

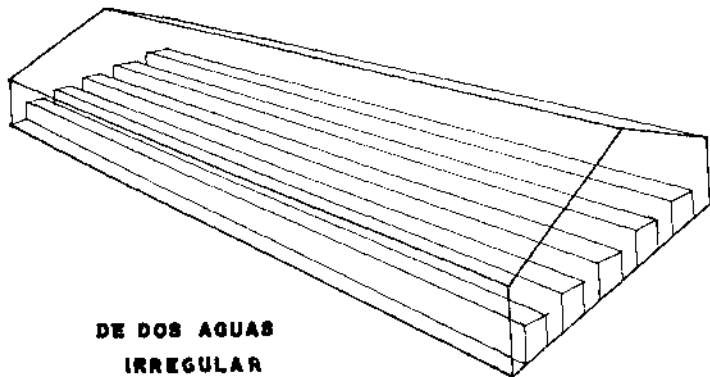
La producción en invernaderos requiere de muchos cuidados, se deben realizar diversas labores, que al aire libre normalmente son llevadas a cabo por la naturaleza. Debe regularse la temperatura, la cantidad de energía luminosa, la ventilación, el riego y la fertilización, entre otros factores.



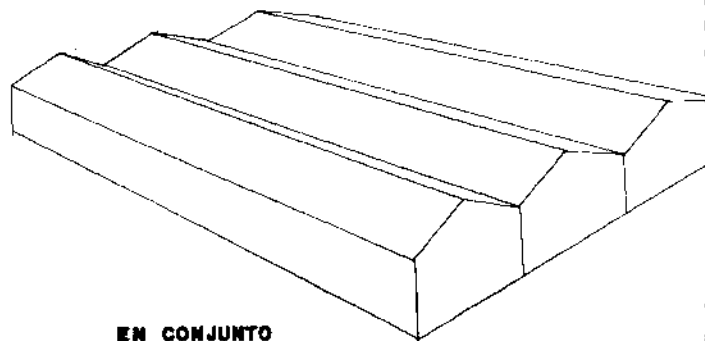
**APOYADO EN UNA PARED**



**DE DOS AGUAS REGULAR**



**DE DOS AGUAS  
IRREGULAR**

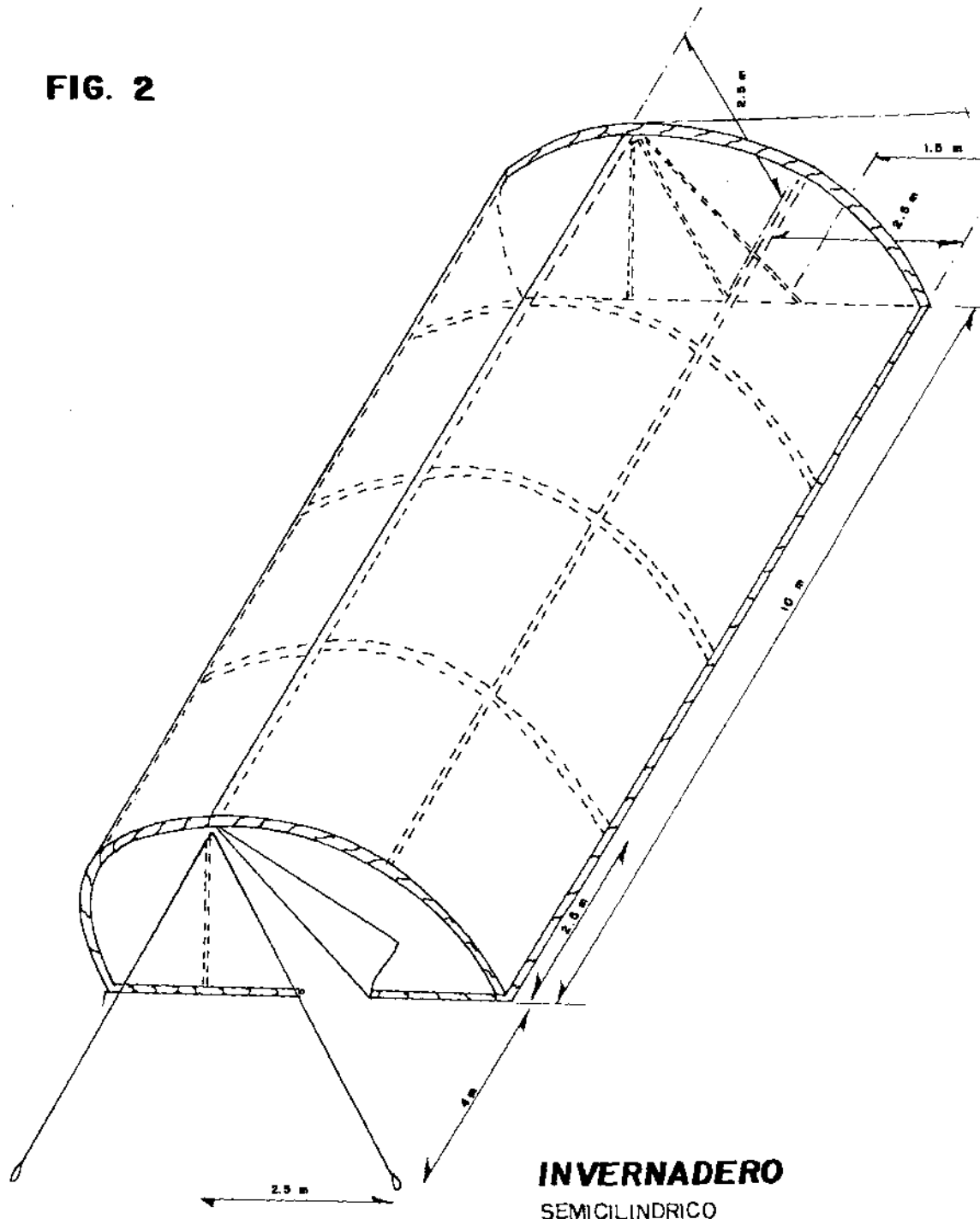


**EN CONJUNTO**

**FIG. 1**

**FORMAS BASICAS DE INVERNADERO**

**FIG. 2**



Periódicamente la estructura debe ser limpiada y fumigada y al terreno debe dársele mantenimiento. Las enfermedades y plagas de las plantas son particularmente serias en un invernadero, ya que es un sistema cerrado. Por ello requiere de constante atención y uso frecuente de compuestos químicos y prácticas para su control. Estas desventajas aparentes se ven superadas ampliamente por los beneficios que un invernadero aporta al permitir la producción interrumpida de cultivos que, de otra manera no podrían lograrse (Nelson, 1979).

CAMARAS DE NEBULIZACION. - Estas son unidades de propagación, usadas tanto en invernaderos como a la intemperie y son útiles principalmente para enraizar estacas de hoja y esquejes.

Estas estructuras están equipadas con relojes, válvulas, selenoides, bombas, compresores, filtros, etc., que influyen directamente en la mantención del material debido a que las aspersiones dejan sobre las hojas una película de agua que baja su temperatura, aumentan la humedad de las mismas y ayudan a la traslocación de hormonas.

SOMBREADEROS. - Estas instalaciones son apropiadas para brindar protección contra el sol al material de vivero cultivado en macetas, especialmente en zonas de altas temperaturas en verano y de alta intensidad luminosa. Son indispensables para conservar plantas de sombra y para ciertas especies delicadas y se usan como un paso intermedio entre la cama fría y la plantación en el campo. Algunas veces el sombreadero, en el cual las necesidades de riego son relativamente bajas, se utiliza para guardar plantas destinadas a la venta.

Los sombreaderos se pueden construir con diferentes materiales plásticos tales como malla de sombra, aunque lo más común es utilizar materiales propios de la región (carrizo, caña, palma, etc.).

CAMAS CALIENTES. - La cama caliente con frecuencia se usa para el mismo objeto que el invernadero, pero solo para producción en pequeña escala. En esas instalaciones pueden iniciarse plántulas y estacas al comienzo de la estación de crecimiento. El calor es proporcionado artificialmente debajo del medio de propagación usando resistencias eléctricas para calefacción, agua caliente, tubos de vapor o conductos de aire caliente. Al igual que en el invernadero, se debe prestar mucha atención al sombreado y a la ventilación, así como al control de temperatura y de humedad. ( Fig. 3 )

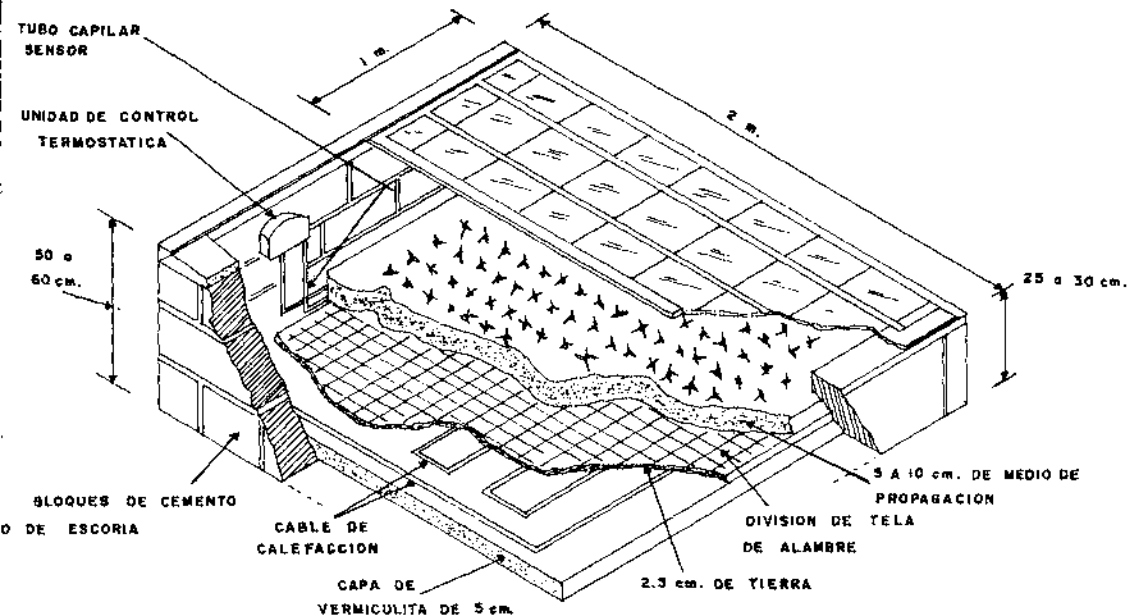


FIG.3 CONSTRUCCION DE UNA CAMA CALIENTE MOSTRANDO LA INSTALACION DE UN CABLE DE CALEFACCION ELECTRICA Y UN TERMOSTATO.(REDIBUJADO DE HARTMANN Y KESTER 1981 . J.C.R.I.)

CAMAS FRIAS.- La construcción de una cama fría es idéntica a la de una cama caliente, excepto que no tiene dispositivo para generar calor artificial.

Uno de los usos primordiales de estas estructuras es para el endurecimiento o acondicionamiento de estacas enraizadas y de plántulas antes de pasarlas al campo, a los surcos de vivero o a macetas. En las camas frías sólo se usa el calor del sol, siendo retenido por las cubiertas translúcidas.

Para tener éxito con las camas frías es necesario prestar atención cuidadosa a la ventilación, sombreado, riego y protección invernal. Cuando se colocan por primera vez en las camas frías plantas jóvenes y tiernas, por lo general se mantienen bien cerradas las cubiertas para retener un alto grado de humedad, pero a medida que las plantas se ajustan al nuevo medio, se levantan gradualmente los bastidores para permitir más ventilación. En una cama fría es necesario asperjar con frecuencia las plantas para mantener buenas condiciones de humedad. Durante el tiempo soleado del verano la temperatura en las camas frías cerradas puede subir a niveles muy altos, a menos que se proporcione cierta ventilación y sombreado. Para proporcionar protección contra el sol se pueden usar fajas de madera espaciadas, bastidores cubiertos con tela o esterás (carrizos) u otros materiales similares.

En regiones donde se presentan temperaturas excesivamente bajas, las plantas que se dejan en las camas frías durante el invierno normalmente necesitan cubiertas de protección adicionales.

#### **Preparación de suelos.**

Hay diversos medios y mezclas de suelos que se usan en la actividad de propagación, como germinación de semillas, enraizado de estacas y cultivo de plantas en macetas. Para obtener buenos resultados, la mezcla debe tener las siguientes características.

- A) Ser lo suficientemente compacta para mantener las estacas o las semillas en su sitio durante el enraizado o germinación. Su volumen no debe variar mucho, ya sea seco o mojado; porque es indeseable que tenga un encogimiento excesivo al secarse o una expansión en demasía, puesto que pueden inhibir el proceso de propagación.

- B) Retener la suficiente humedad para que no sea necesario regar con frecuencia.
- C) Ser lo suficiente porosa, de modo que se escurra el exceso de agua y permita una aeración adecuada.
- D) Estar libre de malezas, nematodos y otros organismos patógenos nocivos.
- E) Poder esterilizarse con vapor o con productos químicos sin que sufra alteraciones.

#### MEZCLAS DE SUELO PARA CULTIVO EN MACETAS O TUBOS DE PLÁSTICO.

En los sistemas de propagación, las plántulas o las estacas enraizadas algunas veces se plantan directamente en el campo, pero con frecuencia se les inicia en una mezcla de suelo en recipientes tales como macetas y tubos de plástico.

A continuación se enumeran mezclas de tierra para macetas que se han usado para diversos fines:

1. Para estacas enraizadas y plántulas:
  - 1 ó 2 partes de arena.
  - 1 parte de tierra limosa
  - 1 parte de musgo o aserrín inerte.
2. Para material de vivero cultivado en macetas, en general:
  - 1 Parte de arena.
  - 2 Partes de tierra limosa.
  - 1 Parte de musgo o aserrín inerte.

