

1326

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

TECNICAS DE PROPAGACION EN ESPECIES FRUTALES
Y ORNAMENTALES EN JALISCO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

127

INGENIERO AGRONOMO
ORIENTACION EXTENSION AGRICOLA

PRESENTA:

PEDRO PUENTE OVALLE

GUADALAJARA, JALISCO, 1987



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
 Número

9 de Junio de 1987

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
 DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
 DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante _____

PEDRO PUENTE OVALLE, titulada -

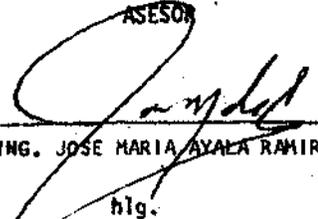
" TECNICAS DE PROPAGACION EN ESPECIES FRUTALES Y ORNAMENTALES EN JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

~~ING. JOSE MARIA CHAVEZ ANAYA~~

ASESOR


 ING. JOSE MARIA AYALA RAMIREZ

hlg.

ASESOR


 ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

D E D I C A T O R I A S

A esa gran persona que contribuyó
con sus consejos a mi superación
en la vida, Pbro. Ramón Madero -
Bustos.

A mis padres con respeto,
Sr. Celedonio Puente Alvarado
Sra. Jovita Ovalle Martínez

Con amor y ternura a mi esposa e hijos.
Sra. Josefina Bernabé Vargas.

José Emmanuel
Ramón Adrián

A mis Hermanos:
Andrea,
Francisca,
Isidro,
Emigdio,
María Hipólita,
María de la Luz,
Margarita.

Con aprecio a:

Elena Santana Mariscal,
por la confianza y ayuda
a mi persona.

A todos mis compañeros Generación 79-84.

A G R A D E C I M I E N T O S

A mi Universidad de Guadalajara.

A mi Facultad de Agricultura.

Al C. Director de la Escuela de Agricultura de Autlán, Ing. Francisco Javier Valencia - Zepeda, por las facilidades para la elaboración de esta tesis.

Al Director y Asesores de la Tesis:
Ing. José María Chávez Anaya,
Ing. José María Ayala Ramírez,
Ing. Salvador Mena Munguía.

Con estimación a los ingenieros:
Ing. Antonio Sandoval Madrigal,
M.C. Armando Estrada Moreno,
M.C. José Luis Sepúlveda Torres,
por su ayuda en la dirección de este trabajo.

Con respeto a la T.S. Virginia Bernal Serrano, por su ayuda en la transcripción.

A las compañeras Judith y Gaby,
por la realización de los dibujos.

I N D I C E

		PAGINAS
1.	Introducción.	1
2.	Objetivos	3
3.	Revisión de Literatura	4
3.1	Principios Generales de la propagación	8
3.2	Clasificación Botánica de Frutales y plantas	13
3.3	Condiciones ecológicas apropiadas de frutales y ornamentales	25
3.4	Importancia de propagar especies libres de patógenos.	33
3.5	Selección y tratamiento de material Germoplásmico	34
3.6	Medios de Conservación	43
3.7	Partes vegetativas aprovechables del material vegetativo.	48
3.8	Medios de propagación	55
3.9	Mezclas	59
3.10	Tratamiento de las mezclas	66
3.11	Uso de Almacigos y charolas	70
3.12	Tratamiento de Estacas	75
3.13	Técnicas de Acodos	80
3.14	Tipos de Acodos	82

PAGINAS

3.15	Técnicas de Injertos	87
3.16	Propagación por medio de diversos tipos de raíces	103
4.	Metodología	112
5.	Resultados y Discusión	121
6.	Conclusiones	126
7.	Bibliografía	127

1 - I N T R O D U C C I O N

La propagación es una ocupación del hombre. La civilización se inició cuando el hombre aprendió a sembrar y a cultivar ciertas clases de plantas que satisfacían sus necesidades nutritivas y la de sus animales. Posteriormente aprendió a producir otras plantas que además de proporcionarle sustento, le proporcionaba fibras, medicinas, recreo y ornato.

El hombre a través de su continuo estudio de las plantas, aprendió a mejorar sus sistemas de propagación, después de bastantes pruebas con las mismas y mejoró a las plantas a través de cruces entre ellas.

La mayoría de las plantas se reproducen por semilla, - aunque algunas veces por las condiciones ambientales y dependiendo del destino de las plantas, es recomendable multiplicarlas por otros medios que a continuación se enuncian (estacas, acodos, injerto, vástago, cormos, estolones, hijuelos, - etc.) procesos por los cuales se obtienen las plantas de manera rápida, para que aquél que se dedique al comercio en viveros, obtenga un ingreso rápido y continuo.

Por considerar la importancia que ha adquirido en Jalisco la propagación de plantas, hecho que se refleja en la cantidad de viveros existentes en nuestro estado que contribuyen a mejorar la situación económica, a través de generación de empleos y la derrama económica que proporcionan éstos, se

realiza este trabajo para dar a conocer a toda persona que se interese por conocer las técnicas existentes y usadas en cada vivero, ya sean rústicas o modernas y ponerlas al alcance de: estudiantes, técnicos, ingenieros, agricultores, etc.

Se proporcionarán en este trabajo datos estadísticos de las especies más importantes cultivadas en el estado de Jalisco, sus métodos de propagación en cada una de ellas utilizado y además sus problemas que se han presentado para la producción de éstas, por ejemplo: ataque de enfermedades, falta de variedades adaptadas, selección de patrones, etc.

Se trabajará en base a variedades de plantas más conocidas y explotadas a nivel vivero, y además se dará el método de propagación de cada una de ellas.

2 - O B J E T I V O S

Proporcionar las técnicas de la propagación, además los avances en que ha incurrido ésta, las medidas y cuidados que deben ser tomados para el éxito y mejoramiento de un vivero que se quiera implantar.

Que este trabajo sirva como una fuente de información para aquellas personas que piensen dedicarse a la producción de plantas, ya que no existe la bibliografía suficiente para documentarse y toda aquella que hay está dispersa y otra es de procedencia extranjera.

Enlistar los materiales que son necesarios para el funcionamiento de un vivero, así como los cuidados que se deben llevar en un vivero, por ejemplo: clima a que se adapta mejor la planta, necesidades hídricas, área o zona que necesita para su correcto desarrollo, épocas de reproducción de plantas, épocas de injertos y sus cuidados, mezclas que deben llevar diferentes plantas dependiendo de la especie o variedad que se trate.

Fomentar la reproducción de especies que son importadas de otros países, para que de esta forma aumente la economía individual y nacional de la persona dedicada a la explotación de plantas ya sean frutales u ornamentales.

Presentar perspectivas de los métodos de propagación más utilizados en los viveros, así como las especies que son explotadas en cada uno de ellos.

3 - REVISIÓN DE LITERATURA
ANTECEDENTES.

Entre los estudios que se han realizado en México, de la propagación destacan los trabajos de Calderón (1983). Quien define al medio ecológico como la presencia de una serie de factores ajenos al individuo, que por medio de acciones físicas y químicas o biológicas, intervienen en el desarrollo y comportamiento de los frutales y ornamentales. Además determinó que para el desarrollo y prosperidad de un vegetal son de gran importancia las condiciones ecológicas.

Kramer y Friedrich (1975). Analizaron que los elementos ecológicos se califican según el efecto que producen en los árboles y la acción conjunta óptima de los elementos ecológicos fija el aprovechamiento de una plantación.

La ventaja de propagar especies libres de enfermedades, es esencial ya que de esa forma se obtienen plantas sanas y de esta forma competir comercialmente con otros viveros. Una planta enferma aparte de que aleja al consumidor por su aspecto, tiene el peligro de enfermar a las demás plantas existentes en el vivero.

La selección de semilla para patrón es importante ya que de ahí se logra el éxito de la planta. Calderón (1983) determinó que la semilla para lograr una buena planta, debe ser sana y libre de enfermedades y que el mismo propagador o

campesino puede coleccionar su propia semilla, usando variedades criollas.

La selección de partes vegetativas para la propagación es importante para los métodos de propagación de esta ca, acodo, injerto, vástago, hijuelo, bulbos, tubérculos, etc.

Hartmann y Kester (1975) mencionan la importancia de seleccionar partes vegetativas en su época adecuada, además de que sean libres de enfermedades, robustas, vigorosas y sean de la variedad adecuada y desarrollo óptimo. Además efectuaron observaciones en la selección de partes vegetativas en invierno, donde encontraron que estratificando estas estacas en arena húmeda o en refrigerador, estas estacas conservarían todas sus reservas (carbohidratos, N, P, K, proteínas, etc.), hasta la época que se desee propagar, estas estacas se pondrían a enraizar en primavera alcanzando una marcada superioridad.

La mejor época para seleccionar partes vegetativas es primavera, verano y parte de otoño.

Calderón (1983), sostiene que la implantación de huertas madres más que para la explotación de fruta, es para la obtención de varetas o yemas para injertos, y de esta-

cas para enraizar. Los árboles donadores de ese material deben estar libres de enfermedades, que esté en edad productiva, su vigor debe estar equilibrado, de tal modo que su relación carbono/nitrógeno sea normal y no tenga síntomas de senectud o de desnutrición.

Las partes vegetativas aprovechables son las que se toman de ramas suculentas de árboles en pleno desarrollo.

Hartmann y Kester (1975) al estudiar diferencias de enraizamiento entre ramas laterales y terminales, encontró que las laterales tienen una marcada superioridad sobre las terminales. También determinaron que para tener buenos resultados en el enraice de estacas, se deben tomar en cuenta las siguientes características:

- a) El medio debe ser firme y denso.
- b) Debe retener suficiente humedad.
- c) Debe ser poroso, para una aireación adecuada.
- d) Debe estar libre de maleza, nemátodos y patógenos.
- e) Provisión de nutrientes suficientes.

Tamaro (1984) Define al vivero como el espacio de terreno en el cual se multiplican y forman las especies frutales y ornamentales, y el terreno debe ser fértil y con buen drenaje, además que debe contar con un técnico conoce

dor del ramo de la propagación y responsable en sus actividades. Este debe contar con las instalaciones y herramientas necesarias y adecuadas para el buen funcionamiento del vivero.

Martínez (1977). Hace mención que para el establecimiento de un vivero, se debe seleccionar, el terreno que sea de buena calidad con agua suficiente, con vías de comunicación excelentes y que se halle enclavado en una área propicia para el desarrollo y producción de las especies que se quieren cultivar.

Un vivero que no cuenta con el apoyo financiero necesario, además de las atenciones adecuadas, inmediatamente perderá su valor económico y atractivo.

3.1 PRINCIPIOS GENERALES DE LA PROPAGACION.

A) Ciclos Biológicos en las plantas.

La propagación de plantas implica el control de dos tipos de ciclos biológicos de reproducción: El sexual y el asexual.

La función de cualquier técnica de propagación de plantas es preservar un genotipo específico o una combinación de genotipos que reproduzca el tipo de planta que se está propagando.

En el ciclo sexual se utiliza la propagación por semilla mediante la cual se logran nuevas plantas individuales con características que reflejan la contribución genética de ambos progenitores.

Por otra parte en el ciclo asexual, mediante las técnicas que se enumeran en capítulos posteriores, y gracias al empleo de esas técnicas, las características propias de cada planta individual se conservan en las plantas descendientes, y además puede preservarse intacto el genotipo de la planta original.

a) Fases del ciclo Sexual.

El crecimiento y desarrollo de una plántula ocurre en tres fases conducentes a la producción de flores en la nueva planta, con la formación de células sexuales para crear la nueva generación. La fase embrionaria comienza con la unión de los gametos masculino y femenino en la flor para formar un cigoto unicelular. La fase juvenil da comienzo con la germinación de la semilla y comprende el crecimiento del embrión hasta formar una planta juvenil. Predomina el crecimiento vegetativo a medida que la plántula aumenta en tamaño mediante el alargamiento del tallo y de la raíz y el incremento en diámetro. En la fase adulta, la planta entra a una etapa en la que predomina la reproducción por semilla, alcanza su tamaño final y desarrolla flores.

Una fase transitoria marca la separación entre las fases juvenil y adulta, a medida que la planta pierde gradualmente las características juveniles y adquiere las del individuo adulto.

b) Fases del ciclo Asexual.

Un ciclo asexual puede iniciarse quitando una parte de planta (yema, púa, estaca y otra estructura vegetativa) y regenerando de ella una nueva planta.

En consecuencia, es conveniente referirse a las dos -

fases de desarrollo del ciclo asexual como fases vegetativas y de floración.

La fase vegetativa comprende el crecimiento de la planta por el alargamiento de las raíces y los tallos, el aumento en volumen y la expansión de las hojas. En la fase de floración, cesa el alargamiento de los tallos y algunos de los puntos de crecimiento se diferencian en yemas florales, que finalmente producen flores, frutos y semillas.

B) Bases Celulares de la propagación:

a) Mitosis y Reproducción Asexual.

La propagación asexual es posible porque cada una de las células de la planta posee los genes necesarios para el crecimiento y desarrollo de la misma, y durante la división celular que ocurre durante el crecimiento y regeneración (mitosis), los genes están replicados en las células hijas.

La mitosis ocurre en porciones o áreas específicas de la planta para producir el crecimiento. Estas son: el ápice de los tallos, el ápice de las raíces, el cámbium y las zonas intercalares. También ocurre la mitosis cuando se forma callo en una parte herida de la planta y cuando se

inician nuevos crecimientos en porciones de tallo o de la raíz. El parénquima del callo consiste en células nuevas que proliferan de superficies cortadas como respuesta a -- una herida. A los puntos nuevos de crecimiento se llaman raíces adventicias.

La mitosis es el proceso básico del crecimiento vegetativo normal, de la regeneración y de la cicatrización de heridas, que hace posible prácticas de propagación vegetativa, como la reproducción por estaca, el injerto, el acodo, la división y la separación.

b) Meiosis y Reproducción Sexual.

La reproducción sexual implica la unión de células sexuales masculinas y femeninas, la formación de semillas y la creación de individuos con nuevos genotipos. La división celular (meiosis) que produce las células sexuales -- conlleva la división reductora de los cromosomas, en la -- cual su número se reduce a la mitad. El número original de cromosomas se restablece durante la fertilización, resultando nuevos individuos que contienen los cromosomas, -- tanto del progenitor femenino como del masculino.

El aspecto externo (fenotipo) de una planta y las formas en que las características se heredan de generación en generación están controladas por la acción de los genes -- presentes en los cromosomas.

La planta es homocigotica y sera fiel al tipo si se autofecunda o si el otro progenitor es geneticamente similar. Esto significa que los caracteres especificos que tiene la planta serán transmitidos a los descendientes y estos se asemejarán a sus progenitores.

Si en un cromosoma hay un número suficiente de genes diferentes de los del otro miembro del par de cromosomas, se dice que la planta es heterocigota. Es posible que no sean transmitidos a la descendencia caracteres importantes de los progenitores y las plántulas pueden diferir en aspecto, no solo de los progenitores sino entre sí.

3.2 CLASIFICACION BOTANICA DE ESPECIES FRUTALES Y - - PLANTAS.

A) Plantas Cormofitas, Fanerógamas, Angiospermas, Dico
tiledoneas.

Las cormofitas son vegetales mucho más evolucionados, cuyas células, diferenciadas, que desarrollan funciones in
dividuales y de conjunto, forman verdaderos tejidos, los -
que constituyen órganos tales como raíces, tallos y hojas-
que desarrollan funciones específicas en el conjunto del -
individuo, estos poseen vasos conductores.

A este grupo pertenecen los frutales, entre este gru-
po existe un grupo llamado Pterofitos, que poseen raíces,-
tallos, hojas, vasos y arquegonios, pero no tienen flores,
frutos ni semillas. A este grupo pertenecen los helechos-
y los licopodios.

También a las Cormofitas pertenecen las Fanerógamas,-
en las cuales existen raíces, tallos, hojas y vasos, encon
trándose los órganos sexuales en conjuntos llamados flores
los que al desarrollar dan lugar a frutos, que a su vez --
contienen semillas.

Las plantas Fanerógamas comprenden dos grupos. Gimnos
permas, estas poseen flores en las que los óvulos se en- -

cuentran desnudos y frutos en los que igualmente las semillas se encuentran desnudas. A estas pertenece el pino, - el oyamel, el ciprés, el ahuehuete. El otro grupo es llamado Angiospermas, en las cuales los óvulos se encuentran protegidos al encontrarse encerrados en el ovario de las flores y las semillas se encuentran dentro de los frutos.- Estas se subdividen en: Dicotiledoneas que poseen dos cotiledones en sus semillas, a este grupo pertenece los vegetales superiores como el rosal, el fresno, la bugambilia, -- etc. A este grupo quedan incluidos los árboles frutales.

a) Raíz.

Al desarrollarse el embrión de una semilla el primer órgano que aparece es la raíz, la cual al crecer se dirige al centro de la tierra fenómeno que es conocido como geotropismo positivo.

La raíz con el tiempo se convierte en órgano más complejo y da origen a la raíz principal a raíces secundarias terciarias, cuaternarias, etc.

El sistema radical puede presentar dos aspectos principales uno de ellos se llama superficial o fasciculado, - en este la raíz principal no es importante, las más necesarias son las raíces secundarias que son muy numerosas.

El otro se llama profundizante o pivotante, y está --

formado por una raíz principal o pivote muy desarrollada - que llega a penetrar fundamentalmente en el suelo, en posición vertical o cercana a ella.

Los árboles frutales presentan sistema radical pivoteante, con varias escalas de vigor, siempre y cuando su raíz provenga del desarrollo de la radícula del embrión.

Las funciones principales que la raíz realiza son: absorción, conducción, almacenamiento, fijación y respiración.

En la multiplicación vegetativa por esqueje o estaca se produce una formación de raíces adventicias de tejido calloso o ciertas células de la capa del cambium. (Kramer y Friedrich, 1975).

La importancia funcional de las raíces estriba en que absorbe y conduce el agua y sustancias nutritivas y fija la planta en el terreno, y puede distinguirse en cuatro partes:

- 1.- Zona absorbente, o activa: las raíces están cubiertas de pelos absorbentes, son de vida corta; poseen una micorriza y absorben el agua y sustancias nutritivas.

- 2.- Zona de Crecimiento: sus raíces están provistas de meristemas para conducir el agua y sustancias nutritivas.
- 3.- Zona de transición: Ya no tiene pelos absorbentes y pierde la capacidad para absorber las disoluciones acuosas.
- 4.- Zona directriz: Ya no es apta para absorber agua y sustancias nutritivas.

b) Tallos.

Los tallos son los órganos de la planta en donde nacen las hojas, son redondos en sección transversal y por lo común se adelzaran hacia la punta: El lugar del tallo en donde la hoja está (o estaba) adherida se denomina nudo y la parte del tallo entre dos nudos sucesivos se llama entrenudo. El tallo frecuentemente está hinchado en los nudos, que aparenta estar articulado.

El ángulo formado por la hoja o pedicelo de la hoja y el entrenudo inmediato superior del tallo se denomina axila de la hoja, cada axila tiene una yema, y la yema axilar es la que es capaz de desarrollarse en una ramita. (Calderón, 1983).

Crecimiento Apical.- La punta del tallo está ocupado por un meristema apical está protegido por las hojas jóvenes en desarrollo que se extienden hacia arriba y alrededor, desde abajo. Cuando estas hojas se expanden y se abren hacia afuera del tallo, a su madurez se forman nuevas hojas jóvenes por el meristema apical, y estas protegen la punta en crecimiento por un tiempo antes de madurar. El meristema apical y sus hojas protectoras constituyen la yema terminal.

En un tallo joven todavía no ramificado, pueden ser observadas las siguientes partes: cuello, nudos entrenudos, yemas y hojas. Las principales funciones del tallo y todas sus ramificaciones son las de conducción y las de soporte de los órganos que constituyen la parte aérea del árbol. La conducción o circulación de sustancias y de agua la realiza el tallo a través del xilema y del floema. Por el primero suben el agua y los elementos inorgánicos a todas las partes del árbol donde son necesitados, y por el floema son distribuidos los nutrientes orgánicos y otras sustancias sintetizadas a todas las partes del árbol.

c) Configuración.

Dependiendo a su configuración las plantas frutales se clasifican en:

- 1.- Muy bajo y no leñoso (mata) la fresa.

- 2.- Alargado y leñoso sin completo desarrollo de un sistema de ramificación (arbustillo) la frambuesa y zarzamora.
- 3.- Alargado y leñoso con activa formación de brotes en la base y desarrollo de un sistema de ramificación (arbusto): el grosellero negro y el espino--so.
- 4.- Muy alargado y leñoso con activa formación de brotes en la cima y desarrollo de un sistema de ramificación (árbol); planta de pipa y hueso.

El sistema de ramificación presenta los siguientes -- elementos:

- 1.- El tronco: eje central del tallo entre la superficie del terreno y la inserción de las ramas madres.
- 2.- La prolongación del tronco: eje principal de la copa desde la primera rama madre hasta la cima.
- 3.- La rama madre: ejes laterales que parten del tronco, o sea de la prolongación del mismo.

- 4.- La rama lateral: eje subordinado a la rama madre, varía según el número de ramificaciones.
- 5.- Los ramos de fruto: ejes laterales, de formación débil y orden elevado, se hallan en las ramas madre y laterales.
- 6.- El brote: tallo de un año, provisto de hojas en verano.
- 7.- El esqueleto de la copa: conjunto de ramas madre y prolongación del tronco.
- 8.- Vegetación nueva.- Los tallos que no pasan de un año (brotes y ramos de fruto).
- 9.- Vegetación vieja.- Los ejes de los tallos mayores de un año.

C U A D R O 1

CLASIFICACION DE LAS MAS IMPORTANTES PLANTAS FRUTALES Y ORNAMENTALES.

a) FRUTALES.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO DE PROPAGACION
Aguacate	Persea Gratissima	Lauraceas	Injerto, Semilla
Durazno	Prunus Persica	Rosáceas	Injerto, Semilla
Ciruelo	Prunus Cera sifera	Rosáceas	Injerto, Semilla, Estaca.
Avellano	Corylus Avellana L	Betúlceas	Acodo, hijuelo
Plátano	Musa Sp	Musáceas	Rizomas.
Café	Coffea Arabica L.	Rubiáceas	Semilla, Estaca.
Cerezo	Prunus Cerasos L.	Rosáceas	Injerto, Semilla
Cítricos	Citrus Sp	Rutáceas	Injerto, estaca, semilla.
Naranja dulce	Citrus Sinensis	Rutáceas	Injerto, Semilla
Naranja Agrio	Citrus aurentium	Rutáceas	Injerto, Semilla
Limón	Citrus limón	Rutáceas	Injerto, Semilla, Acodo.
Toronja	Citrus Paradisi	Rutáceas	Injerto, Semilla,
Mandarina	Citrus Reticulata	Rutáceas	Injerto, Semilla
Cocotero	Cocus Nucifera	Palmáceas	Semilla
Dactilero	Phoenix Dactylifera	Palmáceas	Semilla, Hijuelo
Fresa	Fragaria Sp	Rosáceas	Estolón, División, Semilla.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

21

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO DE PROPAGACION
Granado	<i>Punica Granatum</i>	Punicaceas	Estaca, vástagos.
Guayabo	<i>Psidium guajaba</i>	Myrtaceas	Semilla, injerto, estacas.
Higuera	<i>Ficus Carica</i>	Moráceas	Estacas, injerto.
Mango	<i>Mangifera Indica</i>	Anacardiaceas	Semilla, Injerto, Estaca
Manzano	<i>Malos Sylvestris Mill</i>	Rosáceas	Injerto, semilla
Nogal	<i>Juglans Sp</i>	Juglandaceas	Semilla, Injerto.
Olivo	<i>Olea europea</i>	Oleáceae	Injerto, Estaca, semilla.
Piña	<i>Ananás Sativa</i>	Bromeliaceas	Vástagos, división, pies.
Vid	<i>Citis Sp</i>	Ampeudeas	Semilla, estaca, Injerto, acodo.