#### TRATAMIENTOS DEL SUELO.

El suelo puede contener semillas de malezas, nematodos, bacterias y hongos nocivos para las plantas, como Pythium y Rhizoctonia que causan el "Ahoqamiento" o Damping off. en los almácigos. Este tipo de daños se evitan tratando el suelo, o la mezcla de suelo, antes de usarla. Para evitar la contaminación, además del suelo limpio, es necesario emplear plantas no infecta-

das, tratar la semilla con fungicidas, desinfectar las cajas, las mesas de invernadero, los depósitos de tierra, las herramientas y observar una limpieza general. Las herramientas pueden esterilizarse remojándolas en alguna preparación de hipoclorito de calcio (que se usa como blanqueador de ropa), diluyéndolo en agua en proporción de 1 parte de hipoclorito por 10 de agua; en formalina al 2%; en alcohol desnaturalizado o aún en agua hirviendo. Las cajas y las mesas de invernadero pueden ser esterilizadas con vapor, empapándolas con agua hirviendo o con formalina al 2% los métodos más comunes para desinfectar el suelo son:

#### Tratamientos con calor.

La mejor fuente de calor y la más común para desinfectar suelos, es el vapor. El calor húmedo es ventajoso porque puede inyectarse directamente al suelo, a depósitos cubiertos, o a los almácigos desde tubos perforados colocados de 15 a 20 cm. debajo de la superficie. Al calentar el suelo, que debe estar húmedo, pero no mojado, se recomienda una temperatura de 82°C por 30 min., ya que ese tratamiento elimina la mayoría de las especies de hongos de suelo y bacterias, así como nematodos, insectos y gran parte de semillas de malezas. Sin embargo, puede ser deseable una temperatura más baja, como 60°C por 30 min., ya que a esa temperatura es menos probable eliminar organismos antagónicos benéficos, los cuales, de estar presentes, impedirán el crecimiento explosivo de los organismos dañinos, al contaminarse el suelo. La desventaja es que no destruye semillas de malezas.

#### Tratamiento con sustancias químicas.

La fumigación con productos químicos suprime a los organismos del suelo sin alterar, tanto como el calor, la naturaleza física y química del mismo.

Para obtener resultados satisfactorios con este tratamiento, la tierra debe estar húmeda (entre 40 y 80% de capacidad de campo) y a temperaturas de 18 a 24°C.

García, 1977 indica que los productos químicos más usados en la desinfección de suelos son:

**A) Formaldehído (Formalina).**— Este fungicida tiene buen poder de penetración. Destruye algunas semillas de malezas pero no siempre nematodos o insectos.



Para usarlo se mezclan 4.0 lts. de formol comercial (40% de concentración) con 200 lts. de agua y se aplica a la tierra a razón de 20 a 40. lts. por m<sup>2</sup> ó 100 lts. por m<sup>3</sup> de suelo. El área tratada debe cubrirse con material impermeable durante 24 hrs., luego de las cuales se le deja ventilar y secar por dos semanas, pero no se usará hasta que haya desaparecido el olor del formol.

**B) Cloropicrina.**— Este es un líquido que de ordinario se aplica con inyector, a razón de 5 c.c./0.028 m<sup>3</sup>. La cloropicrina al convertirse en gas penetra en el suelo. Para evitar que éste escape se humedece con agua la superficie del suelo y posteriormente se cubre con material impermeable, el cual se deja por 3 días.

Antes de usar este suelo, se le deja aerear durante 7 a 10 días, ya que estos vapores son muy tóxicos para los tejidos vegetales. La cloropicrina es efectiva contra nematodos, insectos, algunas semillas de malezas y la mayor parte de los hongos excepto los más resistentes.

**C) Bromuro de Metilo.**— Este material inodoro es muy volátil y sumamente tóxico para las personas; por lo que debe usarse apeándose estrictamente al instructivo. El bromuro de metilo elimina a la mayoría de los nematodos, insectos, semillas de malezas y algunos hongos. Con frecuencia se usa a razón de 1 lb. por m<sup>3</sup>, para lo cual se conectan los tubos de los aplicadores del gas al recipiente y se le coloca sobre el suelo que se quiere desinfectar, cubriéndolo luego con un material plástico, sellando perfectamente todos los bordes para evitar su salida, manteniéndose así durante 48 hrs. Su penetración es muy buena y el efecto esterilizante se extiende hasta una profundidad de 30 cm.

**D) Vapam.**— Este fumigante, soluble en agua, sufre una descomposición rápida para producir un gas muy penetrante. Extermina semillas de malezas en germinación, la mayor parte de los hongos del suelo y en condiciones apropiadas, nematodos. El Vapam se aplica asperjándolo en la superficie del suelo, por medio de los sistemas de riego o con equipo de inyección. Para fumigar los almácigos se usa 1.0 Lt. de Vapam en 9.0 m<sup>2</sup> de tierra. Luego de la aplicación se riega el área tratada para que el agua impida la salida del gas. El suelo se puede usar dos semanas después.

Aunque el Vapam es relativamente poco tóxico para el hombre, se debe tener cuidado de no inhalar los vapores y evitar que la solución salpique a la piel.

### 3.2 PROPAGACION SEXUAL.

Cronquist, 1977 menciona que la reproducción sexual implica la unión de células sexuales masculinas y femeninas, la formación de semillas y la creación de individuos con nuevos genotipos.

Edmont, 1987 describe que esencialmente, una semilla consta de un embrión con tejidos alimentadores y protectores. El embrión es una planta minúscula. Sus principales partes son la plúmula, la radícula, el hipocotilo y el epicotilo. La plúmula es el primer punto del crecimiento del tallo; la radícula es el primer punto de crecimiento de la raíz; el hipocotilo y el epicotilo juntos constituyen el tallo original o primario de la planta. Los tejidos alimentadores son el endospermo o cotiledones y los protectores son las testas, cubiertas o valvas.

#### 3.2.1 Ventajas y Desventajas.

TUBBS, 1973 señala las siguientes:

##### A) Ventajas:

Producción relativamente sencilla y económica. La mayoría de las plantas que se obtienen no retienen los virus presentes en la planta materna (aunque algunos de los virus son transmitidos por semilla.

En algunos casos el sistema radicular que desarrollan las plántulas tiende a penetrar a mayor profundidad y a anclarse con más firmeza en el terreno que en los patrones obtenidos por estacas.

Mayor longevidad de los árboles producidos por este método.

Presentan mayor resistencia a problemas fitosanitarios y factores edáficos.

##### B) Desventajas:

La variación genética que ocurre entre los patrones obtenidos por semilla puede conducir a una variabilidad en el desarrollo y comportamiento del injerto.

El inicio al periodo de producción es más largo.

Los frutos producidos son más pequeños y uniformes pero en mayor cantidad.

### 3.2.2 El proceso de germinación.

La germinación es esencialmente una aceleración del crecimiento del embrión o de la plántula.

Para que la germinación se realice, deben cumplirse tres condiciones básicas: primera, la semilla debe ser viable, esto es que el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar; segunda, las condiciones internas de la semilla deben ser favorables para la germinación, es decir, deben haber desaparecido cualquier barrera física o química que limite el proceso de germinación y tercera, las condiciones ambientales deben ser favorables, considerándose factores esenciales la disponibilidad de agua, temperatura apropiada y provisión de oxígeno.

### 3.2.3 Factores externos e internos que afectan la germinación (Devlin, 1980).

Externamente, la semilla necesita suficiente oxígeno para satisfacer sus requerimientos respiratorios; una provisión de agua como medio para realizar la actividad enzimática y de síntesis, y temperatura del medio ambiental que permita un proceso bioquímico de degradación y síntesis de sustancias de reserva.

Agua. - El primer paso en el proceso de germinación de la semilla es la absorción de agua. La cantidad y absorción de este elemento varía con las diversas clases de semillas y con la temperatura, siendo favorecida por temperaturas elevadas. Las cubiertas de las semillas también desempeñan un papel importante en la absorción de agua, ya que algunas veces son tan impermeables al agua que la germinación no ocurre hasta que éstas hayan sido alteradas en alguna forma.

Temperatura. - El segundo requisito para que se realice la germinación es una temperatura favorable.

Las exigencias de temperatura para la germinación de las semillas generalmente se consideran con relación a tres puntos: mínimo, máximo y óptimo.

Con frecuencia la germinación es mucho mejor si la semilla se expone a fluctuaciones diarias de temperatura en vez de una constante. Sin embargo, el efecto de estas fluctuaciones varían a medida que la semilla postmadura en almacenamiento en seco, hasta desaparecer por completo.

Provisión de oxígeno.- La respiración se efectúa sólo en semillas vivas. En las no están en germinación, la respiración es mínima y requiere poco oxígeno, pero cuando ésta se realiza, se incrementa la absorción de oxígeno y se desprende bióxido de carbono en cantidades crecientes. El oxígeno es utilizado en diversos procesos metabólicos que varían a medida que avanza la germinación.

El oxígeno participa en una u otra forma en el desencadenamiento de las relaciones iniciales de la germinación. En consecuencia, la limitación en la provisión de oxígeno en los períodos iniciales puede inhibir la germinación.

Uno de los efectos de la costra dura del suelo en el almácigo es limitar la difusión del oxígeno inhibiendo con esto el brote de las plántulas.

#### CONDICIONES DE LA SEMILLA.

Hay factores en la misma semilla que influyen en el proceso de germinación según Hartmann y Kester (1981), éstos son:

Impermeabilidad al agua.- En muchas especies, la maduración de las semillas conduce no sólo a una reducción del contenido hídrico, sino también a la deposición de sustancias específicas en las cubiertas de la semilla para producir impermeabilidad al agua. Esta característica es genética en ciertas familias de plantas, pero también puede ser modificada por condiciones ambientales específicas y con métodos de manejo. Una cubierta dura e impermeable prolonga la vida de almacenamiento.

La cubierta efectiva puede ser sólo la capa exterior endurecida o las diversas partes del pericarpio, que también rodean o está adheridas a la semilla.

Resistencia Mecánica a la Expansión del Embrión.- Algunos estructuras de ciertas semillas como huesos o cáscaras son extremadamente duras y pueden producir resistencia temporal a la germinación; sin embargo, esas capas son dehiscentes el agua es absorbida a través de la capa que separa las dos mitades.

En la mayoría de las semillas, una vez que han absorbido agua la presión del embrión en expansión durante la germinación es suficiente para romper las cubiertas. Sin embargo, las cubiertas pueden ser tan duras que presentan bastante resistencia mecánica a la expansión del embrión.

Limitación de la entrada de gases a la semilla.- Con frecuencia se ha citado a la restricción física del movimiento del oxígeno como un factor en la latencia de las semillas.

Las pruebas para ello consisten en que las semillas latentes recién cosechadas, sensibles a cambios de temperatura, pueden germinar con prontitud separando el embrión o alterando las cubiertas de la semilla física o químicamente.

Presencia de inhibidoras de la germinación.- Con frecuencia los inhibidores naturales como las hormonas, son causa de latencia y comúnmente actúan bloqueando algún proceso esencial para la germinación. No se hallan concentrados en ninguna parte de la semilla en especial y pueden encontrarse incluso en las estructuras que cubren las semillas, en la pulpa o en el jugo de los frutos que contienen las semillas, en la cubierta seminal, en el endospermo, en el embrión, etc.

### 3.2.4 Tratamientos para estimular la germinación (Westwood, 1978).

Escarificación.- Cuando la germinación resulta inhibida por la resistencia mecánica de la cubierta seminal o por la impermeabilidad de esta al paso de agua o del oxígeno, se recomienda la escarificación. Este término se emplea para definir

cualquier tratamiento que permita que la cubierta seminal se haga permeable al paso del agua y del oxígeno, o debilita dicha cubierta, de modo que el crecimiento del embrión no se retrase físicamente. La esscarificación se realiza en varios modos las que se pueden agrupar en dos categorías generales: La esscarificación mecánica de las semillas de cubierta dura, se realiza mediante algún tipo de tratamiento, que rompa o desgaste la cubierta seminal, tal como la agitación con algún material abrasivo (por ejemplo arena) o mediante raspado, o cortando la cubierta con un cuchillo. Las hendiduras o arañazos originados por este tipo de tratamiento favorecen la germinación al disminuir la resistencia de la cubierta seminal a la absorción de agua, penetración de oxígeno y crecimiento del embrión ( Westwood, 1979)

Al frotar las semillas con papel lija, rayarlas con una lima o romper las cubiertas de un martillo es un método útil para lotes pequeños de semillas relativamente grandes, como es el caso de las drupáceas. La otra categoría corresponde a la esscarificación química a través de la aplicación de ácidos fuertes, sin embargo, para el caso de los frutales cultivados en el valle de San Juan del Río no son aplicables.

Estratificación. - Este tratamiento es necesario para que germinen las semillas de muchas especies de plantas con embriones latentes. El procedimiento consiste en almacenar las semillas en un medio húmedo y a bajas temperaturas por un tiempo determinado, aunque la estratificación ha sido benéfica para ablandar las cubiertas de las semillas; en general, si se tienen semillas con tegumentos duros, para ablandarlos es más efectivo someterlas a un tratamiento húmedo y cálido antes de enfriarlas.

Las semillas secas deben remojar en agua de 12 a 24 hrs. y escurrirse antes de estratificarlas. La temperatura más usual de almacenamiento es de 20 a 20C. Casi cualquier medio que retenga humedad, proporcione aeración y no contenga sustancias tóxicas, es adecuado. Generalmente se usa la mezcla de una parte de arena y una parte de musgo turboso, humedecido y dejado a reposar por 24 hrs. en las que se coloca la semilla en capas de 1.5 a 5 cm. de grueso alternándolas con un espesor igual del substrato. Se puede agregar un fungicida como

FACULTAD DE AGRONOMIA

protector de las semillas, luego se colocan en refrigeradores o en invierno, a la intemperie, en cajas cubiertas o en zanjas de 15 a 30 cm. de profundidad.

Para la mayoría de las semillas, el periodo necesario de estratificación varía entre 1 y 4 meses, durante el cual se deben examinar periódicamente y si están secas se deben volver a humedecer.

Hay diversos compuestos que estimulan la germinación. Los más conocidos y empleados actualmente son el nitrato de potasio ( $KNO_3$ ), la tiourea ( $CSNH_2)_2$ ) y ácido giberélico ( Westwood, 1978 )

Experimentalmente las semillas latentes, que no germinan en la oscuridad, a altas temperaturas o que requieren estratificación, se remojan por no más de 24 hrs. en soluciones acuosas de 0.5 a 3 % de tiourea ( Weaver, 1982 )

En el caso del ácido giberélico, se usan soluciones acuosas de 100 a 500 ppm, para remojar la semilla. Algunas veces es necesario quitar previamente las cubiertas duras de estas para que penetre la solución.

Es importante señalar que aún cuando se han obtenido resultados favorables con la utilización de los estimulantes de la germinación antes mencionados, son poco usados en la propagación de material vegetativo frutícola en el Valle de San Juan del Rio, Oro.

### 3.3 PROPAGACIÓN ASEXUAL.

#### Principios de la propagación asexual.

La propagación asexual de plantas, consiste en la reproducción de éstas a partir de porciones vegetativas aprovechando la capacidad de regeneración que poseen. Aparentemente cualquier célula viva de una planta tiene la información genética necesaria para regenerar el organismo completo.

La razón primordial para emplear las técnicas de propagación vegetativa estriba en que mediante éstas se logran en forma exacta las características genéticas de la planta madre.