b) PLANTAS ORNAMENTALES LEÑOSAS PERENNES.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO DE PROPAGACION
Abedul	Betula Sp	Betulaceae	Semilla, estaca
Abeto	Abies Sp	Abitaceae	Semilla, estaca
Acacia	Acacia Sp	Leguminosos	Semilla, estaca
Aralia	Aralia Sp	Araliaceae	Semilla, estaca, acodo.
Piñanona	Monstera deliciosa	Araceae	División, mata, semilla.
Araucoria	Araucaria Heterophylla	Pinaceae	Semilla, acodo, - estaca.
Azalea	Rhododendrom sp	- -	Semilla, injerto acodo
Bugambilia	Bougainvillea sp	Nyctaginaceae	Estacas
Bambú	Arundinaria, Bambusa Sp	Bambuceae	rizomas, división
Camelia	Camellia sp	Theaceae	Semilla, estaca injerto, acodo.
Calistemo	Callistemon sp	- -	Estacas, semilla
Cedro	Cedrus sp	Pinaceas	Estacas, semilla
Cipres	Cupressus Sp	Cupresaceas	Semilla, Estaca
Crotoegus	Cotoneaster sp	- -	Semilla, acodo
Eucalipto	Eucalyptus sp	Myrtaceae	Semilla
Flor de Nochebuena	Euphorbia Pulcherrima	Equifoliaceae	Estacas.
Gardenia	Gardenia Jasminoides	Rubiáceas	Estacas

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO DE PROPAGACION
Hortensia	Hydrangea sp	Saxifraceas	Estaca,acodos
Jazmín	Jasminum sp	Oleáceae	Estaca,acodo, Hijuelos
Madreselva	Lonicera sp	- -	Estaca,acodo.
Magnolia	Magnolia sp	Malpighia ceas	Semilla,estaca, acodos.
Piracanto	Pyra canto sp	- -	Estaca, Semilla,
Plumbago	Plumbago sp	- -	Semilla,Estacas
Rosal	Rosa sp	Rosáceas	Estaca, Injerto
Trueno	Ligustrum sp	Oleaceae	semilla, Estaca
Tuya	Tuja Occidentalis	- -	Estaca, acodo

c) PLANTAS SELECTAS HERBACEAS PERENNES.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	TIPO DE PROPAGACION
Espárrago	Asparagus Asparago <u>ides</u>	Liliaceas	Semilla, división tallo.
Begonia	Begonia sp	Begoniaceae	Semilla, Estaca de hoja.
Crisantemos	C. Carinatum	Compositae	Semilla, estaca
Dalia	Dahlia sp	Compositae	Semilla, tubércu <u>los</u> .
Clavel	Dianthos Caryophy <u>llos</u>	Caryophi- <u>llaceae</u>	Semilla, Estaca
Hule	Ficus Elastica	Moraceae	Estaca, acodo
Gladiolo	Gladiolos sp	Iridiaceae	Cormos, semilla
Copa de Oro	Hunnemannia Fumariaefolia	- -	Semilla, Estaca
Orquidea	Orquidea sp	Orchidaceae	Semilla, Seudo- <u>bulbos</u> .
Geranio	Pelargonium sp	Geraniaceae	Estaca, Semilla
Peperonias	Peperonia sp	Peperonia- <u>ceae</u>	Estaca de hoja y tallo
Violeta Africa <u>na</u>	Saint Paulia Lonatha	Violaceae	Estaca de hoja, Semilla
Alcatraz	Zantedeschia Aethio <u>pica</u>	- -	Rizoma, hijuelo
Millonaria	Tolmiea Menziesii	- -	Estacas de hoja

3.3 CONDICIONES ECOLOGICAS APROPIADAS DE FRUTALES Y - ORNAMENTALES.

Los elementos ecológicos se califican según el efecto que producen en los árboles frutales. Mientras que los -- efectos de los factores no bióticos (Temperatura, precipitaciones) tienen limitada la amplitud de variaciones de su efecto y causan daño tanto si están por encima como por debajo de ella, otros (viento, humedad relativa del aire, estructuras y humedad del terreno) la tienen mayor y son menos dañina, hay elementos indiferentes (presión atmosférica) no han tenido problemas con ellos.

A.- Factores no bióticos. (Kramer y Friedrich (1975).

Influencia del clima.- Clima es el conjunto de condiciones atmosféricas que caracterizan una región; sus elementos son: la temperatura, las precipitaciones, el viento, la humedad relativa, la nubosidad, las nieblas, la presión atmosférica, etc.

El clima influye sobremanera en el crecimiento y desarrollo de los árboles frutales, éstos son plurianuales y -- están sometidos a la influencia de los elementos climatológicos y las posibilidades de adaptación están limitadas -- por el grado de influencia que ejercen algunos elementos -- atmosféricos.

a) Temperatura.

Las temperaturas favorecen el desarrollo de los árboles cuando oscilan entre los 15 y 30°C, teniendo en cuenta que cada función fisiológica requiere una temperatura óptima diferente. El aumento de la latitud norte y de la altitud, o sea la disminución de las temperaturas medias durante el período vegetativo retrasan la floración, la maduración del fruto y el término de desarrollo de los brotes.

En términos de temperaturas altas y bajas, se encontró que las bajas son las que más daño pueden causar a los árboles por congelación de sus partes.

b) Precipitación Acuosa.

Estas pueden satisfacer las necesidades hídricas de los árboles frutales, porque en muchas áreas, estos no alcanzan las aguas subterráneas.

El caudal de agua depende de la clase de terreno, la branza, drenaje superficial y de la humedad del aire.

Las necesidades de agua de los árboles varía notablemente por depender de las variedades y portainjertos. Las altas temperaturas y escasas precipitaciones son favorables a la diferenciación de las yemas floríferas. Los largos períodos de lluvias activan el ataque de hongos en ve-

rano y la persistencia de lluvias y su elevada humedad del aire pueden causar grietas en las frutas en su maduración.

Tipos de Precipitaciones: En forma de nieve, estas - - acrecientan la reserva de agua del suelo, evita que se hieg len las raíces, pero su reflexión puede afectar el tronco de los árboles.

El Granizo.- Daña las flores, los frutos, las hojas y tejidos corticales, es necesario tomar medidas preventivas en este caso.

El Rocío abundante.- Contribuye al abastecimiento de agua, esta forma de precipitación influye en el balance hf drico.

La Escarcha.- Dificulta la poda de los árboles, raramente cae en cantidad suficiente para quebrar los brotes o las ramas.

La Niebla.- Daña a la vegetación y las flores, favorece las micosis y retardan el crecimiento de brotes.

c) Radiación.

Solar.- Es decisiva en la fotosíntesis y en la asimilación porque forma las sustancias orgánicas. El poder de

asimilación depende de la superficie y de la intensidad y duración de la fotosíntesis como del volumen de la respiración.

La absorción de esta energía por los árboles depende de la disposición de sus hileras y de la radiación solar, se sabe que la radiación es directa a mediodía, y por eso reduce el proceso asimilativo de las plantas (Kramer y Friedrich (1983).

La absorción de la energía solar de la superficie frutal es menor cuanto mayor es el espacio de trabajo y menores los árboles, con la disminución de la superficie de rendimiento.

Se habrá de considerar para el aprovechamiento de la luz solar, de un rendimiento elevado, hay que procurar que la densidad de la plantación sea estable y las hojas de los árboles presenten un saldo positivo entre la asimilación y respiración.

Movimiento del aire.- La dirección principal del viento está condicionada por la configuración del terreno, y la acción directa del viento se observa en la deformación que presenta la parte aérea del árbol, si su dirección es constante copa y árboles toman forma de bandera desplegada

porque las ramas y brotes que dan a él se desarrollan irregular y débilmente. Los troncos adquieren un perfil excéntrico, a consecuencia del excesivo desarrollo de la parte que mira al viento, el sistema de raíces se desarrolla más por el lado contrario a la dirección de éste y por último el viento fuerte daña y produce la caída prematura y abundante de frutos.

La acción indirecta del viento.- Los vientos secos y persistentes no solo disminuyen la humedad del aire, sino que secan el terreno y elevan la transpiración de la copa de los árboles.

El viento aleja el anhídrido carbónico y reduce las temperaturas en la superficie del terreno, el viento fuerte actúa contra el ataque de hongos, ya que seca la humedad de los árboles.

Influencia del terreno.

Al elegirlo para una plantación se habrán de tomar en cuenta sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

Es conveniente analizar el terreno antes de proceder a la plantación de árboles, para saber el perfil del suelo y los tipos de plantas que se pueden ubicar.

Propiedades Físicas.

Estas propiedades se deben de examinar antes de proceder a la instalación de un cultivo, para saber si es óptimo el cultivo que se quiera implantar.

Clases de Terreno.- Este se clasifica de acuerdo a -- las magnitudes de su parte granulada, los terrenos arcillo-- sos son impropios para el cultivo de plantas, el suelo li-- moso sirve para todas las especies frutales, los arenolim-- sos favorecen al cultivo, los árboles son fecundados por-- que tienen suficiente abono y sustancias nutritivas.

El espesor del terreno.- Da el grado de desarrollo -- del mismo y depende de la erosión y del proceso formativo. El cultivo de frutales necesita que este se halla a más de 100 cm. de profundidad.

La estructura del terreno.- Las diversas formas es-- tructurales caracterizan el órden espacial en que están -- dispuestas las partes sólidas del suelo.

Tipo de Estructuras.- a) Estructura esponjosa, b) es-- tructuras aterronadas, c) estructuras apisonadas, d) es-- tructura poliédrica, e) Estructura grumosa, f) estructura-- friable. La estructura del terreno determina la conduc-- ción de aire y el suministro de agua e influye en el sumi-- nistro de calor.

Volúmen de los poros.- Los efectos de la influencia biológica y climatológica y del laboreo hace variar el volúmen de los poros, se puede remediar cambiando el sistema de labores.

Aire del Terreno.- Para el desarrollo del árbol se necesita una cierta cantidad de aire contenida en el suelo, si la saturación es completa, la capacidad hídrica del suelo arcilloso oscilará entre el 5 y el 15%, la limosa 10 y 25% y Arenoso 30 y 40%, la capacidad idónea es del 15 al 25%

Propiedades Químicas.

La nutrición de los árboles depende de las propiedades químicas del suelo, porque estas son más susceptibles a la transformación que las físicas.

Contenido de sustancias nutritivas.

El suelo pobre se puede mejorar con la incorporación de materia orgánica antes de proceder a instalar las plantas.

La mayor parte de estos es absorbida por las raíces en la capa superficial, que es donde se producen el transporte de aquellas y el abastecimiento de humus y cal. Las raíces absorben las sustancias que se hallan en capas más profundas cuando el terreno tiene poca densidad.

B.- Factores Bióticos.

Propiedades Biológicas.

Los organismos son necesarios para los procesos de --
composición y disgregación de las sustancias, sin ellos no
se produciría ningún proceso de descomposición. La activid
dad de la microflora y microfauna transforma las sustan- -
cias orgánicas en minerales y forma la materia orgánica, -
condiciona la formación de humus, el grado de fermentación
y la estructura grumosa.

3.4 IMPORTANCIA DE PROPAGAR ESPECIES LIBRES DE PATOGENOS.

La importancia consiste en que al momento de seleccionar semillas y partes vegetativas, se tienen las ventajas de:

a) Adquirir especies libres de enfermedades y no correr el riesgo de enfermar a las demás plantas allí reunidas.

b) Se puede crear prestigio y calidad de un vivero al proporcionar plantas sanas, robustas y libres de enfermedades y esto constituye el éxito en el vivero.

Se pueden lograr muchos beneficios especialmente económicos, al propagar las semillas y partes vegetativas sanas ya que las personas que consumen la producción del vivero especialmente los mayoristas, te recomiendan con otros y pierdes prestigio, además de clientes, por eso es recomendable tener técnicos y personal conocedor de enfermedades, estar al tanto de las plantas, y toda planta enferma debe de desecharse inmediatamente para no correr el peligro de contagio con las otras.

Al momento de propagar partes vegetativas se debe recomendar buscar de la huerta madre existente para tal fin,

los árboles más sanos, y darle una buena atención a los árboles ya infectados en la huerta madre.

3.5 SELECCION Y TRATAMIENTO DE MATERIAL GERMOPLASMICO

La propagación por semillas implica el manejo cuidadoso de las condiciones y facilidades para la germinación, - así como el conocimiento adecuado de Técnicos y personas, - ya con experiencia en ese ramo, el éxito de una planta es una selección de buena semilla y debe tener estas condiciones:

- a) La semilla debe reproducir la especie o variedad - que se desee propagar. Se debe lograr obteniendo semilla certificada y de un establecimiento de confianza; y si es producida por el mismo, seguir los principios de selección adecuada para lograr una buena planta.
- b) La semilla debe ser viable y capaz de germinar, debe germinar con rapidez y vigor para resistir las condiciones adversas, debe también estar libre de enfermedades y malas hierbas, el propagador debe conocer las exigencias de las semillas que le interesen y hacer pruebas de germinación para conocer las condiciones de la semilla.

- c) El éxito de la propagación también depende de proporcionar el medio adecuado (humedad, temperatura, oxígeno, luz y obscuridad) a las semillas y después a las plántulas hasta que se establezcan en un lugar fijo.
- d) Se deben realizar análisis de la semilla para saber las exigencias requeridas ya explicadas y asegurar los procesos de un tratamiento para la semilla para estimular la germinación.

A.- Análisis de la Semilla.

El análisis de la semilla proporciona información para cumplir las normas legales, determina la calidad de la misma y permite establecer la densidad de siembra necesaria para tener cierta población de plántulas, cuando se ha almacenado la semilla por largo tiempo es conveniente volver a analizarla.

B.- Análisis de Pureza.

Se entiende por pureza el porcentaje en peso de "Semilla pura" presente en la muestra. Semilla pura es la especie, variedad o tipo, que define en forma principal la semilla presente en el lote.

Después de haber pesado la muestra de trabajo se divi

de visualmente en: a) la semilla pura de la clase que se está considerando, b) semillas de otras plantas de cultivos, c) semillas de malezas y d) materia inerte. Al hacer el análisis de pureza se puede calcular el número de semillas puras por kilogramo. Este dato es necesario como guía para ajustar la densidad de siembra.

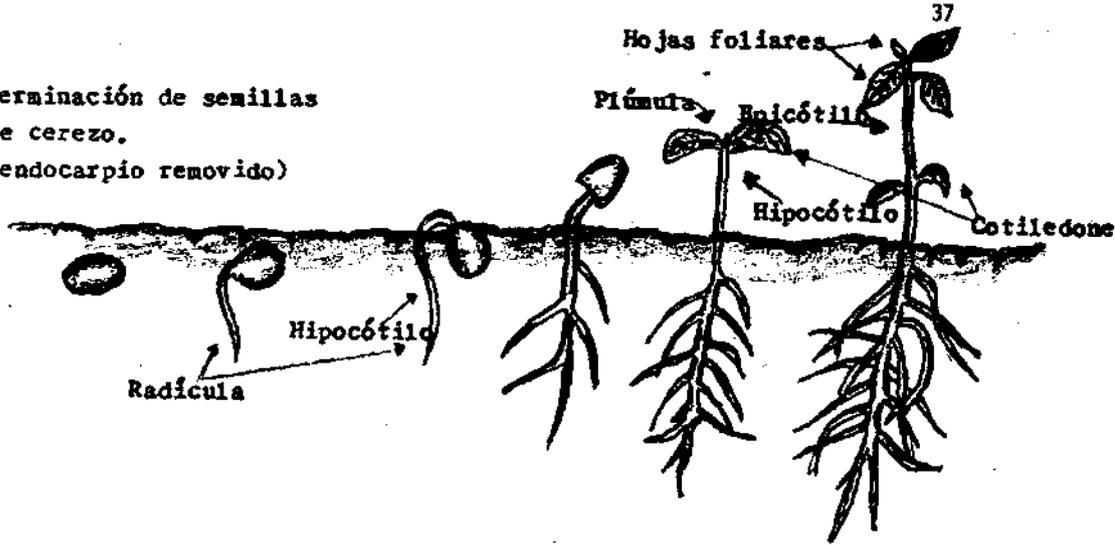
C.- Prueba de Germinación.

En una prueba de germinación las semillas se colocan en condiciones ambientales óptimas de luz y temperatura para inducir la germinación. Diversas técnicas se usan para pruebas de germinación. En laboratorios de análisis de semillas se colocan en charolas de germinación (que no sea de lámina galvanizada pues contiene sales tóxicas de zinc) ya sea entre dos capas de papel secante o encima de ellas, debe conservarse el material y el equipo limpio y de ser posible esterilizado. Las cajas de plástico, las cajas de cartón parafinado y las cajas de petri cubiertas sirven como germinadoras.

El medio a usar es papel secante (dos capas), algodón absorbente, toallas de papel especiales (cinco capas), papel filtro (cinco capas) y arena vermiculita o tierra (1.5 a 2 cm).

Otro método para las pruebas de germinación es el de-

Germinación de semillas de cerezo. (endocarpio removido)



Germinación de semillas de durazno (endocarpio removido)

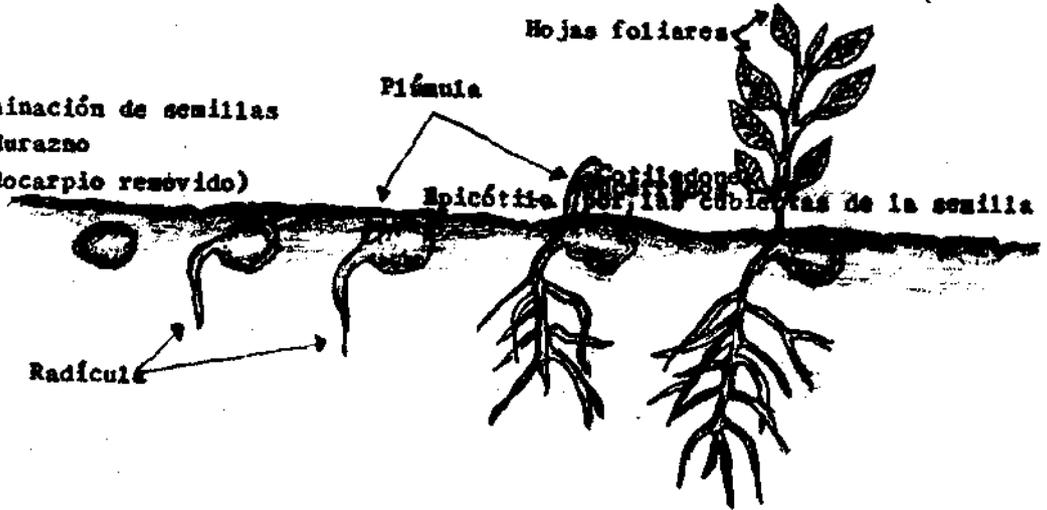


Fig.1 Germinación de la semilla en una planta dicotiledóneas.

la toalla húmeda. Se humedecen toallas de papel de 28X36-cm. ó de tamaño semejante. Las semillas se colocan espaciadas y se cubren con el borde de la toalla, una vez cubiertos se colocan más hileras de semilla en la toalla y se enrolla.

D.- Tratamientos de Semillas para Estimular la Germinación

a) Escarificación mecánica.

El objeto de esta es modificar las cubiertas duras o impermeables de la semilla. Escarificación es cualquier proceso de ruptura, rallado o alteración mecánica de las cubiertas de la semilla y hacerla permeable al agua o gases.

Al frotar las semillas con un papel lija, rallarlas con una lima y romper cubiertas con un martillo o entre mordazas de un tornillo de banco; son métodos simples y útiles para lotes pequeños de semilla grande.

Las semillas de árboles pueden ser hechas girar en barriles forrados con papel lija o en mezcladoras de concreto combinándolas con arena o grava.

b) Remojo en Agua.

El propósito de remojar las semillas en agua es modi-

ficar las cubiertas duras, remover los inhibidores, suavizar las semillas y reducir el tiempo de germinación. Algunas cubiertas impermeables pueden ser suavizadas, colocando las semillas de cuatro a cinco veces su volúmen en agua caliente (de 77° a 100°C). Se retira el fuego de inmediato y las semillas se dejan remojar en el agua que se enfría gradualmente por 12 a 24 horas. Después del método se separan las semillas hinchadas por el tratamiento y las que no se vuelve a repetir éste, para posteriormente pasarlas al medio de germinación.

c) Escarificación con ácido.

El propósito de la escarificación con ácido es modificar los tegumentos duros o impermeables de las semillas. El remojo en ácido sulfúrico concentrado es un método efectivo.

El ácido sulfúrico debe usarse con cuidado porque es corrosivo y reacciona con el agua, de ser posible usar ropas especiales para su manejo. Las semillas secas se colocan en recipientes de vidrio o de barro y se cubren con ácido sulfúrico (peso específico 1.84) en proporción de una parte de semilla por dos de ácido.

La mezcla debe menearse con cuidado a intervalos, como el meneado de las semillas eleva la temperatura, se de-

be evitar menear con vigor, pues de hacerlo se puede dañar la semilla. La duración del tratamiento depende de la temperatura, de la clase de semilla y a veces del lote específico de semilla.

E.- Selección de partes vegetativas.

El material más adecuado para estacas en cuanto se refiere a la riqueza de carbohidratos, puede ser determinados por la firmeza del tallo. Aquellos que tienen una concentración baja de carbohidratos son firmes y rígidos, y al doblarlos se rompen más bien que se flexionan.

Un método más exacto para determinar el material para estacas que tenga el alto contenido de almidón deseable, es la prueba de yodo. Los extremos recién cortados se sumergen por un minuto en una solución de 0.2% de yodo en yoduro de potasio. Las estacas con mayor contenido de almidón se tifen de color más oscuro. Esto permite hacer una clasificación gruesa de las estacas en: ricas, medianas, y pobres en carbohidratos. En pruebas con bugambilias sin tratamiento de hormona se encontró el 45% de las estacas ricas en carbohidratos enraizó, de las medianas 25% enraizó, y solo un 30% de la pobre en carbohidratos no produjo raíces. En plantas madres el equilibrio de contenido bajo de nitrógeno y contenido elevado de carbohidratos favorece al enraice de las diferentes formas:

- a) Producir la provisión de nitrógeno a las plantas -
madres, con lo que se reduce el crecimiento de las
ramas y permite la acumulación de carbohidratos.

- b) Escoger para material de estacas, porciones que es-
ten en el estado nutritivo adecuado. Por ejemplo-
tómense ramas laterales en las cuales ha disminu-
do el crecimiento rápido y hay acumulación de car-
bohidratos, en vez de tomar ramas terminales sucu-
lentas.

- c) Seleccionar regiones de las ramas que se saben que
tienen un alto contenido de carbohidratos.

ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

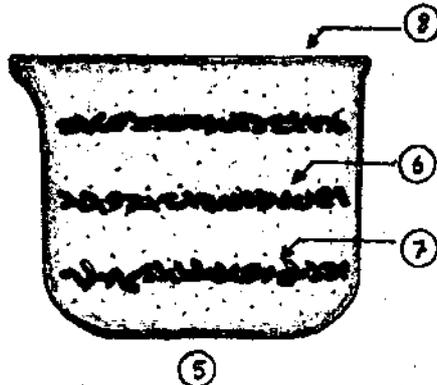
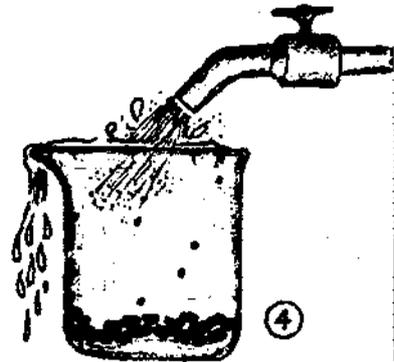
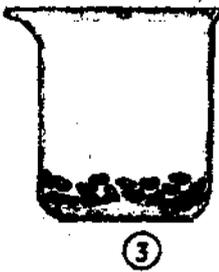
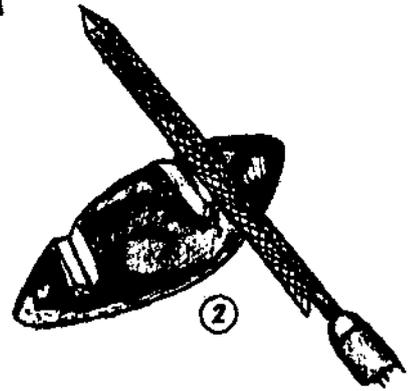


Fig. 2 Tipos de escarificación y estratificación de la semilla.

3.6 MEDIOS DE CONSERVACION.

A. Almacenamiento de las semillas.

Las semillas se almacenan después de la cosecha por períodos variables de tiempo. La viabilidad al término del período de almacenamiento es resultado: a) de la viabilidad inicial en la cosecha determinada por factores de producción y métodos de manejo. b) La tasa a que se efectúa la determinación. Esta tasa de cambio fisiológico o envejecimiento está asociada. 1.- clase de semilla, 2.- Condiciones ambientales de almacenamiento (humedad y temperatura).