### 3.3.1 Ventajas y desventajas.

Hartmann y Kester (1981) señalan las siguientes:

#### A) Ventajas:

El periodo juvenil es más corto.  
Se pueden iniciar muchas plantas en un espacio limitado, partiendo de unas pocas plantas madres.

La planta progenitora suele reproducirse con exactitud, sin variación genética.

Por otra parte Vidal, 1953 señala las siguientes:

#### B) Desventajas:

Menor longevidad de los árboles.  
Por este medio de propagaación se pueden transmitir problemas fitosanitarios.  
Se pierde variabilidad genética.  
Multiplicación de alguna mutación indeseada.

### 3.3.2 Tipos de propagaación asexual.

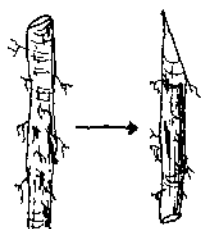
**3.3.2.1 Injerto.**— Es la asociación íntima entre dos partes de plantas diferentes que van a continuar después su crecimiento como un ser único. Una llamada pie, patrón o portainjerto que proporciona el sistema radicular y la otra, llamada injerto o variedad que al crecer desarrolla la parte aérea (Hartmann y Kester 1981).

Para que la multiplicación por injerto sea exitosa debe existir entre patrón e injerto cierta analogía anatómica y fisiológica conocida como "afinidad" (Westwood, 1979).

Antes de iniciar la operación del injerto, se debe determinar si las plantas a combinarse son capaces de unirse. No hay una regla definida que pueda seguirse con exactitud a este respecto. En general, entre las plantas a injertar cuando son del mismo género, son mayores las probabilidades de que la unión sea exitosa. Sin embargo, la aseveración anterior no se realiza de modo consistente, ya que



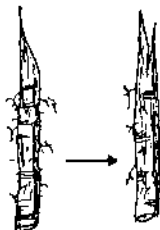
## PREPARACION DE PATRON



EN LA PUNTA DEL PATRON SE  
HACE UN CORTE LARGO INCLINA-  
DO DE 2.5 A 6.5 cm. DE LARGO.

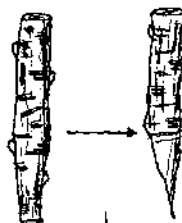


SE HACE UN SEGUNDO CORTE  
HACIA ABAJO EMPEZANDO DE  
1/3 DE LA DISTANCIA DE LA  
PUNTA A LA BASE DEL PRIMER  
CORTE



SEPARANDO LOS CORTES SE VEN  
ASI

## PREPARACION DE LA PUA



EN LA BASE DE LA PUA SE  
HACE UN CORTE LARGO E  
INCLINADO DE LA MISMA  
LONGITUD QUE EL CORTE  
HECHO EN EL PATRON



BAJO ESTE PRIMER CORTE SE  
HACE UN SEGUNDO CORTE IGUAL  
AL QUE SE HIZO EN EL PATRON

EL PATRON Y EL INJERTO SE  
ENSAMBLAN CON LAS LENGÜETAS  
ENTRELAZADAS

SE AMARRA Y SE ENCERA  
EL INJERTO

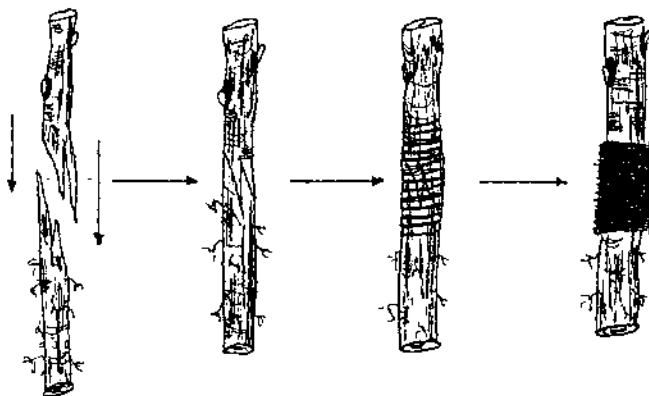


FIG. 4 El injerto inglés. Este método se usa extensamente para injertar plantas pequeñas y es de especial utilidad en injertos de raíz, como aquí se ilustra.

las clasificaciones botánicas se basan en las características reproductivas en tanto que el injerto concierne principalmente a las propiedades vegetativas (Calderón, 1977).

También se tienen dificultades en el prendimiento cuando se implanta un injerto de madera tierna sobre un patrón de madera dura, y aumentan todavía más en el caso de injertarse una vareta de madera dura sobre un patrón de madera tierna.

**Tipos de injerto (Hartmann y Kester, 1981; Mahlstede, 1975 y Westwood, 1978).**

**A) Injertos de vareta o púa.**

Injerto Inglés o de Lengüeta. - (Fig. 4)  
Este método es satisfactorio especialmente para injertar material relativamente pequeño, de 0.5 a 2.0 cm. de diámetro. Cuando se hace forma debida tiene mucho éxito, porque hay contacto considerable de las superficies cambiales, cicatriza con rapidez y forma una unión fuerte sobre todo cuando ambas partes tienen el mismo diámetro. La vareta debe tener de dos a tres yemas.

El corte en el patrón debe ser exactamente igual al de la vareta y de preferencia con un sólo tajo, para que la superficie quede bien lisa, lo que se logra con una navaja muy bien afilada. Obviamente los cortes ondulados y disparejos no forman uniones satisfactorias.

El primero se hace inclinado de 2.5 a 6.5 cm. de largo de acuerdo al espesor del material y luego otro de 2.4 a 6.2 cm. a un tercio de la punta para formar la lengüeta. Se coloca el injerto sobre el patrón, con las lengüetas entrelazadas de modo que las capas de cambium coincidan cuando menos en un lado o de preferencia en ambos y luego se envuelve la zona de unión con una cinta de polietileno.

Injerto de Empalme. - Este método es igual al de la lengüeta, excepto que se hace sólo un corte de la misma longitud e inclinación en el patrón y en la vareta. El injerto de empalme es de particular utilidad para injertar plantas que tienen tallos con mucha médula o en las cuales la madera no es suficientemente flexible para permitir un ensamble apretado cuando se hace una lengüeta como la del injerto inglés. Luego del corte se unen patrón e injerto y se amarran con una cinta de polietileno.

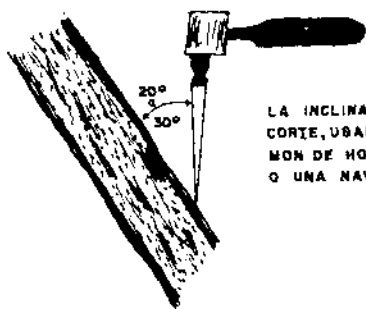
Injerto Enchapado de Costado o de Empalme de Costado. (Fig.5) se usa mucho en especial para injertar plantas siempre verdes. En una zona lisa, justo arriba de la corona de la planta, se hace un corte poco profundo, hacia abajo y hacia adentro, de unos 2.5 a 4 cm. de largo. En la base de este corte se hace otro, también hacia abajo y hacia adentro que se interseca con el primero de modo que se remueva una porción de corteza y madera. La vareta se prepara haciendo en un lado de la base un corte muy largo y en lado opuesto un corte pequeño. Ésos cortes de la vareta deben tener la misma longitud y anchura que los practicados en el patrón, de modo que se puedan hacer coincidir las capas de cambium lo mejor posible.

Después de insertar la vareta, se envuelve firmemente la zona de unión, con cinta de polietileno.

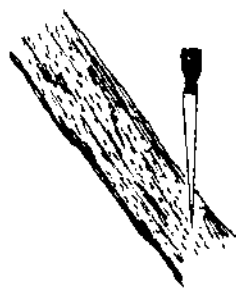
Injerto de Hendedura. - (Fig.6) Este es uno de los injertos más antiguos y de uso más amplio, adaptándose de modo especial para el injerto de copa ya sea en el tronco de un árbol pequeño o en las ramas principales de un árbol más grande, pero de preferencia debe limitarse a ramas que tengan de 2.5 a 10 cm. de diámetro.

Para realizar este injerto se corta la rama o tallo en forma perpendicular al eje de este, luego se le hace la hendedura, que debe ser de 5.0 a 7.5 cm. de profundidad y pasar por el centro del tocón

## PREPARACION DEL PATRON



LA INCLINACION DEL CORTE, USANDO UN FORMON DE HOJA DELGADA O UNA NAVAJA GRUESA



SE HACE EL CORTE NASTA DE 1/3 A 1/2 DEL GROSOR DE LA RAMA

## PREPARACION DE LA PUA



LA BASE DE LA PUA SE CORTA PARA FORMAR UNA CUÑA DELGADA Y ANGOSTA.

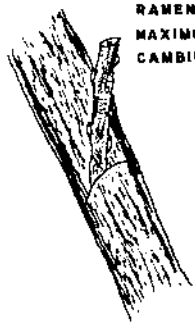
## INSERION DE LA PUA EN EL PATRON

JALA HACIA ATRAS RAMA DEL PATRON SE INSERTA LA PUA



VISTA LATERAL

LA PUA SE INCLINA LIGERAMENTE PARA LOGRAR UN MAXIMO CONTACTO EN EL CAMBIUM



VISTA FRONTAL

SE CORTA CUIDADOSAMENTE EL PATRON JUSTO ENCIMA DE LA PUA Y LUEGO SE ENCERA LA UNION

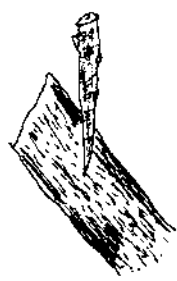


FIG. 5 Pasos en la preparación de un injerto de tocón o de costado. Un formón delgado, como se ilustra aquí, es ideal para hacer el corte, pero se puede usar satisfactoriamente un cuchillo grueso de carnícaro.

## PREPARACION DEL PATRON



EL TOCON SE PARTE HASTA UNA PROFUNDIDAD DE VARIOS CENTIMETROS

SE DEBE USAR UNA SECCION LISA DE GRANO RECTO PARA QUE LA HENDEDURA SEA UNIFORME



## PREPARACION DE LA PUA

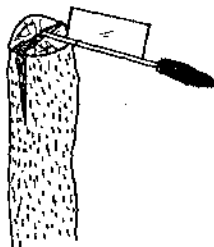


LA PUA SE PREPARA HACIENDO UNA CUÑA QUE VA ADELGAZANDOSE GRADUALMENTE

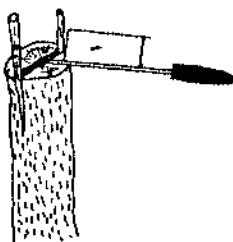
LA CARA EXTERIOR DE LA CUÑA DEBE SER LIGERAMENTE MAS GRUESA QUE LA INTERIOR



## INSERCIÓN DE LAS PUAS EN EL PATRON



LA HENDEDURA DEL PATRON SE MANTIENE ABIERTA CON UNA CUÑA PARA INSERTAR LAS PUAS



SE INSERTAN DOS PUAS EN LA HENDEDURA, UNA EN CADA EXTREMO DE LA MISMA. LAS PUAS SE DEBEN COLOCAR CON TODO CUIDADO PARA QUE COINCIDAN LAS CAPAS DE CAMBIUM.



UNA VEZ QUE SE HAN COLOCADO APROPIADAMENTE LAS PUAS, SE SACA LA CUÑA. LUEGO SE CUBRE COMPLETAMENTE LA UNION CON CERA DE INJERTAR, INCLUYENDO LAS PUNTAS DE LAS PUAS.

FIG. 6 Pasos en la ejecución de un injerto de hendidura. Este método de injerto se usa ampliamente y da resultados bastante buenos si las puas se insertan de modo que sus capas de cambium coincidan con las del patrón.

a injertar. Para mantener abierta la hendidura se le injerta la parte acuñada de la navaja de injertar o de otra herramienta.

Una vez que las púas han sido preparadas e insertadas en forma adecuada, se retira con todo cuidado la herramienta que contenía abierta la hendidura, tomando las precauciones necesarias para no mover las púas. Estas deben quedar tan apretadas por la presión del patrón que no se pueden sacar con la mano. Como la corteza del patrón casi siempre es más gruesa que la del injerto, de ordinario se necesita que la cara exterior de la púa quede un poco más adentro respecto a la corteza de patrón, a fin de hacer coincidir las capas de cambium. No es necesario amarrarlas o clavarlas, a menos que se hayan usado como patrones ramas muy delgadas, en cuyo caso se puede amarrar apretadamente la parte de unión con tela encerada o cinta de polietileno para mantener la vareta en su sitio.

Quando hay diferencia marcada entre el diámetro del patrón y del injerto, es necesario encerrar bien, permitiendo que la cera penetre en la hendidura.

Injerto de Aproximación.— Como su nombre lo indica, consiste en la aproximación de dos plantas independientes para injertarlas entre sí. Una vez que la unión se ha efectuado, la punta de la planta patrón se corta arriba del injerto y la base de la planta que se sirve de vareta se remueve abajo del injerto.

Con frecuencia se emplea este método colocando plantas procedentes de semilla cultivada en maceta junto a una planta ya establecida que va a proporcionar la vareta.

Este tipo de injerto se usa en plantas de difícil prendimiento y puede hacerse en cualquier época del año pero la unión cicatriza con mayor rapidez si se ejecuta en épocas de crecimiento activo.

Dentro del injerto de aproximación existen el método de empalme y el de incrustación.

1. Método de Empalme.- Se realiza de preferencia cuando los dos tallos son aproximadamente del mismo grueso. En el punto donde se desea hacer la unión, se saca en ambos tallos una taja de corteza y madera de 2.5 a 5.0 cm. de largo. Los cortes deben quedar perfectamente ajustados y tan planos como sea posible para que cuando se junten haya un contacto estrecho entre las zonas de cámbium. Las dos superficies cortadas se juntan y se atan estrechamente con cinta de polietileno.

2. Método de Incrustación.- (Fig.7) Este método se emplea cuando la corteza del patrón es considerablemente más gruesa que la de la planta que servirá de varetta. En la corteza del patrón se hacen dos cortes paralelos de 7.5 a 10 cm. de largo y se remueve la tira intermedia. Esta se desprende con facilidad solo cuando la planta está en crecimiento activo. En un lado de la planta que va a servir de varetta se le hace un corte largo y superficial de la misma longitud que la ranura hecha en el patrón y de la profundidad suficiente para que llegue hasta la madera. Esta superficie cortada se coloca en la ranura preparada y se mantiene allí por medio de dos o más clavos pequeños de cabeza plana.

Enseguida se cubre toda la unión con cera para injertos.