Las semillas de ciertas especies son de vida corta si no se les deja germinar de inmediato en su habitat natural. Su período de viabilidad puede ser tan corto como de unos cuantos días, meses o cuando más de un año, Hartmonny y Kester (1975).

B. Factores que afectan la viabilidad de las semillas durante el almacenamiento.

a) Contenido de humedad.

Nuchas clases de semillas de vida corta pierden su viabilidad si el contenido de humedad se vuelve bajo. Ejemplo en semillas de arce plateado (*Acer Saccharinum*), el contenido de humedad de las semillas al madurar fue de 58%

La viabilidad se perdió cuando el contenido de humedad se redujo por abajo del 30 al 34%.

Las semillas de vida mediana deben estar secas para sobrevivir a períodos largos de almacenamiento. Un contenido de humedad del 4 al 6% es favorable para un almacenamiento prolongado, aunque puede permitirse un nivel más alto si se reduce la temperatura.

b) Temperatura.

La temperatura reducida prolonga la vida del almacén de las semillas y, puede contrarrestar el efecto adverso de un contenido elevado de humedad. Las semillas almacenadas a baja temperatura pero con una humedad relativa elevada, pueden perder viabilidad con rapidez cuando se cambian a una temperatura alta.

Las temperaturas inferiores a la congelación, de 18°C aumentan la vida de almacén de la mayoría de las clases de semillas, pero su contenido de humedad debe estar en equilibrio con una humedad relativa de 70% o menos, o de lo contrario el agua libre en las semillas se congela y ocasiona daños.

c) Tipos de almacenamiento de semillas.

Las semillas de muchas clases de plantas que se usan-

en volúmenes comerciales grandes se almacenan en graneros o en diversos tipos de sacos u otros recipientes. En esas condiciones la longevidad de la semilla depende de la humedad relativa, la temperatura y la clase de la semilla y de la condición de almacenamiento.

a) Almacenamiento cálido con control de humedad.

Es posible mejorar el almacenamiento de semillas secándolas y almacenándolas en cuartos con humedad controlada.

Las semillas secas pueden también almacenarse en recipientes sellados hechos de materiales resistentes a la humedad. Los tipos de recipientes son: de hoja de lata (si están sellados correctamente) latas de aluminio o frascos de vidrio herméticamente sellados y bolsas de aluminio. Los más inconvenientes fueron respecto a la transmisión de humedad las bolsas de laminado de papel con polietileno o con asfalto y recipientes de hoja de lata con tapa de fricción. Las bolsas de papel y tela no dieron ningún resultado.

b) Almacenamiento en frío con o sin control de humedad.

El almacenamiento en frío de semillas de árboles y de arbustos usados en la producción de viveros, es aconseja--

ble si las semillas se van a conservar por más de un año, -exceptuando las semillas de cubiertas duras. Las temperaturas de almacenamiento más bajas hasta el punto de congelación pueden ser convenientes si la necesidad justifica el costo adicional. Se deben colocar las semillas en recipientes sellados y almacenados a temperatura muy baja.

c) Almacenamiento Húmedo y Frío.

La temperatura de almacenamiento debe ser de 0 a 10°C. Las semillas no se deben secar sino almacenarse, en un recipiente en el cual se conserve su elevado contenido de humedad o debe mezclarse con material que la retenga. En el almacenamiento, la humedad relativa debe ser de 80 al 90%.

d) Almacenamiento de Estacas.

Los viveros comerciales a veces almacenan cantidades considerables de plantas jóvenes por varios meses en cuartos oscuros y fríos, protegiendo las raíces con viruta de madera mojada, astillas delgadas o material similar. Si el material de vivero va a conservarse por períodos prolongados, se le debe mantener bajo refrigeración a una temperatura de 0° a 2°C.

Algunas veces puede ser conveniente tomar estacas en ciertas épocas, como cuando las plantas se podan.

En invierno se pueden podar las plantas y almacenar las estacas en arena húmeda hasta el principio de primavera cuando se sacan para ponerlas al medio de enraice.

Las estacas de azaleas, crisantemos, claveles, sin enraizar, se pueden almacenar en bolsas selladas de película plástica, a 0.5°C para su enraizamiento posterior.

Se pueden conservar estacas enraizadas de algunas especies, en bolsas de polietileno por períodos prolongados, a temperaturas de almacenamiento de 1.5 a 4.5°C.

3.7 PARTES VEGETATIVAS APROVECHABLES DEL MATERIAL VEGETATIVO.

La propagación de partes vegetativas consiste en el corte de pedazos de brotes, ramas o raíces, que después se colocan en un medio de suelo propicio donde se logra el enraizamiento, se obtienen nuevas plantas completas que serán injertadas o acodadas después. (Hartmann y Koster - - 1975).

El estacado es hoy toda una técnica completa que aprovecha la facultad de los vegetales de emitir raíces adventicias en distinto tipo de material fraccionado de la planta madre, las cuales llegan a formar el sistema radical de la nueva planta. (Calderón 1983).

Las ventajas de la propagación por estacadas son:

- 1.- Notable simplicidad del procedimiento.
- 2.- Obtención de un buen número de plantas a partir de un solo árbol.
- 3.- Ausencia de problemas de incompatibilidad entre dos partes vegetativas.
- 4.- Perfecta conservación de las características clonales.
- 5.- Muy bajo costo de operación.

Las partes aprovechables de los árboles siempre se toman de aquellos que estén en condiciones de ser viables para la propagación. La huerta madre es importante ya que ahí se encuentran los árboles donadores de ese material de propagación, y las características de la huerta madre son: árboles sanos, no atacados por plagas ni enfermedades, edad productiva, su vigor debe ser equilibrado, de tal modo que su relación carbono/nitrógeno sea normal y no tenga características juveniles, como tampoco síntomas de senectud o de desnutrición (Hartmann y Kester 1975).

Si el viverista no posee huerta madre, habrá de comprar cada año el material vegetativo en otros huertos, lo que no da garantía de cuidados y atenciones en árboles madre, ni seguridad en que la procedencia de esas partes tenga consigo enfermedades que serán transmitidas a las plantas sanas.

A. Tipos de Estacas.

a) Estacas de madera dura (Especies (aducifolia)

Las estacas se preparan en la estación de reposo (a fines de otoño, el invierno) de madera del crecimiento de la estación anterior. Las estacas de madera dura varía en longitud de 10 a 75 cm., el corte basal se hace justo abajo de un nudo y el corte superior de 1.5 cm. a 3 cm. arri-

ba de otro nudo. El diámetro varía entre 1.5 y 2.5 o aún-
5 cm. dependiendo de la especie.

Especies ornamentales son el trueno, la forsitia, la-
wisteria, la madreelva y la spiraea y especies frutales -
son: la higuera, el membrillo, la vid, la frambuesa, el --
granado, ciruela, etc.

b) Estacas de madera Dura (Especies Siempre verde de hoja-
Angosta).

Las estacas de este tipo tienen hojas y se les debe -
enraizar en condiciones de humedad que impidan el secado -
excesivo, el enraizamiento es lento tomando de varios me--
ses hasta un año.

La mejor época para tomar estacas es entre el otoño y
fines del invierno, las estacas enraizan mejor en un inver-
nadero con intensidad de luz alta y en condiciones de hume-
dad elevada o de niebla muy ligera, las estacas se hacen -
de 10 a 20 cm. de largo, removiendo todas las hojas de su-
mitad inferior.

Especies de plantas que se propagan por estacas: thu-
ja, especies de juníferos, enebros, los abetos, pinabetos,
etc.

c) Estacas de madera semi-dura.

Se obtienen de especies leñosas siempre verdes de hoja ancha, pero también a las estacas de verano con hojas-tomadas de madera madurada de plantas deciduas, se les -- considera de madera semidura. Las estacas se toman durante los meses del verano de las ramas nuevas, las estacas - se hacen de 7 a 15 cm de largo dejando hojas en la parte-superior. El corte basal se hace justo abajo de un nudo,- la madera para estacas se debe cortar en las horas frescas de la mañana.

Especies de plantas que se propagan: camelia, azaleas bugambilias, el aceño y especies frutales como los cirfricos y el olivo.

d) Estacas de madera suave (verde)

Las estacas preparadas del crecimiento primaveral nuevo, suave y succulento de especies deciduas o siempreverdes pueden clasificarse como estacas de madera suave. Estas - estacas enraizan con rapidez y facilidad que las de otros-tipos, pero requieren más atención y equipo. En la mayoría de los casos producen raíces en 2.4 o 5 semanas.

Se debe obtener de la planta madre el tipo apropiado-de estacas, el mejor material lo constituyen las ramas laterales de la planta madre y despuntando las ramas princi-

pales se fuerza la salida de numerosos brotes laterales de los cuales se obtienen estacas.

Las estacas de madera suave se hacen de 7 a 15 cm. de largo, con 2 o más nudos, el corte basal suele hacerse justo abajo de un nudo, se remueven las hojas de la porción baja de la estaca, pero se dejan aquellos de la parte superior. El mejor tiempo para recoger estacas son las primeras horas de la mañana y se debe mantener fresco y turgente todo el tiempo, envolviéndolo en bolsas grandes de polietileno.

Especies que son propagadas de estacas de madera suave: Ornamentales, caducifolios como los arces y arbustos-ornamentales leñosos como lilas híbridas francesas, la magnolia, la weigela y la spiraea y frutales como el manzano, peral, durazno, ciruelo. Se pueden propagar especialmente bajo niebla.

e) Estacas Herbáceas.

Este tipo de estacas con hojas se hace de plantas herbáceas, suculentas como geranios, crisantemos, coleus y -- claveles. Se hacen de 7 a 15 cm. de largo dejándoles hojas en la parte superior, se les pone a enraizar en las -- mismas condiciones que las estacas de madera suave, necesi -- tando de humedad elevada. Las estacas herbáceas de algu--

nas plantas que exudan una savia pegajosa como los geranios, la piña y los cactus, enraizan mejor si antes de insertarlos en el medio de propagación se dejan secar al aire por unas cuantas horas.

f) Estacas de hojas.

En este tipo de estacas, la lámina de la hoja o la lámina o el peciolo se utilizan para iniciar nueva planta. Las estacas de hoja se deben hacer que enraicen en las mismas condiciones de humedad elevada que se emplean para estacas de madera suave y herbácea.

Un método rápido para propagar begonias es cortar de las hojas, con un sacabocado, discos de 5 cm. de diámetro y ponerlas a enraizar en el medio adecuado. La violeta africana (saint paulia) es una planta en la que se pueden hacer estacas de hojas ya sea de la hoja entera (lámina y peciolo), o únicamente de la lámina o de una porción de esta y ponerse a enraizar en el medio adecuado.

g) Estacas de Hoja con yema.

Este tipo de estaca consiste de una hoja completa (limbo y peciolo) y una pequeña porción de tallo portando la yema axilar. Esas estacas son de mucha utilidad en especies que pueden iniciar raíces pero no tallos de hojas separadas, en esos casos de la yema axilar que se encuen-

tra en la base del peciolo se origina el nuevo tallo. Especies como frambuesa negra, la zarzamora, el boysenberry, el limonero, la camelia, los rododendros, pueden iniciarse por este método. Las estacas de hojas con yemas se deben hacer sólo de material que tenga yemas bien desarrolladas y hojas sanas y en crecimiento activo.

h) Estacas de Raíz.

Se puede tener buen resultado si las estacas se toman de plantas madres jóvenes, a fines del invierno o comienzos de la primavera cuando las raíces están bien provistas de material de reserva alimenticia, pero antes que se inicie el nuevo crecimiento. En las estacas de raíz es importante que al plantarlas se mantenga la polaridad correcta. Las estacas de raíz siempre se deben plantar con el extremo proximal hacia arriba. Es recomendable plantar las estacas de raíz a una profundidad de 2.5 a 5 cm.

3.8 MEDIOS DE PROPAGACION.

Hay diversos medios y mezclas que se usan con el fin de colocar semillas a germinar y hacer enraizar estacas.

A.- Suelo.

Un suelo está formado por materiales en estado sólido, líquido y gaseoso, y para que las plantas tengan un crecimiento eficaz, estos materiales deben encontrarse en el suelo en proporciones adecuadas.

En la porción sólida se encuentran formas orgánicas como inorgánicas. La parte inorgánica está constituida por residuos de roca materna. La porción orgánica está formada en general por insectos, gusanos, hongos, bacterias y raíces de plantas.

La parte líquida del suelo, está formada por agua que contiene cantidades variables de minerales en solución así como oxígeno y dióxido de carbono. La porción gaseosa es importante para el crecimiento de las plantas. En suelos mal drenados, pantanosos, el agua reemplaza al aire, privando a las raíces como a ciertos microorganismos de oxígeno. (Calderón 1983).

a) Arena.

En propagación de plantas, generalmente se emplea - - arena de cuarzo, que es en forma predominante un complejo de sílice. La arena de grado más satisfactoria para el -- enraizamiento de estacas es la que se usa en albañilería - para enlucidos, la arena es el medio más usado para propagación.

b) Turba.

La turba se forma con restos de vegetación acuática-- de marisma, de ciénegas o de pantanos, que se ha preservado bajo el agua en un estado de descomposición. Hay tres tipos de turba: musgo turboso, turba de pantano y humus de turba.

Musgo turboso: es el menos descompuesto y se deriva - de los musgos Sphagnum, Hypnum u otros. Tiene una elevada capacidad para retener humedad (10 tantos de su peso seco), es ácida (Ph 3.8 a 4.5) y contiene nitrógeno (alrededor de 1.0%).

Turba de pantanos.- Formado por los restos de pastos, juncos, tules y otras plantas de pantanos. Su Ph varía de alrededor de 4.5 a 7.0

c) Humus de turba.

Se puede originar de musgo hypnum o de turba de panta

nos, tiene una capacidad de retención de humedad baja, pero con un 2.0 a 3.5% de nitrógeno.

d) Musgo Esfagnineo.

Está constituido por los restos deshidratados de plantas de pantanos ácidos del género sphagnum, como *S. papillosum*, *S. capillaceum* y *S. palustre*. Es estéril de poco peso y con una gran capacidad de retención de agua, pudiendo absorber de ella 10 a 20 veces su peso, tiene un Ph de alrededor de 3.5.

e) Vermiculita.

Este es un material micáceo que se expande al calentarse, tiene una capacidad relativamente alta para intercambio de cationes y, por consiguiente, puede retener nutrientes en reservas y liberarlos más tarde. Contiene suficiente magnesio y potasio para satisfacer las necesidades de la mayoría de las plantas. La vermiculita expandida se clasifica en cuatro tamaños: No. 1, con partículas de 5 a 8 m. de diámetro; No. 2 el tamaño hortícola ordinario, de 2 a 3 mm; No. 3 de 1 a 2 mm y No. 4 que es el más útil como medio de germinación de semillas, de 0.75 a 1 mm. La vermiculita expandida no debe compactarse o comprimirse cuando esté mojada, ya que se destruye su estructura porosa deseable. En propagación solo deben usarse los tipos hortícolas de vermiculito.

f) Perlita.

Este material blanco grisáceo es de origen volcánico y se extrae de los derrames de lava. El mineral crudo se quiebra y cierne, luego se calienta en hornos alrededor de 1000°C; a esta temperatura la poca humedad de las partículas se evapora expendiendo a estas, formando granos pequeños y esponjosos. En aplicaciones hortícolas se usan partículas de 1.5 a 3.1 mm, es neutra, con un ph de 7.0 a 7.5 La perlita retiene agua en proporción de tres a cuatro veces su peso.

g) Compost.

En un vivero, una mezcla de compost puede resultar -- útil como material humífero para retener la humedad, aunque tiene un valor limitado como nutriente de las plantas.

Se puede incorporar al suelo para añadir materia orgánica. El compost después de haber pasado el proceso de -- descomposición, puede contener semillas de maleza, nemátodos, así como insectos dañinos y gérmenes de enfermedades, de manera que es preferible esterilizarlo antes de usarlo.

h) Corteza desmenuzada, Aserrín, Viruta de Madera.

Estos materiales son subproductos de aserraderos y -- pueden ser de abeto, pino o sequoia. Se les puede usar en mezclas de suelas sirviendo para el mismo objeto que el --

musgo turboso, excepto que su proceso de descomposición es más lento.

Debido a su bajo costo se emplea con amplitud como renovador del suelo, aunque algunas veces puede resultar tóxico para las plantas cuando están frescos.

3.9 MEZCLAS DE SUELOS.

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 como macetas de turba o de plástico, macetas de barro o de hojalata. Los suelos limosos solos, por lo general, no son adecuados para ese objeto, en ocasiones son pesados, de aireación deficiente y tienen poca capacidad para retener el agua, o tienden a volverse pegajosos al regarlos.

Para obtener mezclas de suelo de mejor textura para macetas, a veces se añade arena a la tierra y algo de materia orgánica en forma de musgo turboso, viruta de madera o corteza desmenuzada. Al preparar esas mezclas se debe cernir la tierra para uniformarla y eliminar las partículas grandes, de preferencia la mezcla de suelo debe hacerse cuando menos un día antes al que vaya a usarse, por el tra

tamiento de desinfección que recibe y porque pasadas las 24 horas, la humedad tenderá a uniformarse en la mezcla -- (González Pérez 1982).

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

1.- Para plantar estacas enraizadas y plántulas.

Una o dos partes de arena

Una parte de tierra limosa

Una parte de musgo turboso (o tierra de hoja).

2.- Para material de vivero cultivado en macetas en general:

Una parte de arena

Dos partes de tierra limosa

Una parte de musgo turboso (o tierra de hoja).

A.- Mezclas de suelos de la Universidad de California.

Las mezclas de la Universidad de California están basadas en materiales uniformes que no requieren preparación previa, se pueden duplicar con facilidad. Sus componentes básicos son: a) arena fina de tipo inerte, b) musgo turboso finamente desmenuzado c) mezclas fertilizantes.

La arena está formada por partículas redondeadas, lim

piadas con aire, uniformes en tamaño y relativamente pequeñas (de 0.5 a 0.05 mm de diámetro), teniendo así una capacidad de retención de agua bastante elevada. Esta arena - debido a que sus partículas son redondas y uniformes, no - tiende a compactarse a pesar de lo fino de las partículas. La ausencia de partículas de arcilla coloidal en la arena, tiende a impedir la compactación y el asentamiento.

El principal objeto de poner musgo turboso a la mezcla es aumentar su capacidad para retener humedad y nutrientes. En una mezcla de partes iguales de arena y musgo turboso, la máxima capacidad de retención de agua es de 48% (Hartmann y Kester 1980).

Los fertilizantes básicos que se recomienda añadir -- a una mezcla U. de C. de 50% de arena fina y 50% de musgo-turboso, son:

1.- Si la mezcla se va a almacenar por un período indefinido de tiempo antes de usarla, ésta proporciona una provisión moderada de nitrógeno disponible, pero las plantas pronto requieren nutrición suplementarias. A cada metro cúbico de tierra añádase:

150 g de nitrato de potasio.

150 g de sulfato de potasio.

- 1,500 g de superfosfato simple
- 4,500 Kg de cal dolomítica
- 1,500 kg de carbonato de calcio.

2.- Si la mezcla se va a usar una semana después de su preparación, esta proporciona nitrógeno disponible, así como una reserva moderada de ese elemento. A cada metro cúbico de mezcla de tierra añádase:

- 1,500 kg. de harina de pezuña y cuerno, o de harina de sangre (13% de nitrógeno).
- 150 g de nitrato de potasio
- 150 g de sulfato de potasio
- 1,500 kg de superfosfato simple
- 4,500 kg. de cal dolomita
- 1,500 kg. de carbonato de calcio.

Al hacer la mezcla de la U. de C., la arena fina, el musgo turboso desmenuzado y el fertilizante, se deben mezclar prolijamente. Se usan diversas combinaciones de arena y turba: 75% arena, 25% musgo turboso, apropiada para plantas de almáciga y material de vivero cultivado en macetas, mientras que una mezcla de 50% arena y 50% turba es apropiada para plantas en maceta.

B.- Mezclas de suelos de John Innes.

En la John Innes Horticultural Institución de Inglate

rra se desarrollaron dos mezclas de suelo básicas, una para semillas y otra para cultivo en macetas (Hartmann y - - Kester (1975)).

Compost John Innes para semillas por volúmen.

2 partes de tierra limosa

1 parte de musgo turboso.

1 parte de arena limpia

A cada metro cúbico de esta mezcla se añaden:

1,200 kg. de superfosfato

0.600 kg. de cal molida.

Compost John Innes para macetas por volúmen.

2 partes de arena limpia

3 partes de musgo turboso

7 partes de tierra limosa

A cada metro cúbico de mezcla se añaden:

3 kg. de base John Innes y

0.600 kg. de cal molida.

La tierra limosa utilizada para las mezclas de suelo-John Innes se debe tomar de tierra bien drenadas y francas, y se debe amontonar en montones grandes para que de allí, se vayan tomando la tierra que se necesite para las mezclas.

C.- Mezclas "Peat-Lite" de Cornell.

Esas mezclas fueron desarrolladas para el cultivo en maceta de plantas de primavera para formar camellones y para especies anuales, usando componentes que fueron uniformes, fácilmente disponibles y que tuvieron las características físicas y químicas apropiadas para el crecimiento de las plantas. (Hartmann y Kester 1975).

Mezcla Peat-Lite A (para 1 m³)

Musgo turboso esfagníneo, desmenuzado	500 l
Vermiculina de grado hortícola (no.204)	500 l
Caliza molida (de preferencia de la mítica)	3.4 kg
Superfosfato de 20% (de preferencia en polvo)	0.680 kg
Fertilizante 5-105 (nitrógeno, fósforo y potasio).	1.4 a 8.2 kg

Mezcla Peat-Lite B (igual que la A, excepto que se sustituye la vermiculina con perlita hortícola).

Mezcla Peat-Lite C (para fermentar semillas)

Musgo turboso esfagníneo desmenuzado	50 l
Vermiculita de grado hortícola No.4 (fina)	50 l
Nitrato de amonio	70 g
superfosfato al 20% pulverizado	70 g
Caliza de la mítica molida	350 g

Los materiales deben mezclarse bien, poniendo especial atención al humedecer el musgo turboso durante la mezcla.



Fig. 3 Fabricación de una mezcla de suelos. Se debe hacer un correcto traspaleo.

3.10 TRATAMIENTO DE LAS MEZCLAS.

El suelo puede contener semillas de malezas, nemátodos y ciertos hongos y bacterias nocivas para las plantas. El fenómeno llamado "ahogamiento" es muy común en almácigos, es causado por hongos del suelo tales como especies de *Pythium* y de *Rhizoctonia*. Para evitar pérdidas por esas plagas es conveniente tratar el suelo o la mezcla de suelo, antes que se emplee para cultivar plantas. Para evitar la recontaminación junto con el uso de suelo limpio, es necesario emplear plantas no infectadas, tratar la semilla con fungicidas, desinfectar las cajas y bancos donde se siembre, los depósitos de tierra, la herramienta, etc. (Hartmann y Kester 1975).

El suelo puede calentarse o fumigarse con sustancias químicas para eliminar malezas, nemátodos y organismos patógenos.

Se mencionan a continuación algunos de los procesos de desinfección del suelo:

A. Tratamiento con calor.

Aunque el término "Esterilización del suelo" se ha establecido, una palabra exacta es "pasteurización, ya que durante el proceso de calentamiento recomendado no mata a-

todos los organismos.

Para tratamientos de suelos el vapor es la mejor fuente de calor y la de empleo más común. El calor húmedo es ventajoso; puede inyectarse directamente al suelo, a depósitos cubiertos, o a los bancos, desde tubos perforados colocados 15 a 20 cm debajo de la superficie. La temperatura recomendada debe ser de 82°C durante 30 min. ya que -- ese tratamiento mata a la mayoría de las especies de hongos y bacterias nocivas, así como a nemátodos, insectos y a la mayoría de semillas de maleza.

B. Fumigación del suelo con sustancias químicas.

La fumigación con materias químicas mata los organismos del suelo sin alterar la naturaleza física y química -- del mismo, al grado que cuando se trata con calor, después de la fumigación química puede haber un aumento en la producción de amoníaco debido a la supresión de organismos antagonísticos a las bacterias amonificadoras.

a) Bromuro de Metilo.

Entre los productos para tratamiento del suelo es el más usado, debido a su eficacia como agente exterminador -- de hongos, semillas de malas hierbas, nemátodos e insectos. Es muy eficaz contra hongos de los géneros *Rhizoetonia*, -- *phytium* y *fusarium* que en conjunto atacan a los semille- -

ros, así como contra el género *phytophthora*.