## B) INJERTOS DE YEMA.

Para que los injertos de yema se realicen eficientemente, la planta debe estar en su periodo de crecimiento activo; ya que las células del cambium están suaves, succulentas, en división continúa y por lo tanto la corteza se desprende con facilidad de la madera o leño. Normalmen-

## PREPARACION DEL PATRON

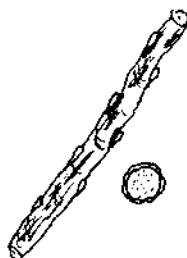


CON UNA SIERRA DE HOJA DELGADA SE HACEN TRES CORTES CASI HASTA EL CENTRO DEL TOCON



CON UNA CUCHILLA DE HOJA REDONDA SE AMPLIAN ESTOS CORTES PARA AJUSTAR LAS PUAS EN ELLOS

## PREPARACION DE LA PUA



EN LA BASE DE LA PUA SE HACE UN CORTE LARGO AGUZANDOLO TANTO HACIA ABAJO COMO HACIA ADENTRO.



VISTA DE LADO



VISTA DE FRENTE

## INSERCIÓN DE LAS PUAS EN EL PATRON



SI LAS PUAS SE AJUSTAN A LOS CORTES HECHOS EN EL PATRON, SE SOSTENDRAN CON SEGURIDAD CON SOLO ENCAJARLAS EN SU LUGAR. NO ES NECESARIO CLAVARLAS O ATARLAS



USUALMENTE SE PONEN TRES PUAS EN CADA TOCON. DEBEN HACERSE COINCIDIR LAS CAPAS DE CAMBIUM DE PATRON E INJERTO



FINALMENTE, SE DEBE CUBRIR LA UNIÓN DEL INJERTO Y LOS EXTREMOS DE LAS PUAS CON CERA PARA INJERTOS

FIG. 7 Pasos para hacer un injerto de incrustación.



te este período empieza en la primavera y dura hasta el otoño. Sin embargo, condiciones adversas como la falta de agua, defoliación o temperaturas bajas, interfieren seriamente con las operaciones de injertos de yema. Esto implica que se debe tener a las plantas en condiciones adecuadas para realizar los injertos.

Por lo general, el injerto de yema se usa cuando se quieren propagar en gran cantidad, rapidez, y alto porcentaje de "Prendimiento" y está limitado a las plantas jóvenes o a las ramas que tienen de 0.5 a 2.5 cm. de diámetro en las plantas grandes.

Las ventajas del injerto de yema son: producir una unión más fuerte que la obtenida con otros tipos de injerto especialmente durante los primeros años, de modo que resiste mayor los vientos fuertes; economizar material vegetativo, ya que se usa solo una yema y además son de muy fácil realización.

Los injertos de yema más usados son:

Injerto en T. - (Fig. 8) Es el método más usado para la propagación de material de vivero en la mayoría de las especies de árboles frutales.

Generalmente se hace primero el corte vertical, en seguida el corte horizontal encima, luego se abre los labios de la corteza para insertar la yema. El paso siguiente es remover el escudete de la vareta con yemas, para lo cual se hace un corte horizontal 0.5 cm. sobre la yema y otro a modo de sacar una rebanada, alrededor de 1.5 cm. abajo de la yema.

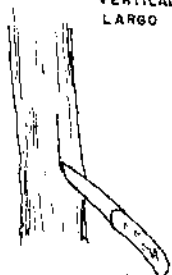
Hay dos métodos para preparar el escudete: "con madera" y "sin madera". Esto se refiere a la pequeña astilla de madera que quedará adherida si el segundo corte se hace profundo.

El paso siguiente es la inserción del escudete con la yema en la incisión hecha en el patrón y envolver con una cinta de

CENTRO NACIONAL DE ASESORIA TÉCNICA

## PREPARACION DEL PATRON

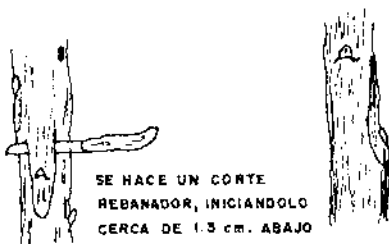
SE HACE EN EL PATRON UN CORTE VERTICAL DE UNOS 2.5 cm. DE LARGO



A TRAVES DE LA CORTEZA SE HACE UN CORTE HORIZONTAL DE ALREDEDOR DE 1/3 DEL GRUESO DEL PATRON. A LA NAVAJA SE LE DA UNA LIBERA MUELTA PARA ABRIR LAS DOS ALETAS DE LA CORTEZA



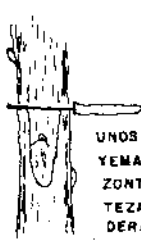
## PREPARACION DE LA YEMA



SE HACE UN CORTE REBANADOR, INICIANDOLO CERCA DE 1.5 cm. ABAJO DE LA YEMA Y SE CONTINUA ALREDEDOR DE 2.5 cm. ARRIBA DE ELLA

VISTA DE FRENTE

VISTA LATERAL



UNOS DOS cm. ARRIBA DE LA YEMA SE HACE UN CORTE HORIZONTAL A TRAVES DE LA CORTEZA HASTA LLEGAR A LA MADERA, QUE PERMITA REMOVER LA SECCION CON LA YEMA

## INSERION DE LA YEMA EN EL BATRON



EL ESCUDETE SE INSERTA, EMPUJANDO-LO HACIA ABAJO, DEBAJO DE LAS DOS ALETAS DE LA CORTEZA



HASTA QUE LOS CORTES HORIZONTALES DEL PATRON Y DEL ESCUDETE SE EMPAREJAN

LA UNION DE INJERTO SE ENVUELVE APRETADAMENTE CON ALGUNO DE LOS MATERIALES PROPIOS PARA EL OBJETO



FIG. 8 Pasos para ejecutar el injerto de yema an T (de escudete).

polietileno de abajo hacia arriba teniendo cuidado de dejar libre la yema para que puede desarrollarse. Es muy importante unir bien el corte horizontal del patrón con el del escudete.

Injerto de Yema en " T " Invertida.- Este método se usa en lugares muy lluviosos para evitar que el agua se introduzca en el corte y pudra el escudete o en especies que sueltan mucha savia cuando se les corta, ya que permite un mejor drenaje y cicatrización.

Injerto de Parche.- Como su nombre lo indica, este método se caracteriza porque del patrón se remueve un parche rectangular de corteza y es reemplazado por otro del mismo tamaño, con la yema de la variedad a propagar.

La vareta portayemas no debe tener más de 2.5 cm. de diámetro y el del patrón menos de 10 cm. ya que con diámetros mayores la cicatrización demora mucho.

Para realizar este injerto en forma rápida y eficiente se dispone de navajas especiales, de hoja doble lo que permite realizar los cortes paralelos de 2.5 a 3.5 cm.

Una vez que el parche con la yema se ha removido debe insertarse inmediatamente en el patrón, procediendo luego a amarrar el injerto con cinta de polietileno y teniendo cuidado de no presionar la yema.

Injerto de Astilla.- Este es un método de injerto de yema que se puede ejecutar en épocas en que la corteza no se desprenda, o en especies como la vid que no pueden descortezarse.

Las astillas tanto del patrón como del injerto se cortan en la misma forma y del mismo tamaño. El primer corte se hace debajo de la yema, cortando hasta la madera en un ángulo de aproximadamente 45°. El segundo corte se inicia a 1.0 cm. arriba de la yema y se sigue hacia abajo detrás de la yema hasta que se intersecta

el primer corte. Se remueve la astilla del patrón y se reemplaza con la astilla que tiene la yema deseada. Es importante hacer coincidir la capa de cambium del patrón con la astilla, por lo menos en uno de los extremos para después amarrarlos con cinta de polietileno.

En el método por astilla, como en los otros métodos, el patrón no se corta arriba de la yema injertada hasta que se ha completado la unión.

#### **INFLUENCIA DEL PORTAINJERTO SOBRE LA VARIEDAD.**

Es indudable la influencia del patrón sobre la variedad, pero no se desconocen los mecanismos que lo rigen (Lockard y Schneider 1981). Los más importantes son:

**Influencia sobre el Vigor.**- El patrón, al aportar el sistema radicular, tiene acción selectiva respecto a determinados elementos lo que influye en la variedad injertada. Como ejemplo se puede citar el del manzano, Doucin mejorado o E.M.V., cuya utilización como patrón en terminados medios provoca síntomas de carencia en potasio en las variedades injertadas, los que no se presentan al utilizar otros portainjertos (Layne, 1974; Monastra, 1971)

**Influencia sobre la Longevidad.**- Si bien es cierto que con el injerto se obtiene precocidad en la producción, esa es contrarrestada por la menor vida comercial de la planta o sea que el período de producción es menor, lo que obliga a una amortización anual más elevada. Sin embargo, esto a su vez se compensa con el aumento de la densidad de plantación debido a que el menor tamaño de los árboles lo permite (Larsen y Fritts, 1981).

### INFLUENCIA DEL INJERTO SOBRE EL VIGOR DEL PATRON.

Esta parece ser la influencia principal del injerto sobre el patrón si la variedad es de crecimiento vigoroso, el patrón será estimulado, resultando más grande que si no hubiera injertado y si la variedad débil se injerta sobre un patrón vigoroso, el crecimiento de este será menor que el normal (Larsen y Fritts, 1981).

### EFECTOS DE UN PATRON INTERMEDIO (DOBLE INJERTO) SOBRE EL PATRON Y LA VARIEDAD.

Cuando los árboles se injertan de copa para cambiar la variedad, el injerto original se convierte en un patrón intermedio.

Es posible que el efecto del patrón intermedio se deba a las restricciones por la formación de otra unión de injerto del flujo de agua y nutrientes hacia arriba o en el movimiento de sustancias reguladoras de crecimiento y de otros compuestos orgánicos hacia las raíces (INIA, 1981; Siller, 1983).

Por otra parte, hay pruebas de que los efectos se deben en forma directa a la acción del patrón intermedio mismo, más que a anomalías de la unión de injerto. Por ejemplo en manzano el efecto achaparrante de "Malling IX" se debe más que a restricciones en la unión de injerto, al hecho de que esta variedad es de por sí enana y precoz en su fructificación (Siller, 1983; Norton, 1983).

### SELECCION DE LA PLANTA MADRE (Hartmann y Kester, 1981).

La selección de la planta madre es un requisito indispensable para la propagación vegetativa en general, ya que de ésta se obtendrá el material que dará origen a nuevas plantas, que desarrolladas en condiciones ecológicas iguales, serán idénticas a la planta madre.

Para la selección de la planta madre se debe tener en cuenta básicamente los aspectos siguientes:

**A) Vigor.**— Es decir, una planta con desarrollo vegetativo acorde a las exigencias impuestas por el tipo de huerto que se desea formar.

**B) Sanidad.**— La planta debe estar libre de plagas y enfermedades, especialmente las producidas por virus y que se propagan a través del injerto.

**C) Pureza Varietal.**— Se incluyen tanto las características de la planta misma como de la fruta que produce. No es recomendable seleccionar plantas madre, que no sean del mismo tipo.

**D) Buena Producción.**— Carácter persistente que permite tener un lote de plantas hijas de alta producción. Para determinar esta característica se debe llevar registros de producción por lo menos durante cinco años.

Se considera como producción aceptable aquella que está por encima del promedio general de un huerto bien atendido.

**E) Producción Uniforme.**— Esta característica se refiere a que la producción debe ser similar todos los años, es decir no debe haber alternancia muy acentuada.

Una vez que se tiene una fuente de material libre de patógenos y fiel al tipo, se debe multiplicar y mantener en condiciones que impidan la contaminación y que permitan descubrir cualquier cambio significativo respecto al tipo original. La plantación mantenida bajo un control rígido, para utilizarse como fuente primaria de todas las propagaciones siguientes, se llama "bloque básico" y su función es servir como fuente de material "limpio", fiel al tipo pero no para la propagación directa, sino para formar otros bloques de los que si se obtendrá el material de propagación.

Para mantener el material de propagación libre de plagas y enfermedades se deben realizar principalmente las acciones siguientes:

A) Aislar la planta de agentes contaminantes. En el caso de plantas en macetas es fácil lograr esto, conservándolas en estructuras cubiertas con material que impida la entrada de insectos. En el caso de árboles frutales es más difícil el control; por lo que estas deben estar cuando menos a 300 mt. de las fuentes potenciales de virus.

B) Emplear medidas de sanidad para eliminar los agentes de enfermedades que puedan estar en el equipo o dentro de éste, como herramientas, meclas de suelo y otros.

C) Probar periódicamente las plantas que sirven de fuente de propagación para apreciar los síntomas de contaminación y asegurarse de que conserven las características originales.

### 3.3.2.2 Estaca.

La estaca es otro medio importante de propagación para árboles frutales.

Este método de propagación consiste en separar de la planta madre una parte del tallo, de la raíz o de la hoja y colocarla bajo condiciones ambientales favorables para que formen raíces y tallos, produciendo así una nueva planta que en la mayoría de los casos es idéntica a la progenitora (Nelson, 1981).

#### Ventajas (Hartmann y Kester, 1981):

- Se pueden iniciar muchas plantas en un espacio limitado, partiendo de unas pocas plantas madre.
- Es poco costoso, rápido y simple.
- Se reduce el período de juvenilidad, siendo por lo tanto la entrada en producción más precoz.

- En forma general se obtienen plantas de un tamaño menor al normal.

#### Desventajas (Vidal, 1983).

- El sistema radicular no profundiza mucho y por lo tanto no proporciona suficiente anclaje.
- La vida útil o productiva es menor que la de los árboles producidos por semilla.

#### **Tipos de estacas.**

De acuerdo a Hartmann y Kester (1981) y Nelson (1981), las estacas se pueden clasificar de acuerdo a la parte de la planta de donde se obtienen :

A) Estacas de tallo, de madera dura, de madera semidura, de madera suave y herbáceas.

B) Estacas de Hoja.

C) Estacas de raíz.

Al escoger material para estacas es importante usar plantas madres que tengan los requisitos ya descritos para el caso de injertos.

#### **Técnicas de la propagación por estacas.**

La propagación por estacas se usa frecuentemente en dicotiledóneas pero no en monocotiledóneas, ya que éstas son casi imposibles de enraizar, salvo algunas excepciones, cuando se colocan en medios especiales de enraice.

Los principales tipos de estaca utilizadas para propagación (Hartmann y Kester-1981), son:

A) Estacas de Tallo. - Este es el tipo más importante de estacas y puede dividirse en cuatro grupos, de acuerdo con la naturaleza de la madera usada: de madera dur-



ra, de madera comidura, de madera suave y herbáceas. En la propagación por estacas de tallo se obtienen segmentos de ramas que contienen yemas terminales o laterales.