La dosis recomendada es de 0.5 libras para cada metro cuadrado de mezcla de tierra, el tiempo de tratamiento con este producto es de 48 a 72 horas, al cabo de las cuales - puede ser destapado todo el volumen de tierra y permitirse su libre aireación por otro lapso semejante. (Calderón - 1983).

b) Formaldehído o formol.

Es un gas incoloro, de olor fuerte e irritante, soluble en el agua, por lo que suele presentarse en solución acuosa que contiene de 38 a 40% de aldehído fórmico. Actúa eficientemente sobre hongos, bacterias, insectos y semillas de malas hierbas, pero no se le pueden atribuir propiedades nematocidas, su control sobre el "damping off" ha sido de gran eficacia. Se emplea la dosis de 2%, 2 litros del producto comercial en 100 litros de agua. La mezcla ya tratada se debe cubrir con polietileno de manera que no escape el gas, durante 24 horas, después destapar y permitir la aireación durante dos semanas para que escape todo resto de gas y se consiga la pérdida del exceso de humedad.

c) Cloropicrina.

Es eficiente en el control de hongos, bacterias, in--

sectos, nemátodos y semillas de malas hierbas en el suelo, al cual penetra en forma de gas, por lo que este no debe tener exceso de humedad que ocupe cantidad de espacio poroso. Al suelo suele aplicarse por medio de inyectores especiales, en puntos separados entre sí; de 20 a 30 cm. y con profundidad de 15 cm. cubriéndose con un material impermeable. Para el tratamiento de mezclas se deben aplicar de 180 a 200 centímetros cúbicos del producto por cada metro cuadrado, tapándose durante 48 a 72 horas, la aireación de la mezcla requiere de 8 a 10 días, por la persistencia del gas en la mezcla, nunca se recomienda sembrar donde haya restos de gas en el suelo (Calderón 1983).

d) Vapam

Es un producto sólido, blanco y cristalino, soluble en agua, por lo que muchas veces es expandido en solución concentrada, que debe ser diluida para su aplicación al suelo. Se le considera un buen fungicida, insecticida, nematocida y herbicida. Su formulación habitual es la solución al 31% que contienen 480 gr/litro (4 libras por galón). Se utilizan 1 a 2 litros de la solución para mezclar con 10 litros de agua, que se aplica a la mezcla de suelo, en la proporción de 2 a 3 litros por cada metro cuadrado.

Una vez realizada la aplicación hay que tapar con po-

lletileno para que los vapores no se escapen, pudiendo des-
 taparse a las 36 ó 48 horas después. El llenado de mace-
 tas y siembra de las semillas se debe hacer 15 días después
 ya que la mezcla se haya ventilado.

f) P C N B (Terraclor)

Es un producto sólido de color blanco grisáceo cuya -
 acción principal es fungicida y puede aplicarse al suelo -
 sin necesidad de precauciones. El tratamiento de la mez-
 cla de suelo puede ser realizada mediante la aplicación de
 60 a 80 gr. de material por cada metro cúbico de ella.

3.11 USO DE ALMACIGOS Y CHAROLAS.

A. Almacigas.

En el vivero, las plántulas de muchas especies se cul-
 tivan durante el primero o segundo año, en almacigas espe-
 ciales a la intemperie.

Un tamaño común para esas almacigas es un ancho de a-
 a 1.25 m. de largo variable según lo extenso de la opera-
 ción, con espacios intermedios. La semilla se puede sem-
 brar al voleo o en surcos poco espaciados. La regulación-
 de la densidad de la siembra es uno de los problemas prin-

cipales al hacer una almáciga. Una siembra muy tupida conduce a dificultades con el ahogamiento y reduce el vigor y el tamaño de las plántulas produciendo árboles delgados, ahilados y sistemas radicales pequeños (Hartmann y Kester-1973).

La densidad óptima depende de la especie y del objeto de la propagación, si se desea un porcentaje de plántulas para plantarla al campo o como portainjertos es conveniente usar densidades menores. Si las plántulas van a ser -- transplantadas a otras camas para desarrollo posterior se usarán densidades mayores.

Una vez que se ha determinado la densidad que se desea, la cantidad de semilla a usar puede calcularse empleando ciertos datos obtenidos de las pruebas de germinación y de la experiencia del viverista.

Se usa la fórmula siguiente:

$$W = \frac{A \times S}{D \times P \times G \times L}$$

En donde:

W = peso de la semilla (en gramos) a sembrar en una superficie.

A = Area de la superficie en decímetros cuadrados.

- S = Número de plántulas vivas que se desean por dm^2
 D = Número promedio de semillas por gramo
 P = Porcentaje medio de pureza de la semilla.
 G = Porcentaje de germinación efectiva en laboratorio
 L = Porcentaje medio de las semillas germinadas que -
 al final de temporada serán plantas.

Las semillas de un lote específico de semillas deben mezclarse prolijamente antes de sembrarlas para asegurarse que sea uniforme su distribución en la almáciga. Las semillas se plantan a mano o con máquina, la profundidad de la siembra varía de acuerdo con el tamaño de la semilla. Una regla bastante segura es sembrarla a una profundidad de -- dos a cuatro veces su grueso, esto varía con la clase de -- semillas.

En los primeros periodos del desarrollo, se debe proteger a la semilla de la desecación, el calor, el frío. -- Después de sembrar, la aplicación de mantillo a la almáciga ayuda a proteger de la desecación, de la formación de -- costra y del frío ayudando también a reducir el desarrollo de malezas. Entre los materiales que se usan como manti-- llo se encuentran: El aserrín, tela de yute, hoja de pi-- no, paja, heno, viruta de madera, conos de pino desmenuza-- da, arena, estiércol, etc.

Las plántulas pueden permanecer en la almáciga de 1 a 3 años dependiendo de la clase de planta. Muchas plantas se sacan al final del primer año y se pasan a "camas de -- trasplante" o se espacian en la cama de la almáciga para su desarrollo posterior.

B. Charolas.

Son de poca profundidad, de madera, plástico o metal, con agujeros para drenaje en el fondo. Son útiles para -- poner a germinar semillas o para hacer enraizar estacas, -- ya que permiten mover las plantas jóvenes con facilidad de uno a otro lado cuando así se requiere. Para las charolas se debe emplear madera durable como la de ciprés, cedro, o sequoia. (Hartmann y Kester 1973).

Los tamaños standard son de 40 x 60 cm. y 30 x 60 cm. -- con 45 cm. en cuadro, actualmente hay charolas del mate- -- rial nieve seca usado mucho en invernaderos (González P. -- 1982).

Además de las charolas que se usan en la propagación -- hay otros recipientes útiles para eso y son: macetas de ba -- rro, macetas de plástico y aluminio, macetas de fibra de -- turba, vaso de plástico y papel parafinado, recipiente de -- metal, bolsas de polietileno, etc.

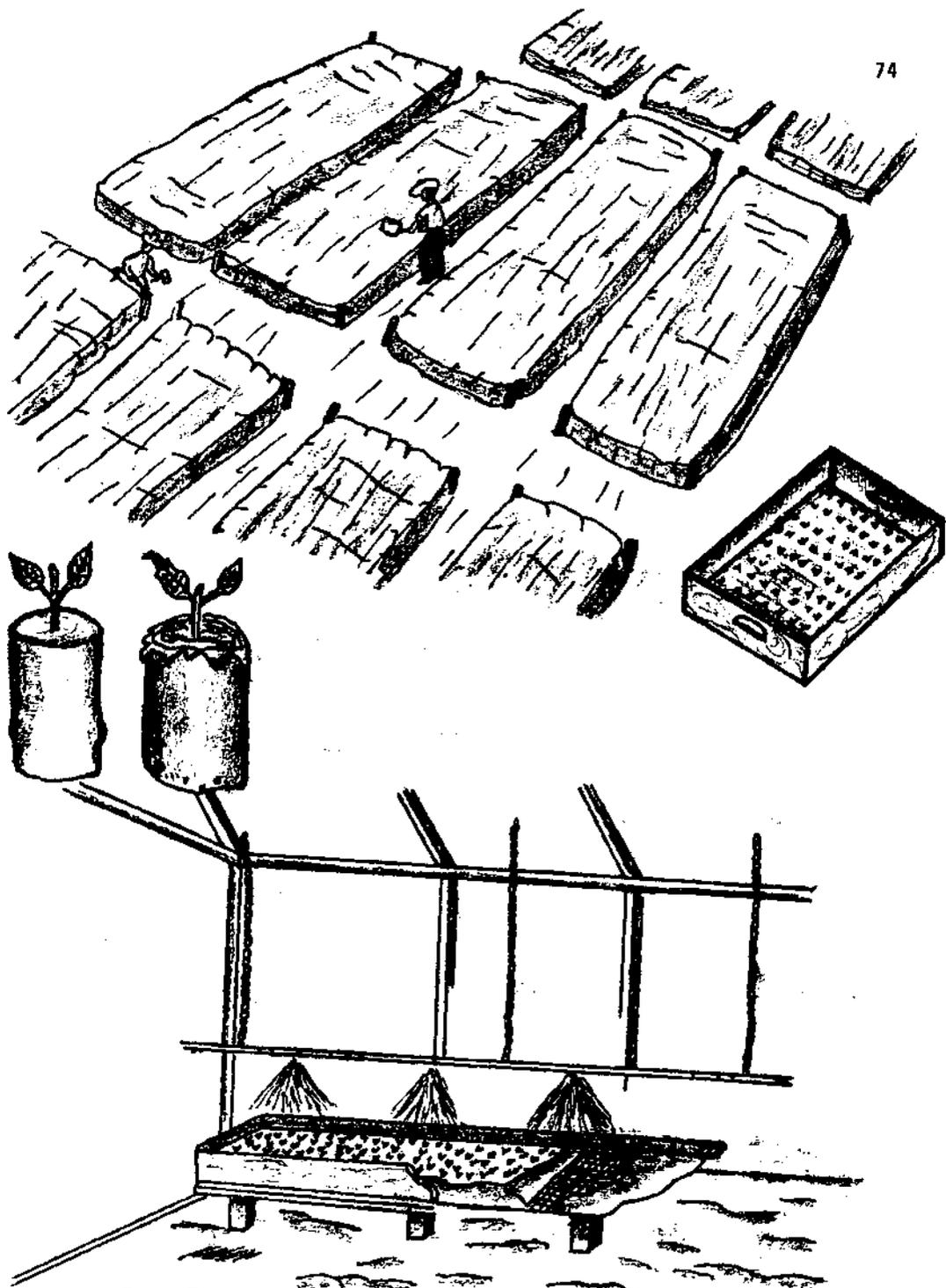


Fig. 4 Diferentes sembreros utilizados en el enraizamiento.

3.12 TRATAMIENTOS DE ESTACAS.

El objeto de tratar estacas con reguladores del crecimiento del tipo auxina ("hormonas") es aumentar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, aumentar el número y la calidad de las raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad del enraizado.

El tratamiento de las estacas con sustancias estimuladoras del enraizado es útil en la propagación de plantas, el tamaño y el vigor de las plantas tratadas con ellas no parecen mejor que las no tratadas (Hartmann y Kester 1975).

Los productos químicos enraizadores son sustancias -- hormonales de molécula grande, generalmente ácidos orgánicos o sus sales, siendo estas más utilizables debido a su mayor solubilidad en el agua (Calderón 1983).

A. Materiales.

Los materiales químicos sintéticos que se han encontrado más dignos de confianza para estimular la producción de raíces adventicias de las estacas, son los ácidos indolbutírico y naftalenacético. En 1933 antes del descubrimiento de las auxinas, Zimmerman demostró que ciertos gases no saturados como el etileno, el dióxido de carbono y el acetileno, estimulaban la iniciación de las raíces ad--

venticias, así como el desarrollo de las iniciales latentes de la raíz (Hartmann y Kester 1975).

El ácido 2,4-diclorofenoxiacético conocido como 2,4-D y utilizado como herbicida selectiva, tiene propiedades enraizadoras, debiendo sin embargo utilizarse a una dosis -- muy baja en virtud de su gran toxicidad que determina efectos desventajosos para el crecimiento de la parte aérea -- (Calderón 1983).