Estacas de madera dura.— Se usan frecuentemente en la propagación de especies leñosas caducifolias porque son fáciles de preparar y de conservar. De ser necesario pueden enviarse a distancias largas y no requieren equipo especial durante el enraizado.

Las estacas se preparan en la estación de reposo, de invierno a comienzos de la primavera, a base de madera del crecimiento de la estación anterior (de un año), aunque en algunas especies como la higuera se usan estacas de dos o más años.

En general, las especies frutales que se propagan comercialmente por este método, son la higuera, el membrillero, la vid, el granado y algunos ciruelos.

En cada estaca se incluyen cuando menos dos nudos. El corte basal de ordinario se hace recto y justo abajo de un nudo y el corte superior en forma diagonal de 1.5 a 3 cm. arriba de otro nudo. El diámetro de las estacas varía entre 1.5 a 2.5 o aún 5 cm. dependiendo de la especie. Al igual que en otras plantas, las estacas de plantas madres jóvenes enraizan con más facilidad que las que se toman de árboles viejos.

La mejor época para obtener estacas de plantas perennifolias de hoja angosta varía entre el otoño y fines del invierno. Es muy importante que una vez cortadas las estacas se pongan a enraizar cuanto antes en un invernadero con intensidad de luz relativamente alta y en condiciones de alta humedad o niebla muy ligera pero sin humedecer demasiado las hojas de las plantas y con una temperatura de 24° a 28.5°C en el fondo de las camas.

Las estacas se cortan de 10 a 20 cm. Por lo general se usan brotes terminales maduros del crecimiento de la estación anterior.

Estacas de Madera Semidura.— Se usan generalmente en la propagación de especies leñosas perennifolias de hoja ancha. Se cortan durante los meses de verano, de las ramas nuevas, inmediatamente después que ha pasado un período de crecimiento y la madera ha madurado en parte.

También a las estacas con hojas obtenidas de madera parcialmente madura de plantas caducifolias se les considera como de madera semidura.

Las estacas se cortan de 7 a 15 cm. de largo, usando generalmente los extremos terminales de las ramas, pero a veces, también los basales dejando hojas solo en el extremo superior. Si las hojas son muy grandes se les debe recortar para reducir la pérdida de agua y poder colocarlas más cerca en las camas de propagación. El corte basal se hace recto y justo abajo de un nudo. Las estacas deben obtenerse en las primeras horas frescas de la mañana, cuando los tallos están burgantes. Se les debe mantener a la sombra y envueltas en tela limpia y húmeda hasta el momento de ponerlas en el medio de enraice.

Estacas de Madera Suave.— Se usan tanto en especies caducifolias como en perennifolias; preparándose en ramas suaves y suculentas del crecimiento primaveral nuevo. Se cortan de 7 a 15 cm. de largo, con 2 o más nudos. El corte basal suele hacerse recto y justo abajo de un nudo. Se remueven todas las yemas florales, las hojas de la porción basal de la estaca, pero se dejan aquellas de la parte superior. Si las hojas de arriba son muy grandes, se les debe reducir de tamaño a fin de disminuir la transpiración y usar menos espacio en la cama de propagación, aunque para obtener un mejor enraizamiento es deseable retener la máxima área foliar sin que haya marchitamiento.

El mejor material para estacas tiene algo de flexibilidad, pero se rompen fácilmente al doblarlo con brusquedad. Se deben evitar las ramas débiles y delgadas del interior así como aquellas anormalmente gruesas o pesadas.

Las estacas de madera suave por lo general enraizan con más facilidad y rapidez que las de otros tipos y en muchos casos responden al tratamiento con sustancias estimulantes del enraizamiento. Para la mayoría de las especies, durante el enraizado la temperatura debe mantenerse entre 23°C y 27°C en la base y 21°C en las hojas, emitiendo las raíces en un lapso de 2 a 5 semanas. ( Fontanazza, 1969 ; Okie, 1984 ).

### 3.3.2.3 Acodo.

Hartmann y Kester ( 1981 ) definen que acodar es hacer desarrollar raíces en un tallo que está todavía unido a la planta madre. Este tallo, una vez enraizado, se separa para obtener una nueva planta.

Ventajas y desventajas del acodo (Hartmann y Kester, 1981 ; Vozmediano, 1982 y Westwood, 1978)

La ventaja principal del acodo es el éxito con que las plantas se enraizan por este método ya que muchos clones de enraizamiento difícil por estacas, se pueden propagar por acodo exitosamente.

La mayoría de los métodos de acodo son relativamente fáciles de realizar y pueden practicarse a la intemperie. Este método es muy útil sobre todo cuando se propagan plantas en pequeña cantidad y no se tienen los conocimientos ni el equipo para la propagación por estacas.

En algunos casos se puede producir una planta más grande en un tiempo más corto que si se hiciera por estaca, pero esto tiene la desventaja de que mientras más grande es la planta obtenida más difícil es su trasplante y establecimiento.

Las desventajas más importantes del acodo son el alto costo y el hecho de que no se

presta para las técnicas mecanizadas necesarias en la propagación a gran escala; por lo que se realiza en forma manual lo que aumenta el costo de la propagación; el número de plantas que se obtiene es menor que el que se obtendría haciendo la reproducción por estacas, yemas o varetas.

Usualmente el acodo se realiza a principio de la primavera, usando ramas bajas, flexibles de un año de edad, que se pueden doblar fácilmente hasta el suelo. Algunas veces se aprovechan chupones que se producen cerca de la corona de la planta.

Las ramas acodadas a principios de primavera por lo general habrán enraizado adecuadamente al final de esta estación, pudiendo ser removidas antes de que se inicie el nuevo crecimiento, o sea en el otoño o invierno. A la planta obtenida por acodo se le trata en la misma forma que a una obtenida por estaca. Es aconsejable que las plantas perennifolias se coloquen en maceta o tubos de polietileno para conservarse durante cierto tiempo frescas y húmedas. El acodo bien enraizado de una planta decidua en estado latente, puede plantarse directamente en su lugar definitivo.

#### TIPOS DE ACODO.

**ACODO DE PUNTA.**— Consiste en doblar hacia abajo las ramas de la estación y enterrarles la punta en un hoyo de 8 a 10 cm. de profundidad. Para operaciones en gran escala, se puede abrir con el arado un surco poco profundo en el lugar donde se van a enterrar las puntas de los vástagos (Vozmediano, 1982).

Debido al geotropismo negativo, esta rama al seguir creciendo, se curvará hacia arriba. Es en esta curvatura donde se formarán las raíces.

**ACODO SIMPLE.**— Se efectúa doblando una rama hasta el suelo y cubriéndola

parcialmente con tierra, dejando descubierta su extremo terminal al que se curva hacia arriba. Si bien es cierto que esta curvatura es suficiente para promover el enraizado, se puede obtener un beneficio adicional si se hacen cortes o muescas en la parte inferior de la rama (S.A.R.H.-CIAN, 1983)

**ACODO COMPUESTO.-** Consiste en doblar una rama hasta el suelo y cubrirla alternadamente con tierra siguiendo el mismo procedimiento que en el caso del acodo simple. Cada una de las partes cubiertas debe anillarse o hacerse muescas o cortes para favorecer la formación de las raíces. Las partes descubiertas de la rama deberán tener cuando menos una yema para que formen un nuevo brote. Una vez que los acodos han enraizado, la rama se corta en secciones, para separar las nuevas plantas (Vozmediano, 1982).

Este método se usa para la propagación de plantas que tienen ramas largas y flexibles.

**ACODO AEREO.-** Du Preez (1954), indica que a este método de propagación se le llama acodo aéreo porque se induce la formación de raíces en la parte aérea de la planta.

Los acodos aéreos se hacen en primavera en madera de un año o a fines del verano en ramas parcialmente endurecidas, removiendo completamente alrededor de ésta una tira de corteza de 1.5 a 2.5 cm. de ancho en un punto distante de 20 a 30 cm. o más de la punta de ésta. Para cubrir la superficie cortada se usan dos puñados de musgo o aserrín no muy humedecido, de lo contrario favorecerá la pudrición de la superficie en contacto; los que se fijan con un pedazo de polietileno de unos 20 a 25 cm. de lado, teniendo cuidado de envolverlo completamente.

En algunas plantas el enraizado se efectúa de 2 a 3 meses, pero para estar

En algunas plantas el enraizado se efectúa de 2 a 3 meses, pero para estar seguro, lo mejor es observar a través del plástico transparente, si las raíces se han formado. Para extraer los acodos hechos en primavera o principios de verano, es mejor esperar que la rama entre en reposo.

El principal factor limitante en el acodo aéreo es la dificultad para conservar bien humedecido el medio de enraice, sin embargo esta acción se puede realizar utilizando una aguja hipodérmica para inyectar agua sin necesidad de descubrir el polietileno.

**ACODO EN MONTICULO O BANQUILLO** (Hartmann y Kester (1981).— Para realizar este acodo se necesita cortar, en la estación de reposo, la planta madre hasta dejarla 2.5 cm. por encima del suelo. Una vez que los brotes han salido, se les da 3 aporques hasta cubrir la mitad de éstos. El primero cuando los brotes han alcanzado una altura de 8 a 15 cm., el segundo cuando tienen de 20 a 25 cm. y el tercero cuando tienen 45 cm.

Al finalizar la estación de crecimiento, los brotes de las plantas de fácil enraizado estarán listos para separarse de la planta madre. Los acodos se cortan tan pegados a su base como sea posible y las plantas madres se dejan descubiertas hasta que los nuevos brotes alcancen una altura de 8 a 12 cm. para repetir la operación al siguiente año.

Las plantas que se adaptan para acodarse por este método tienen ramas que no se doblan con facilidad y que pueden producir año tras año brotes abundantes en su corona, como los patrones clonales de manzano.

Dadas las características de este acodo, las plantas madres deben estar en un terreno suelto, fértil y bien drenado distanciadas entre sí de 40 a 50 cm. con una separación suficiente entre surcos para permitir el aporcado.

**ACODO EN TRINCHERA** (Hartmann y Kester, 1981).— El acodo en trinchera consiste en cultivar una planta o rama en posición horizontal en el fondo de un surco o trinchera y se le cubre con tierra inmediatamente o se espera a que salgan los nuevos brotes, para cubrirlos hasta la mitad.

El procedimiento para este tipo de acodo es el siguiente: las plantas de un año se colocan en el surco con una inclinación de 30 a 40 y distanciadas de 50 a 75 cm. entre surcos debe haber de 1.20 a 1.50 mt. para poder aporcar. A las plantas así colocadas se les corta una altura uniforme de 50 a 65 cm. y se les deja crecer durante una estación y en la primavera, antes de que comience el crecimiento las plantas se doblan y se colocan planas en el fondo de la trinchera.

En algunos casos como en el del nogal las plantas se colocan horizontalmente en la trinchera, para acodar los brotes que se desarrollaban el primer año.

Para mantener las plantas horizontales se usan estacas de madera.

Antes de que las yemas hinchen se cubre todo el acodo con tierra y conforme crezcan los brotes se les irá agregando tierra para mantener ahilados los brotes de estos hasta una altura de 15 a 20 cm.

Las raíces se formarán en la base de las ramas del año.

Al final de la estación de crecimiento, después de que las plantas han entrado en reposo, se cortan los acodos enraizados tan cerca de la base como sea posible.

En el caso que se haga este acodo una sola rama el procedimiento es similar solo que no es necesario colocar la planta inclinada. Una de las ramas se dobla hasta colocarla horizontal en la base de la trinchera para lo cual también se usa una estaca y se le cubre de tierra. De las yemas de ésta se obtendrían los

brotos y las raíces se formarán en los nudos.

El acodo de trinchera es un método usado principalmente en ciertos frutales difíciles de propagar por otros métodos.

### 3.3.2.4. OTROS TIPOS DE PROPAGACION VEGETATIVA.

Diversos métodos de propagación asexual natural ( Hartmann y Kester, 1981 ) son:

**ESTOLON.** - Es un tallo especializado que se desarrolla de la axila de una hoja, en la corona de la planta, crece horizontalmente sobre el terreno y forma una nueva planta en uno de los nudos.

**HIJUELOS.** - Un hijuelo es un brote lateral que se desarrolla de la base del tallo principal de ciertas plantas.

Los hijuelos se separan haciendo un corte pegado al tallo principal. Si están enraizados se ponen en macetas o tubos de plástico como se hace con cualquier estaca enraizada, de lo contrario se colocan en un medio favorable para su enraizamiento y se les trata como estacas de tallo con hojas.

**VASTAGO.** - Es un brote que se origina de la yema adventicia de un raíz.

La tendencia a producir vástagos es una característica que no todas las plantas tienen. Para propagarlos se desentierran y separan de la planta madre, generalmente en la estación de reposo, evitando en lo posible dañarlas. En caso de que los vástagos hayan formado poca o ninguna raíz, se les trata como si fueran estacas.

**CORONA.** - Es aquella parte del tallo, localizada al nivel del suelo o debajo y marca la zona de transición entre la raíz y el tallo.

La división de la corona, llamada también división de mata, es un método importante para la propagación en cierto grado de arbustos leñosos.



En los arbustos la división se realiza con una pala o un hacha, cuando la planta está en reposo, pero además se deberá recortar la copa y las raíces.

#### 4. MATERIALES Y METODOS.

##### 4.1 DESCRIPCION DEL AREA DE INFLUENCIA.

###### 4.1.1. Localización Geográfica.

El área de estudio se encuentra en la región del Valle de San Juan del Río, conformada por los Municipios de Pedro Escobedo, San Juan del Río y Tequisquiapan, éstos se encuentran comprendidos entre los  $99^{\circ}56'$  y  $100^{\circ}12'$  de longitud oeste del meridiano de Greenwich y entre los  $20^{\circ}18'$  y  $20^{\circ}34'$  de latitud norte y de 1840 a 1892 m.s.n.m.; teniendo como límites al norte al Municipio de Ezequiel Montes, al este el Municipio de Huimilpan, al sur con el Municipio de Amealco y al oeste con el Estado de Hidalgo. (Anexo 1).

###### 4.1.2 Climatología.

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen (modificado por E. García, 1981) el clima predominante de el Valle de San Juan del Río corresponde al grupo de los secos (B) y tipos semiseco BSi y subtipo semiseco templado frío (BS1Kw(w)), con baja concentración de calor en el verano.

###### Heladas:

El periodo de heladas se presenta entre los meses de octubre a marzo, distribuidos de la siguiente manera:

MES	ENE	FEB	MAR	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Días/Helada	6	4	1	1	2	4	18

###### Granizadas:

Este fenómeno se presenta en los meses de abril, mayo, julio y septiembre, pero su incidencia es muy baja, menos de un día promedio por mes, no representando problemas mayores para la fruticultura.

Precipitación:

Para obtener la información referente a la precipitación, se tomaron los datos de la estación meteorológica de San Juan del Río, por considerarla la más representativa, con un periodo de observación de 46 años (1942-1987) proporcionados por la C.N.A. Su ubicación geográfica se encuentra en los 20° 22' 27" de latitud norte y en los 99° 59' 54" de longitud oeste, a una altitud de 1945 M.S.N.M.

La precipitación media anual es de 577.4 mm. con dos periodos bien definidos, uno seco de ocho meses comprendidos entre octubre y mayo, y otro húmedo de cuatro meses, comprendido entre junio y septiembre, como se observa en el siguiente cuadro:

PERIODO	MESES	PRECIPITACION	%
Húmedo	4	425.35	73.7
Seco	<u>8</u>	<u>152.02</u>	<u>26.3</u>
	12	577.37	100.

Temperaturas:

La temperatura media anual es de 16°C, con una variación anual de 7.0°C, ya que la temperatura de mayor intensidad es de 19.8°C presentada en el mes de mayo y la de menos intensidad es de 12.8° que se presenta durante el mes de enero.

La temperatura mínima promedio es de 4.9°C con una variación de 10.0°C siendo la mayor de 9.4°C presente en el mes de junio y la menor de -0.6°C durante el mes de enero.

Vientos:

Se presentan durante los meses de enero, febrero y marzo principalmente, con dirección predominante del NE y con una intensidad de débil a moderada de 4 km/hr.

#### 4.1.3 Edafología.

El área de estudio corresponde a un extenso Valle, donde se distinguen dos porciones principales; una plana caracterizada por depósitos lacustres de suelo fértil que descansan en material residual y toba producto del plioceno y reciente.

Circundando a esta porción plana se localizan cerros y lomeríos que se caracterizan por derrames de toba de composición variable con predominancia de andesita y riolita, en esta porción también se encuentran rocas volcánicas principalmente riolita y basaltos, estos últimos muy intemperizados principalmente al sur del área, estas formaciones corresponden al cenozoico medio volcánico.

Tanto la geología superficial del Valle, como la Geofoma local, tuvieron una influencia directa en la formación y diferenciación de los suelos, localizándose áreas de suelos profundos de coloración oscura y suelos arcillosos en la parte central; en lo que correspondía a la antigua cuenca lacustre, suelos que van reduciendo su profundidad, aunque de la misma coloración y textura, a medida que acercan a los lomeríos y cerros que los circundan, en esta parte los suelos son delgados de pendiente variable y coloración clara. Las rocas superficiales han tenido una influencia directa, ya que a través del intemperismo, transporte y sedimentación dieron origen a los suelos de la parte central, producto de diferentes detritus que corresponden a las rocas que se encuentran cercanas al área de estudio, principalmente basaltos; también se aprecia una intemperización de la toba; principalmente en los suelos delgados que se localizan en las estribaciones del Valle, además de transporte por gravedad de las partes altas (laderas).

#### 4.1.4 Topografía.

El Valle de San Juan del Río se caracteriza por presentar una pendiente de plana a casi plana, con pendientes menores del 2 %, en la parte baja del Valle, el relieve es plano a casi plano presentándose en forma decreciente hacia los arroyos la Culebra y el Caracol.

Lo anterior permite que el drenaje superficial se considere rápido y eficiente, por lo que no existen problemas de inundaciones o encharcamientos.

En las atribuciones del Valle y particularmente en la parte sur-este, la pendiente se incrementa ligeramente con pendiente del 6 %.

#### 4.1.5 Hidrografía.

El Valle de San Juan del Río, forma parte de la región hidrológica No. 26 de la cuenca Pánuco-Moctezuma y la única corriente superficial de importancia, que está representada por el río San Juan, que cruza el área en su parte Este, al que se le unen pequeños arroyos y escurrimientos superficiales, este río en temporada de lluvias que son los meses de junio a agosto principalmente, alcanza un escurrimiento de 200 m<sup>3</sup>/Seg.; siendo el máximo aforo de 300 m<sup>3</sup>/Seg.

Los almacenamientos superficiales que se localizan en el área son:

Presa Constitución: que almacena 65 200 000 m<sup>3</sup> y se encuentra ubicada hacia el suroeste del Valle.

Presa La Llave: almacena los escurrimientos que se producen en el drén el Caracol y Culebra, los cuales reciben los escurrimientos del nor-este del valle; dicha presa tienen una capacidad de 3 500 000 m<sup>3</sup>.

Aguas subterráneas: en la superficie que ocupa el Valle de San Juan del Río, se han perforado 40 pozos profundos para la zona de riego.

#### 4.1.6 Vegetación.

La vegetación natural predominante en la zona está constituida principalmente por matorral xerófilo como mezquite (Prosopis juliflora L.), Huizache (Acacia farnesiana Willd.), Nopal (Opuntia sp), Pirul (Schinus molle L.), Maquey (Agave sp), Sarambullo (Cereus geometricans Haw), Palo Dulce (Eysenhardtia amorphoides H.B.Kth.), Biznaga (Mamillaria, Haw.), Cholla

(Opuntia imbricata), Aceitilla (Bidens pilosa L.), Zacatón (Epicampes robusta Presl.), Pasto chino (Bouteloua breviseta); encontrándose, también en la rivera del Río San Juan, Sabinos (Juniperus mexicana L.), Sauces (Salix spp L.) y Ahuehuetes (Taxodium mucronatum L.) (Rzedowski, 1992).

La utilización que se le da a esta vegetación en el caso del mezquite y el huizache es para obtención de leña, del nopal y el garambullo se utilizan sus frutos para consumo familiar y del maquey obtienen aguamiel.

## 5. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN VIVERO.

### 5.1. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE UN SEMILLERO.

Esta actividad consiste en el acondicionamiento de un terreno próximo al vivero, en el cual se va llevar a cabo la siembra de la semilla para su germinación, comprendiendo diferentes etapas, como son:

- A) Limpia y acondicionamiento de terreno.- Consiste en la eliminación de maleza, despiedre, etc., de tal manera que se faciliten las labores a realizar en el semillero.
- B) Trazo del semillero.- La dimensión estará en función al número de plantas a producir, cuyas camas serán de 80 a 100 cm. de ancho, 15 cm. de altura y no más de 10 mts. de largo, dejando espacios de separación de 80 a 100 cm. de una de otra.
- C) Acarreo de materiales.- Los materiales utilizados para la formación del semillero serán: materia orgánica, tierra intemperizada de textura franca o arenolimoso y arena, cuyas proporciones serán iguales para tener buenos resultados.
- D) Desinfección de la mezcla de suelo.- Una vez realizada la mezcla de suelo debe desinfectarse con alguno de los tratamientos señalados en el punto 3.1 de este documento, siendo el más común para la desinfección el uso de bromuro de metilo con las dosis e indicaciones citadas.

- E) Establecimiento del semillero.- A efecto de evitar problemas de estancamiento de agua en el almácigo, debe colocarse en la superficie una capa de arena desinfectada, colocando asimismo una media sombra para que el semillero reciba suficiente calor pero no los rayos solares en forma directa.
- F) Selección y tratamientos de semillas: Para asegurar un buen porcentaje en la germinación de las semillas se estima indispensable considerar los siguientes aspectos:

- Homogeneidad: Semillas de igual peso y tamaño.
- Que provengan de frutos sanos, fuertes y maduros.
- Que el árbol madre sea sano.
- Que no provengan de plantas de industrialización o desperdicios.
- Que presenten todas sus partes y no presenten lastimaduras.

Una vez seleccionadas las semillas, se procede limpiarlas totalmente, no deberá quedar ninguna porción de pulpa pegada al hueso o semilla, ya que esto provocará una disminución del poder germinativo.

Si va a almacenarse la semilla, deberá hacerse en bolsas o costales que sean permeables al aire. El local del almacenamiento debe de tener un ambiente seco y frío y poseer buena ventilación.

En relación al tratamiento de la semilla, el objetivo principal es proteger las plántulas contra los problemas fitosanitarios que se presentan en la etapa de emergencia, como es el caso del hongo conocido con el nombre de "damping off" que por lo general ataca el tallo de las plántulas inmediatamente después de que aparece sobre la superficie del suelo. Muchos compuestos químicos llamados protectores, como el Captán, Thiram (Arazan), etc., han presentado resultados altamente satisfactorios para su control. Los envases de esos compuestos llevan instrucciones impresas para su aplicación, las cuales deben seguirse cuidadosamente. En el vivero Sajema de San Juan S.A. de C.V. la dosis utilizada fue de 2.5-3.0 gr. de Captan W 50 p.h. en 1.0 Lt. de agua, no habiéndose presentado este problema en la plántula de manzano, durazno, cítricos, etc., que allí se producen.

- B) Siembra en el semillero.- Una vez que la semilla ha cubierto su periodo de estratificación se procede a desinfección y siembra en el semillero previamente preparado y desinfectado haciendo surcos a lo ancho del mismo y separados uno de otro a una distancia de 5 cm., cubriéndose inmediatamente la semilla con una capa de tierra de la misma mezcla utilizada para el semillero, colocándose asimismo una capa de hierba seca, misma que se eliminará cuando las plántulas empiezan a emerger.

Una regla importante, que sin llegar a ser generalizada, es que la semilla no debe ser enterrada a más del doble de su tamaño, que para el caso del vivero SAJEMA si fue aplicada de acuerdo a las especies que se propagan.

## 5.2. ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO.

- A) Trazo del Vivero.- Para el trazo de un vivero debe seleccionarse un lugar amplio, ventilado, próximo a la fuente de abastecimiento de agua, de fácil acceso en cualquier época del año y lo más plano posible o con una suave para facilitar el drenaje.

De acuerdo al número de plantas que se van a propagar, se procede al trazo de las camas donde han de colocarse las macetas o tubos de plástico.

Para que resulte funcional, es necesario dejar espacios laterales e intermedios libres, de tal forma que permitan llevar a cabo las diferentes prácticas y labores culturales durante el periodo en que estará la planta en el vivero. En el caso del vivero SAJEMA, la superficie destinada a la propagación en maceta es de 2000 m<sup>2</sup>, teniendo 50 mts., de oriente o poniente y 40 mts. de norte a sur, lo que permite producir 20 000 plantas de diferentes especies frutales en tubo de polietileno de 25x35.

- B) Trazo y formación de camas.- Se conoce como cama la parte del vivero donde se colocan las macetas o tubos para el desarrollo de las plantas.

Las dimensiones más comunes son 1.0 mts. de ancho 30 cm. de altura con taludes que faciliten desalojar los excedentes de agua, tanto de riego como de lluvia; el largo de las camas está en función del número de macetas que se coloquen en ellas.

En el vivero SAJEMA, las camas tienen las dimensiones antes señaladas, con un largo de 10 mts. y 0.8 mts., de separación una de otra para efecto de facilitar las diversas actividades culturales, como son: deshierbe, riego, fertilización y control fitosanitario básicamente.

- C) Llenado de macetas.- Esta actividad se realiza en forma paralela al establecimiento de semillero con la finalidad de efectuar el trasplante en forma oportuna y evitar pérdidas por falta de envases disponibles para esta actividad.

Como se señaló en el apartado de mezclas de suelo para cultivo en macetas o tubos de plástico, para el llenado se pueden utilizar los siguientes materiales: tierra de monte de aluvión con buen contenido de materia orgánica (2%), la que debe mezclarse con arena y musgo o eserrín inerte, cuyas proporciones son 2: 1: 1; mismos que una vez mezclados deben desinfectarse con cualquiera de los tratamientos indicados en el mismo apartado descrito anteriormente y que para el caso del vivero SAJEMA, se aplicó el bromuro de metilo en dosis de 1 libra por m<sup>3</sup> de tierra, procediéndose posteriormente al llenado de las macetas y su colocación en las camas o platabandas previamente construidas.

Cabe hacer mención que de acuerdo a la capacidad de las macetas de 25x35 y considerando las mermas por impurezas, con 1 m<sup>3</sup> de la mezcla preparada se llenaron 125 macetas, por lo tanto para el llenado de 30 mil macetas se utilizaron 240 m<sup>3</sup>.

- D) Trasplante.- Esta actividad se realiza una vez que la plántula ha alcanzado una altura de 10 a 15 cm., seleccionando plantas uniformes para formar lotes de la misma edad y tamaño, eliminando aquéllas que presenten características deficientes como raquitismo y mal formación radicular.

Para efectuar el trasplante se extraen las plántulas del semillero procurando no dañar el sistema radicular, colocándose en papel humedecido o en un recipiente con solución de 5 gr. de Captán 50 p.h. por litro de agua, protegiéndose las raíces del aire y de los rayos solares.

A efecto de facilitar el trasplante y evitar que se doble la raíz, se afloja la tierra de la maceta haciendo un agujero amplio en el centro superior de la



maceta en donde se colocará el sistema radicular de la plántula, apisonando bien para evitar bolsas de aire.

Inmediatamente después de efectuado el trasplante debe proporcionarse un riego a efecto de asentar la tierra en la maceta y evitar la deshidratación de la plántula.

Durante la etapa de desarrollo del patrón, se efectúan una serie de labores culturales que permite la obtención de planta sana y vigorosa, destacando entre otras el riego, la fertilización, el control fitosanitario, el control de malezas y el deschuponado.

Por lo anterior, es conveniente elaborar un calendario de actividades que deberá colocarse en un lugar visible del vivero, con la finalidad de que dichas actividades se realicen con oportunidad, considerando para ello lo siguiente:

Riego.- De acuerdo a las condiciones climáticas, los riegos deben proporcionarse cada tercer día.

Fertilización.- A los quince días después del trasplante se debe llevar a cabo una aplicación de fertilizante foliar, repitiéndose el tratamiento cada 30 días, utilizando productos como Gro-Green, Bayfolan-Forte o bien una fórmula compuesta, cuyas dosis se indican en la etiqueta del fabricante. En el caso del vivero SAJEMA se utilizan 500 gr. de Gro-Green y Bayfolan-Forte en forma alterna en 100 litros de agua, obteniéndose resultados satisfactorios.

En relación al fertilizante aplicado al suelo se utilizan diferentes formulaciones, iniciándose con 2 gr. por planta de la 18-46-0 a los 30 días después del trasplante, cuya dosificación se incrementa de acuerdo al desarrollo de la planta con una periodicidad mensual.

En otras ocasiones se ha aplicado gallinaza a razón de 50 gr. por planta, como sustituto del fertilizante al suelo, llevándose a cabo un riego posterior a cada abonado del suelo, para un mejor aprovechamiento.

Control fitosanitario.- El grave daño que pueden causar las plagas y enfermedades que atacan al durazno y al manzano durante su estadio en el vivero, se refleja en la pérdida de la misma planta en el caso extremo o bien en la inhibición del desarrollo, que en ambos casos reper-

cuten en el incremento de los costos de propagación, situaciones que justifican ampliamente la aplicación de un eficiente programa de control fitosanitario, que incluya tanto la plaga o vector, como las malezas hospederas de los alrededores del vivero; lo cual puede hacerse eliminándolas con la frecuencia requerida.

En el anexo No. 2 se indican las principales plagas y enfermedades, así como las medidas de control químico respectivas.

Control de malezas.— A efecto de evitar la competencia en nutrientes y luminosidad, así como la inhibición del desarrollo de los patrones, es indispensable mantener libre de malezas tanto las macetas como las camas y pasillos del vivero, actividad que se lleva a cabo en forma manual dentro del vivero y con el uso de herbicidas de acuerdo al tipo de malezas alrededor del mismo.

Deschuponado.— Esta actividad, como su nombre lo indica, consiste en eliminar los brotes bajos que las plantas presentan durante su etapa de desarrollo, ya que el patrón debe contar con un solo eje central. Cuando el deschuponado es muy bajo, los cortes deben sellarse con pintura vinilica negra, agregando a la misma un fungicida como el Captán o Cupravit o bien desinfectar con bicloruro de mercurio antes de poner la pintura.

### 5.3. INJERTACION.

Transcurrido aproximadamente un periodo de 4 a 6 meses después del trasplante, se inicia la selección de patrones para injertación, que consiste en agrupar aquellas plantas que han alcanzado una altura promedio de 30 cm. y un grosor de 1 cm. de diámetro.

A) Selección y corte de varetas.— Como se señaló en el capítulo correspondiente la selección y corte de vareta debe llevarse a cabo de árboles plenamente identificados en relación al vigor, sanidad, identidad varietal y de producción constante, es decir sin alternancia acentuada. Las varetas deberán proceder del crecimiento anual, procurando que la madera no sea ni muy dura ni demasiado blanda, obteniéndose básicamente de la parte del árbol que esté expuesto por más tiempo a los rayos solares, teniendo especial cuidado de que las varetas no muestren síntomas de enfermedades.

Es recomendable que el corte de las varetas lo realice el mismo injertador y que los cortes sean lisos y sin astilladuras, por lo que las tijeras a utilizar deben estar bien afiladas, desinfectándose en cada cambio de árbol con un fungicida como el Captán.

Conservación de varetas. Para conservar el material de injertación tanto de caducifolias como de perennifolias, las varetas deben empacarse en cajas de madera forradas en su interior con papel húmedo colocando en la base musgo o aserrín, también húmedo, misma que se llenará a su capacidad y bien ordenada para evitar los golpes y por consecuencia el desprendimiento de yemas, posteriormente se cubre nuevamente con musgo o aserrín y papel húmedo, sellando con tapa de madera en la que se anotarán los datos referidos a la procedencia, variedad así como la cantidad de los mismos.

En el caso de las caducifolias, previo empaque, se pueden colocar también dentro de una bolsa de polietileno y guardarse en un lugar oscuro y fresco, siendo factible utilizar la sección de legumbres de un refrigerador casero durante un periodo de uno a pesos, lo cual estará en función del número de dos varetas a utilizar, aunque es preferible injertar lo más pronto posible después del corte de las mismas. Mientras no se termina de injertar, el material vegetativo deberá estar en constante observación por si requiere se le ponga en contacto con agua limpia, de tal forma que sus tejidos se mantengan turgentes. Las varetas con síntomas de deshidratación, de enfermedad o cloróticas deberán eliminarse.

No obstante que en el apartado 3.3.2 referido los tipos de propagación asexual se indican los principales tipos de injerto, en el caso del vivero SAJEMA para la especie manzano se utilizó el injerto inglés o de lengüeta, para el durazno el injerto de yema en T y para los cítricos el injerto de yema en T invertida, ampliamente descritos en el apartado de referencia. Al igual que en el caso del desarrollo de los patrones, posterior a la injertación es necesario llevar a cabo diversas actividades y prácticas culturales para la obtención de planta terminada que reúna las características técnicas óptimas para su distribución comercial, destacando entre otras las siguientes:

**Riego.**- Los riegos deben continuar aplicándose con intervalos no mayores de 4 días dándose en un principio al pie de la planta, con especial cuidado de no mojar la parte en que se localiza el injerto. Posteriormente se llevarán a cabo en forma normal, sin dejar que la planta sufra marchitamiento.

**Deshierbes.**- Esta labor se debe realizar cada vez que aparezcan hierbas dentro de la maceta. Esta actividad se lleva a cabo en forma manual para evitar lesiones a la raíz en caso de utilizar alguna herramienta. Asimismo, debe mantenerse libre de malezas las parcelas intermedias del vivero, evitando con ello la presencia de hospederas, dándose además buena presentación. Los deshierbes se pueden realizar con azadón liviano y sumo cuidado de no remover el suelo.

**Bajar Corte.**- Esta práctica se realiza de 15 a 20 días después de la injertación y consiste en hacer un corte al tocón del patrón de 5 a 10 cm. arriba del injerto, una vez que éste haya brotado, lo cual favorecerá el desarrollo del mismo.

Esta actividad no es aplicable en el caso del injerto inglés o de lengüeta, pero sí en el tipo de injerto de yema.

**Desbenda.**- Cuando el brote del injerto haya alcanzado una altura de 15 a 20 cm., se encuentre vigoroso y haya soldado en el patrón, el amarre debe eliminarse para que el injerto desarrolle libremente.

**Deschuponado.**- Esta práctica se debe realizar en forma periódica, a efecto de suprimir los brotes o chupones que aparezcan en el patrón o aquéllos mal formados en el injerto.

**Destoconado.**- Una vez que los brotes del injerto hayan tenido un buen desarrollo y hayan cicatrizado, se elimina el resto del patrón de arriba del injerto, lo cual se efectúa haciendo un corte inclinado lo más próximo al punto de injertación. Al igual que lo indicado en el rubro de bajar corte, no es aplicable en el tipo de injerto inglés o de lengüeta, pero sí en el tipo de injerto de yema.

De ser necesario efectuar esta práctica, es conveniente cubrir la herida del corte y del despunte del patrón, con una solución a base de Bicloruro de Mercurio en proporción de 1 a 1000 y posteriormente cubrir con pintura vinílica mezclada con un fungicida como el Captán 50 a razón de 3 gr. por litro.

Colocación de Tutores.- Es muy importante guiar el injerto a medida que éste va desarrollando, colocando tutores de madera u otro material de la región a cada planta injertada, pudiéndose aprovechar el plástico utilizado en la injertación para el amarrado del tutor. Para el control fitosanitario y fertilización se utilizarán las recomendaciones señaladas en el punto de desarrollo del patrón.

## E. IDENTIDAD VARIETAL.

Al igual de lo que ocurre con los productos agroindustriales que requieren de normas y certificación de la calidad, en el caso de la propagación de árboles frutales se considerará indispensable que esta acción se realice en los viveros oficiales y particulares a efecto de facilitar la ubicación de las diversas especies y variedades frutícolas en el establecimiento de huertos a nivel comercial, simplificar asimismo el manejo técnico y administrativo de los viveros y favorecer la localización de las variedades polinizadoras en su caso.

Por tal motivo, la extinta Comisión Nacional de Fruticultura elaboró el Código de Identidad Varietal en 1969, sin embargo como resultado de su desaparición a la fecha el Código de referencia es prácticamente desconocido y por ende no se aplica en la gran mayoría de los viveros existentes no sólo en el Valle de San Juan del Río, Oro, sino también, a nivel estatal y nacional.

El Código de Identidad Varietal constituye un elemento importante tanto para los viveristas como para los productores frutícolas, en virtud de que a través de su aplicación se observa orden en las actividades de propagación de material vegetativo dando seriedad al viverista al garantizar que la planta distribuida corresponde exactamente a las características genéticas del cultivar requerido por el productor y éste a su vez tiene seguridad de que la inversión realizada será retribuida ampliamente de acuerdo a las expectativas de producción.

El Código señalado consta de una serie de colores que identifican plenamente cada una de las variedades, tipo o selección, de acuerdo al orden de importancia que ocupa la especie y/o variedad en la unidad de producción, marcando las primeras nueve variedades de cada especie con los siguientes colores: blanco, negro, azul, rojo, rosa, naranja, amarillo, café y verde, por lo que en caso de que haga más de nueve se procederá a una combinación de estos mismos colores en el mismo orden.

A manera de ejemplo, se cita que en el caso del durazno y manzano, de los que existen más de 9 variedades, la décima se marcaría con la primera combinación que será blanco y negro, a la décima primera variedad le correspondería la combinación blanco y azul y así sucesivamente hasta agotar la última combinación, lo cual resulta poco probable ya que en la mayor parte de los viveros no existe una amplia gama de variedades en proceso de propagación.

A efecto de facilitar la aplicación del Código de Identidad Varietal, en primera instancia deberá de llevarse a cabo un inventario de material vegetativo por especie y variedad, tipo o selección, lo que permitirá determinar las necesidades de colores para realizar esta acción y definir con exactitud la disponibilidad de planta en sus diferentes estadios, procediéndose a efectuar su reacomodo en el lugar que les corresponde.

En caso de existir planta terminada o injerto en desarrollo se marcan todas las plantas de esa variedad utilizando pintura de aceite en el portainjerto para evitar su deslave y asegurar su permanencia. Preferentemente esta acción se debe realizar al momento de la injertación o cuando el portainjerto alcance una altura de 15-20 cm. cuando se utilicen diferentes patrones. De presentarse fallas durante el proceso de injertación y los patrones pueden ser utilizados nuevamente, al reinjertarse se debe procurar hacerse con la misma variedad, de lo contrario se recomienda remarcar el portainjerto para cubrir el color inicial con el color correspondiente a la nueva variedad.

Para huertas donadoras de material vegetativo, se recomienda, previa selección exhaustiva, marcar los árboles respetando el color que corresponda a cada variedad de acuerdo a lo estipulado para material vegetativo del vivero.

En el anexo No. 3 se presenta el Código de Identidad Varietal, el cual se recomienda respetar a efecto de que haya uniformidad en la equivalencia de los colores en los diversos viveros oficiales y particulares, así como en el reconocimiento de los árboles donadores de material vegetativo, tanto en el Valle de San Juan del Río, Gro., como en las diferentes entidades federativas del país.

#### COMENTARIOS FINALES

El presente trabajo tiene como finalidad primaria señalar los pasos, estructuras y labores básicas al establecer un vivero comercial de frutales; así como el transmitir las experiencias propias, con el objeto de que sean de utilidad para aquellos que deseen iniciarse en una actividad de esta índole.

Cabe resaltar que no se pretende con este trabajo establecer una guía única y total; falta mucho por hacer y señalar. En cada lugar y para cada especie habrá diferentes metodologías y alternativas de solución para cada problema específico.

## B I B L I O G R A F I A      C I T A D A

- CALDERON, E. 1977. FRUITICULTURA GENERAL. ED. ECA. MEXICO
- CRONQUIST. 1977. INTRODUCCION A LA BOTANICA. CECOSA. MEXICO 2a. EDICION.
- DEVLIN, R.M. 1980. FISIOLOGIA VEGETAL. ED. OMEGA. BARCELONA
- DU PREEZ, D. 1954. PROPAGATION OF GUAVAS. FORMINE IN SOUTH AFRICA. 29:297-99
- EDMOND, J.P. et.al. 1987. BIBLIOTECA PRACTICA DE HORTICULTURA Y FRUITICULTURA. C.E.C.S.A. MEXICO. 9a EDICION.
- FONTANAZZA, G. 1969. PROVE DI PROPAGAZIONE DI TALEE ERBACEE SEMILEGNOSE E LEGNOSE DI DUE CULTIVAR DI SUSINO CON IL METODO DELLA NEBULIZZAZIONE. RIV. DELLA ORTOFLOROFRUTTICOLTURA ITALIANA. 53 (4): 321-331.
- GARCIA, E. 1961. MODIFICACIONES AL SISTEMA DE CLASIFICACION CLIMATICA DE KOPPEN. EDICION DE LA AUTORA. MEXICO.
- HARTMANN, H.T. Y KESTER, D.E. 1981. PROPAGACION DE PLANTAS. PRINCIPIOS Y PRACTICAS. CECOSA. MEXICO. 2a EDICION.
- INIA. 1981. USO DE INTERINJERTOS. INVESTIGACION EN FRUTALES PARA LA SIERRA DE CHIHUAHUA 1980-1981. PUBLICACION ESPECIAL No.3. SARH-INIA-CIAM-CAESICH.PP. 31-37.
- KESTER, D.E. 1983. THE CLONE IN HORTICULTURE. HORTSCIENCE 18 (6): 931-937
- LARSEN, F.E. AND FRITTS, JR. R. 1981. PEAR SCION/ROOTSTOCK INFLUENCE ON ROOT BUCKERING. HORTSCIENCE 16 (2):159.
- LAYNE, R.E.C. 1974. BREEDING PEACH ROOTSTOCKS FOR CANADA AND THE NORTHERN UNITED STATES. HORTSCIENCE 9 (4):346-366.
- LOCKARD, R.G. SCHNEIDER, E.W. 1961. STOCK AND SCION GROWTH RELATIONSHIPS AND THE DWARFING MECHANISM IN APPLE. HORTICULTURAL REVIEWS. VOL (3): 315-375
- MAHLSTEDE, J. 1975. PLANT PROPAGATION. ED. JHON WILEY AND SON. CAP 16. NEW YORK

MONASTRA, F. 1971. LA SELEZIONE DEI PORTINNESTI DELLE DRUPACCE IN FRANCIA. ISTITUTO SPERIMENTALE PER LA FRUTTICOLTURA. ROMA. 529-537

NELSON, V.P. 1979 GREENHOUSE OPERATION AND MANAGEMENT. RESTON PUBLISHING. COMPANY, INC. RESTON, VIRGINIA. USA.

NORTON, C. 1983. SISTEMAS DE FLANTACION Y PATRONES PARA ARBOLES DE MANZANO, MEMORIAS DE LA V CONFERENCIA INTERNACIONAL SOBRE LA MANZANA Y EXPOSICION DE MAQUINARIAS E INSUMOS. UNIFRU7. NOV. 17-19. CD. CUAUHTEMOC, CHIH.

OKIE, W.R. 1984. RAPID MULTIPLICATION OF PEACH SEEDLINGS BY HERBACEOUS STEM CUTTINGS. HORTSCIENCE 19 (7): 249-251.

RZEDOWSKI, J. et.al. 1992. LA VEGETACION EN EL ESTADO DE QUERETARO. ED. CONCYTEQ. INSTITUTO DE ECOLOGIA. CENTRO REGIONAL DEL BAJIO.

SARH-CIAN-1983. GUIA TECNICA DEL VITICULTOR. P.P. 29-31.

SHARPE, R.H. 1974. BREEDING PEACH ROOTSTOCKS FOR THE SOUTHERN UNITED STATES. HORTSCIENCE 9 (4): 362-363.

SILLER, J.H. 1983. INFLUENCIA DEL INTERINJERTO Y CULTIVAR ESPOLOHADOS SOBRE CRECIMIENTOS Y PRODUCCION DE MANZANO. EN: INVESTIGACION DE FRUTALES PARA LA SIERRA DE CHIRUAHUA 1982-1983, PUBLICACION ESPECIAL No. 2 SARH-INIA-CIAN-CAESICH.

TUBBS, F.R. 1973. RESEARCH FIELDS IN THE INTERACTION OF ROOTSTOCKS AND SCIONS IN WOODY PERENNIALS. COMMONWEALTH BUREAU OF HORTICULTURE AND PLANTATION CROPS. HORTICULTURAL ABSTRACTS. VOL. 43 No. 5-6, 247-325.

VIDAL, J.V. 1953, MULTIPLICACION DE LOS FRUTALES. EDITORIAL SUDAMERICANA. BUENOS AIRES. 2ª EDICION

VOZMEDIANO, J. 1982. FRUTICULTURA: FISIOLOGIA, ECOLOGIA DEL ARBOL FRUTAL Y TECNOLOGIA APLICADA. 521 P. SERIE TECNICA, MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION, ESPAÑA.

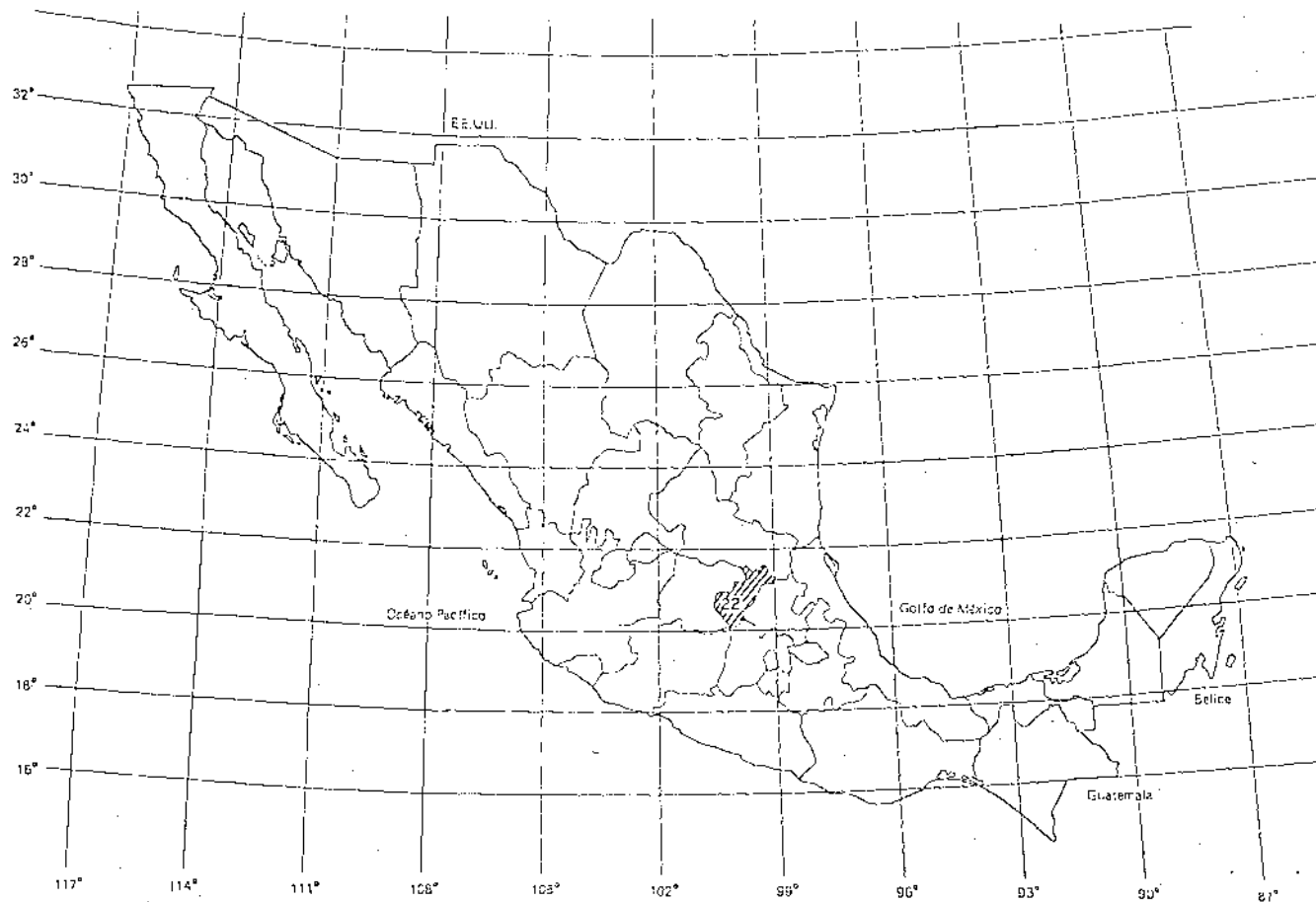
WEAVER, R.J. 1982. REGULADORES DEL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS EN LA AGRICULTURA. 2ª REIMPRESION. ED. TRILLAS. MEXICO.

WESTWOOD, M.N. 1978. TEMPERATE ZONE POMOLOGY. W.H. FREEMAN AND CO. EDS. SAN FRANCISCO, USA.



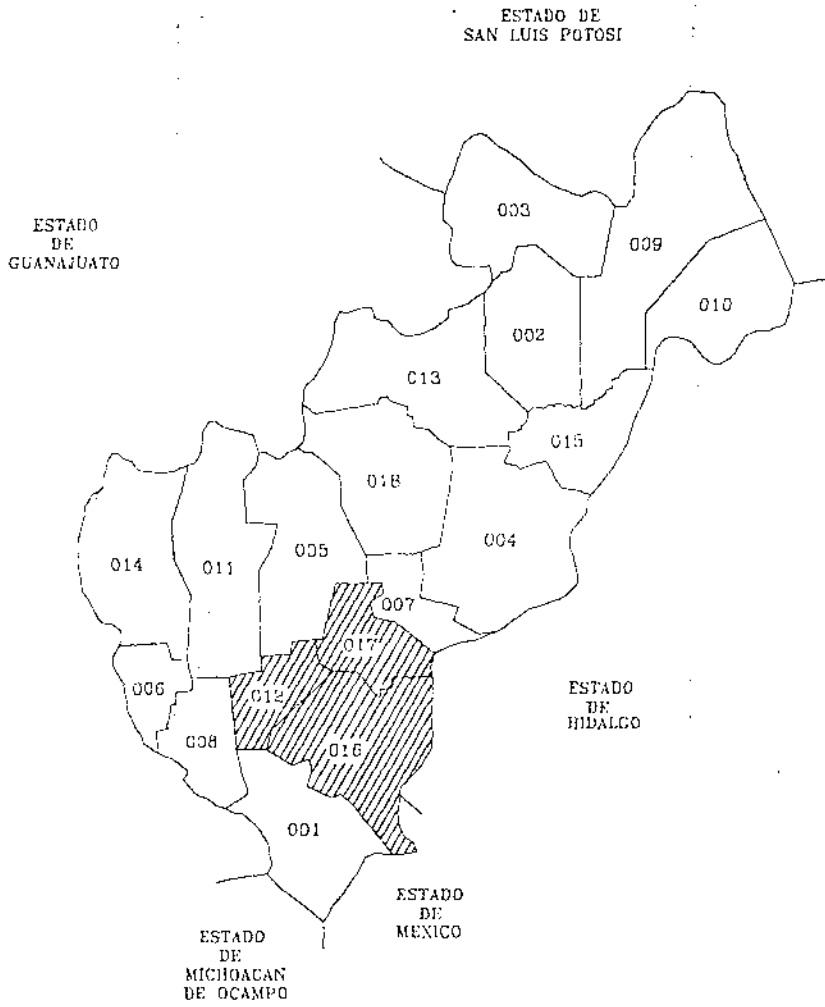
## 8. - A N E X O S.

# Mapa de la República Mexicana



# QUERETARO ARTEAGA

## DIVISION MUNICIPAL, 1990



### SIMBOLOGIA

- LIMITE ESTATAL
- LIMITE MUNICIPAL
- 000 CLAVE DEL MUNICIPIO
- ▨▨▨▨ AREA DE ESTUDIO

QUERETARO

DIVISION MUNICIPAL

---

CLAVE	NOMBRE
001	AMEALCO DE BONFIL
002	PINAL DE AMOLES
003	ARROYO SECO
004	CADEREYTA DE MONTES
005	COLON
006	CORREGIDORA
007	EZEQUIEL MONTES
008	HUIMILPAN
009	JALPAN DE SERRA
010	LANDA DE MATAMOROS
011	MARQUES, EL
012	PEDRO ESCOBEDO
013	PEÑAMILLER
014	QUERETARO
015	SAN JOAQUIN
016	SAN JUAN DEL RIO
017	TEQUISQUIAPAN
018	TOLIMAN

Nota: El orden de los municipios corresponde a su clave, el cual no coincide estrictamente con el orden alfabético.

PRINCIPALES ENFERMEDADES

ANEXO No. 2-A

NOMBRE DE LA ENFERMEDAD	CULTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSES	ÉPOCA DE APLICACIÓN
GENICILLA POLVORIENTA PODOSIPHORA LEUCOTRICHA	MANZANO PERAL DURAZNO	TRIDA O U CALO O U	400 a 500 gr/100 800 a 900 gr/100	ASPERJAR ANTES DE LA BROTACION DE LAS YEMAS
TICION DEL FUEGO SPANTINIA ANYLIDVORA	MANZANO PERAL	CUPRIVIT	500 gr/100	APLICAR CUANDO LAS PRIMERAS YEMAS EMPIEZAN A ABRIR
PUDECION DEL CUELLO PHYTOPHTHORA CATORUM	MANZANO PERAL	TRIDA O U	400 a 500 gr/100	CUANDO APAREZCA UNA COLOACION PURPURA ROJIZA EN LAS HOJAS, APLICAR EL PRODUCTO
ROYA O. PYRINA	MANZANO PERAL	CUPRIVIT	200 a 250 gr/100	APLICAR CUANDO LAS PRIMERAS YEMAS EMPIEZAN A ABRIR
PUDECION DE LA RAIZ ROSELLINI NECATRIX	MANZANO	TERRA S2 O U	400 gr/200	CUANDO APAREZCAN LOS PRIMEROS SOMBRERITOS (CHONOS) DE COLOR MIEL ENTRE LAS RAICES Y EL TALLO
ABOLLADO EXORSCUS DEFORMANS	DURAZNO	AGRIHY O U 100	60 gr/100	APLICAR DESPUES DE LA DORMANCIA
VERBUCOSIS TAPHRINA DEFORMANS	DURAZNO	HIDRO-PU	300 a 400 gr/100	APLICAR DESPUES DE LA DORMANCIA
TICION DE MORTICION CLASTEROSPOPIUM CARPOPHYLUM	DURAZNO	CALO-PU	800 a 900 gr/100	ASPERJAR INMEDIATAMENTE DESPUES DE LA DORMANCIA O ANTES DE LA CAIDA DE LAS HOJAS

PRINCIPALES PLAGAS

MEMO No. 2-B

NOMBRE DE LA PLAGA	CULTIVO	PRODUCTO COMERCIAL	DOSIS POR HECTAREA	EPOCA DE APLICACION
ARAÑA ROJA (TOLUENOMYCHUS SPP)	MANZANO PERAL DURAZNO	ETHION 500 CE	150 a 250 C.C.	APLICAR A LA PARTE MEDIA DE LA PLANTA HACIA ABAJO DURANTE LOS MESES DE NOVIEMBRE, DICIEMBRE Y ENERO
PULGON LANIGERO (EPILIOSOMA LANIGERUM)	MANZANO	FOLIMAT-1000 E SOLONE 95% CE LORSOLAN 480 E PILIMOR 50% PH	100 a 150 C.C./100 1.5 LT/1000 1.0 LT/1000 1.0 KG/1000	APLICAR CUALQUIERA DE ESTOS PRODUCTOS AL FINAL DE JUNIO Y PRINCIPIOS DE JULIO, CUANDO SE SUSPENDE EL CRECIMIENTO DEL FRUTAL Y SE ENCUENTRAN LAS MAXIMAS POBLACIONES DEL PULGON LANIGERO EN EL FOLLAJE
TRIPS FRANKLINIELLA SPP	MANZANO DURAZNO PERAL	MONITOR 600	75 LT/100	APLICAR EN CUALQUIER EPOCA EN QUE SE PRESENTE
FRILECILLO MACRODATYLUS SPP	MANZANO DURAZNO PERAL	FURADAN AMBUSH	1 KG/1000 .50 LT/100	CUANDO SE PRESENTE EL ATAQUE EN EL FOLLAJE, APLICAR CUALQUIER PRODUCTO
PULGON ANARRAPHIS PERSICAE NIGER	DURAZNO	FOLIMAT 1000 E	100 a 150 C.C./100	APLICAR CUANDO SE PRESENTE
COCHINITILLA EBLECANIUM PERSICAE	DURAZNO	AMBUSH	0.4 a 0.5 LT/100	APLICAR CUANDO SE PRESENTE EL ATAQUE

## CODIGO DE IDENTIDAD VARIETAL

ESPECIE	V	A	R	I	E	D	A	D	
AGUACATE	HASS	FUERTE	BOOTH 7	BOOTH 8	CHOQUETTE	COLIN V-33			
DURAZNO	LUCERO	FLORDABELLE	CNF 1	SELECCION 100	DESERT GOLD	Mc. RED	FLORDA GRANDE	FLORDARED	SPRING CREST
MANZANO	STARKING	ANNA	STARKRIMSON	GOLDEN DELICIOUS	TOP RED	RED DELICIOUS	DOBLE RED DELICIOUS	ROME BEAUTY	BORSET GOLDEN
MANGO	MANILA	TOMMY ATKINS	HADEN	KEITT	ATAULFO	KENT	JOULY	ORO	MULGOBA
NARANJO	VALENCIA	WASHINGTON	HAMLIN	JAFFA	MARR'S	FROST VALENCIA	GUTTER VALENCIA	PINEAPPLE	CAMPBELL