Constituyentes del Rootone:

Ingredientes activos como reguladores del crecimiento

1.- Naftalenacetamida	0.067%
Acido 2-metil-1 naftalenacético	0.033%
2.- Metil-1-naftalenacetamina	0.013%
Acido indol-3-butírico	0.057%
Thiram ingrediente activo como fungicida	4.000%
Diluyente	95.830%
	<hr/>
TOTAL.	100 %

Para utilizar el Rootone, o cualquier producto similar deben ser humedecidas las bases de las estacas y una vez escurridas ponerse en contacto con el polvo de tal manera que quede adherido, sacudiéndose luego para que se --

desprenda un posible exceso de él, inmediatamente las estacas deben ser colocadas en el medio de enraizamiento, abriéndose los agujeros para evitar que deslice el polvo al introduciría al sustrato.

B. Tratamientos con Vitaminas.

La vitamina B₁ (Cloruro de tiamina) es necesaria para el desarrollo en medios estériles, de las raíces separadas de muchas plantas. En plantas intactas, este material es producido en las hojas y transportado a las raíces, donde entra al proceso de crecimiento. Aunque es necesario para el crecimiento de raíces, en la mayoría de las plantas hay una cantidad almacenada en la estaca o pueden elaborarlase en las hojas.

C. Tratamiento con nutrientes minerales.

En enraizamiento de estacas en diversas especies de plantas se ha estimulado en forma marcada proporcionando compuestos nitrogenados. Se descubrió que la adición de varios compuestos nitrogenados, tanto orgánicos como inorgánicos tenían un efecto beneficioso sobre la respuesta de enraizado de estacas de *Rhododendron Hartmann* y Kester (1973).

El Boro estimula la producción de raíces en las estacas, cuando menos en algunas plantas, siendo más probable que ese efecto sea de estímulo del crecimiento de las raíces.

ces más que un efecto de iniciación de ellas.

D. Tratamientos con fungicidas.

Durante el período de enraizamiento las estacas están expuestas al ataque de varios hongos. El tratamiento con fungicidas debe dar cierta protección y resultar una mejora en la calidad de las raíces. Los fungicidas más importantes son: Captono, el Benomil, benlate, etc.

Una de las medidas más importantes en la propagación por estacas es el lesionado de ellas, ya que da objeto a la acumulación natural de auxinas y de carbohidratos en el área lesionada y a un incremento en la tasa de respiración. Además los tejidos lesionados se estimulan para que produzcan Etileno, del cual se sabe que promueve la formación de raíces adventicias. Es probable que las estacas lesionadas absorban más agua del medio de enraice que las no lesionadas y que el lesionado permita que los tejidos que se encuentran en la base de la estaca efectúen una mayor absorción de los reguladores de crecimiento aplicados.

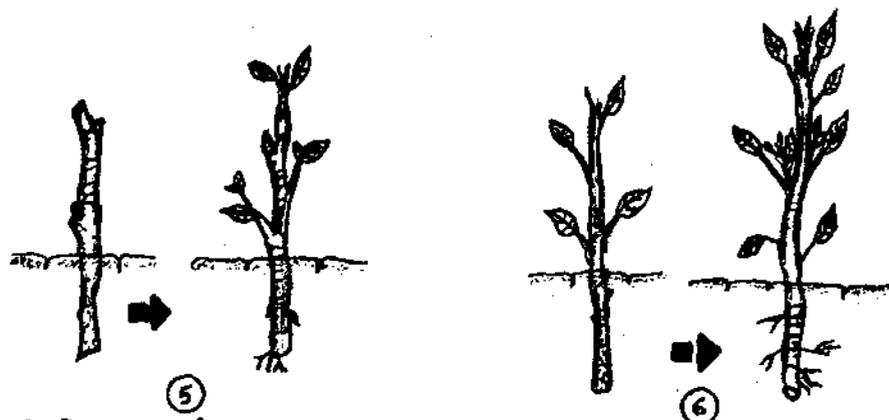
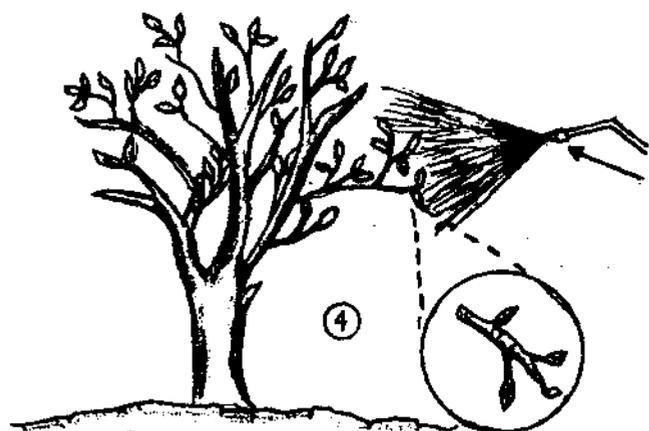
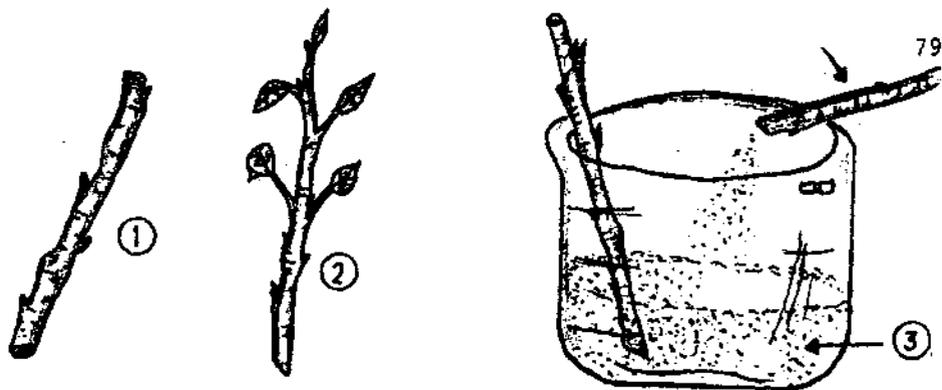


Fig. 5 Preparación de estacas para posteriormente ponerlas a enraizar.

3.13 TECNICA DE ACODOS.

El acodo consiste en una rama de árbol o de arbusto - unida durante un tiempo dado a la planta madre y que después de haber estado cubierta parcialmente de tierra, ha producido raíces, de manera que puede vivir independientemente (Tamaro 1984).

Es un procedimiento de propagación vegetativa muy conveniente para aquellas plantas que ofrecen un alto grado de resistencia a la emisión de raíces y que tenderían a secarse si fueran estacados, ya que antes que estas se presentaran, el agua y los nutrientes contenidos en el material podrían haberse agotado. El acodo suele ser un método fácil y seguro de propagación, que no requiere el empleo de técnicas especiales y por medio del cual se multiplican especies, que posteriormente se utilizarán como patrones para realizar un injerto (Calderón 1973).

A. Factores que afectan la propagación de plantas por Acodo.

La formación de raíces durante el acodaño es estimulada por varios tratamientos del tallo (como hacer un corte en la parte del tallo), que causan una interrupción del traslado hacia abajo de materiales orgánicos (auxinas, carbohidratos y otros factores del crecimiento), procedentes-

de las hojas y puntas de las ramas en desarrollo. Estos materiales se acumulan cerca del punto de tratamiento y el enraizado ocurre en esa área en general, cuando el tallo está aún unido a la planta progenitora. (González 1982).

La aplicación de sustancias estimuladoras del enraizamiento durante el acodado, algunas veces suele ser benéfico como lo es en las estacas aunque los métodos de aplicación son diferentes.

La aplicación en talco, lanolina o en una solución alcohólica al 50% de estos materiales, puede resultar benéfica.

Las normas generales para obtener un buen resultado son las siguientes:

- a) Se puede acodar en todas las estaciones siempre que la temperatura no baje de cero grados. Se prefiere sin embargo, el momento que precede a la brotación de primavera, porque el acodo siente la influencia de la vegetación todo el verano siguiente y desenvuelve mayor número de raíces.
- b) Se eligen siempre las ramas más vigorosas, de corteza lisa, no dura y de dos años de edad como máximo.

- c) Se trabaja bien el terreno y por medio de una abundante cantidad de mantilla se le hace blando y fértil.
- d) El extremo de todo acodo ha de estar siempre vertical y fijo a un tutor para obtener siempre vigorosas los nuevos brotes.
- e) Es útil, a ser factible, suprimir todas las ramas y ramos del sujeto que no se pueden acodar y que tienen una dirección vertical.

3.14 TIPOS DE ACODOS.

En la propagación de métodos de acodos más utilizados a nivel vivero es el llamado Acodo aéreo, aunque los demás también tienen un papel importante en la formación de plantas, se enunciarán a continuación los tipos de acodos utilizados.

A. Acodado de punta.

En el acodo de punta, el enraice tiene lugar en la punta de las ramas de la estación en curso, las cuales se doblan hacia el suelo. La punta de la rama empieza a crecer en el suelo hacia abajo pero se curva para producir en el tallo una vuelta pronunciada en donde se desarrollan las raíces. Los tallos de esas plantas son bienales en el sentido de que durante el primer año son vegetativas, fruc

tifican en el segundo y se suprimen después de la fructificación. En el vivero se debe dejar a la planta madre a -- una distancia de 3.6 m para dejar espacio para el acodado posterior. Este método de reproducción es característico de la zarzamora rastrera, y las franbuesas púrpura y negra.

B. Acodado Simple.

Se efectúa doblando una rama hasta el suelo y cubriéndola parcialmente con tierra o medio para enraizado, pero dejando descubierto su extremo terminal. La punta de la rama se curva estrechamente y se enderezan los últimos 15- a 30 cm. de ellas. En ocasiones se hacen muescas o cortes en la parte inferior de la rama. La época para hacer el acodo es el principio de primavera, usando ramas durmientes de un año de edad. Se usan ramas bajas, flexibles, -- que se pueden doblar fácilmente hasta el suelo, en algunos casos los vástagos que se producen cerca de la corona de la planta pueden servir como ramas para acodar. Las especies para acodarse son algunas plantas siempre verdes de hoja ancha, tales como *Rhododendron* y *Magnolia*.

C. Acodado Compuesto o Serpentino.

El acodado compuesto es el mismo que el acodado simple, excepto que la rama alternadamente queda cubierta y -- descubierta a lo largo de su extensión. Generalmente la --

rama se lesiona o anilla en su parte inferior y se cubre - en la misma forma que en el acodado simple. En cada una - de las secciones enterradas se forman raíces, ya que los - acodos han enraizado, la rama se corta en secciones y cada sección es una nueva planta.

D. Acodo aéreo.

En el acodado aéreo, las raíces se forman en la parte aérea de la planta en donde el tallo se ha anillado o se - le ha hecho un corte angosto inclinado hacia arriba. La - porción lesionada se envuelve con un medio de enraice, co- mo el musgo que mantiene humedad de continuo, posteriormen- te se envuelve con polietileno, tela de aluminio, etc.

Se ha comprobado en especies como el Ficus elástico - Itchi, laurel de la india, que la envoltura en papel alu- minio, da un mejor enraice de plantas que otros materia- - les.

Los acodos aéreos pueden hacerse en la primavera en- - madera del crecimiento del año anterior, o a fines del ve- rano en ramas parcialmente endurecidas, se puede aplicar - al acodo algún material que estimule el crecimiento (ver - cap. 3.11).

E. Acodado en Manticulo o Banquillo.

Para hacer este tipo de acodado se necesita cortar la

planta hasta el suelo, en la estación de reposo, y amontonar en primavera tierra u otro medio de enraice alrededor de la base de los brotes nuevos para estimular en ellos la formación de raíces. El establecimiento de una cama de --banquillos debe hacerse en un suelo fértil, bien drenado, un año antes de que se vaya a iniciar la propagación. Las plantas madres se deben colocar de 30 a 45 cm de distancia entre sí, pero el separamiento de los surcos varía según el tipo de trabajo que se realice (manual o mecánico).

Para realizar la propagación de patrones vegetativos por acodo de montículo, hay que contar con cuatro aspectos fundamentales que determinarán el éxito en la producción y son:

- 1.- Existencia de material madre legítimo plenamente identificado.
- 2.- Certificación de que está libre de virus.
- 3.- Suelo del vivero sano y de buenas características físicas y químicas.
- 4.- Empleo de la técnica adecuada (Calderón 1984).
- 5.- Acodado en trinchera.

El acodado en trinchera (método de ahilamiento) consiste en cultivar una planta o rama de planta en posición horizontal en la base de una trinchera o surco, y cubrir con tierra los brotes nuevos a medida que crecen, de tal -

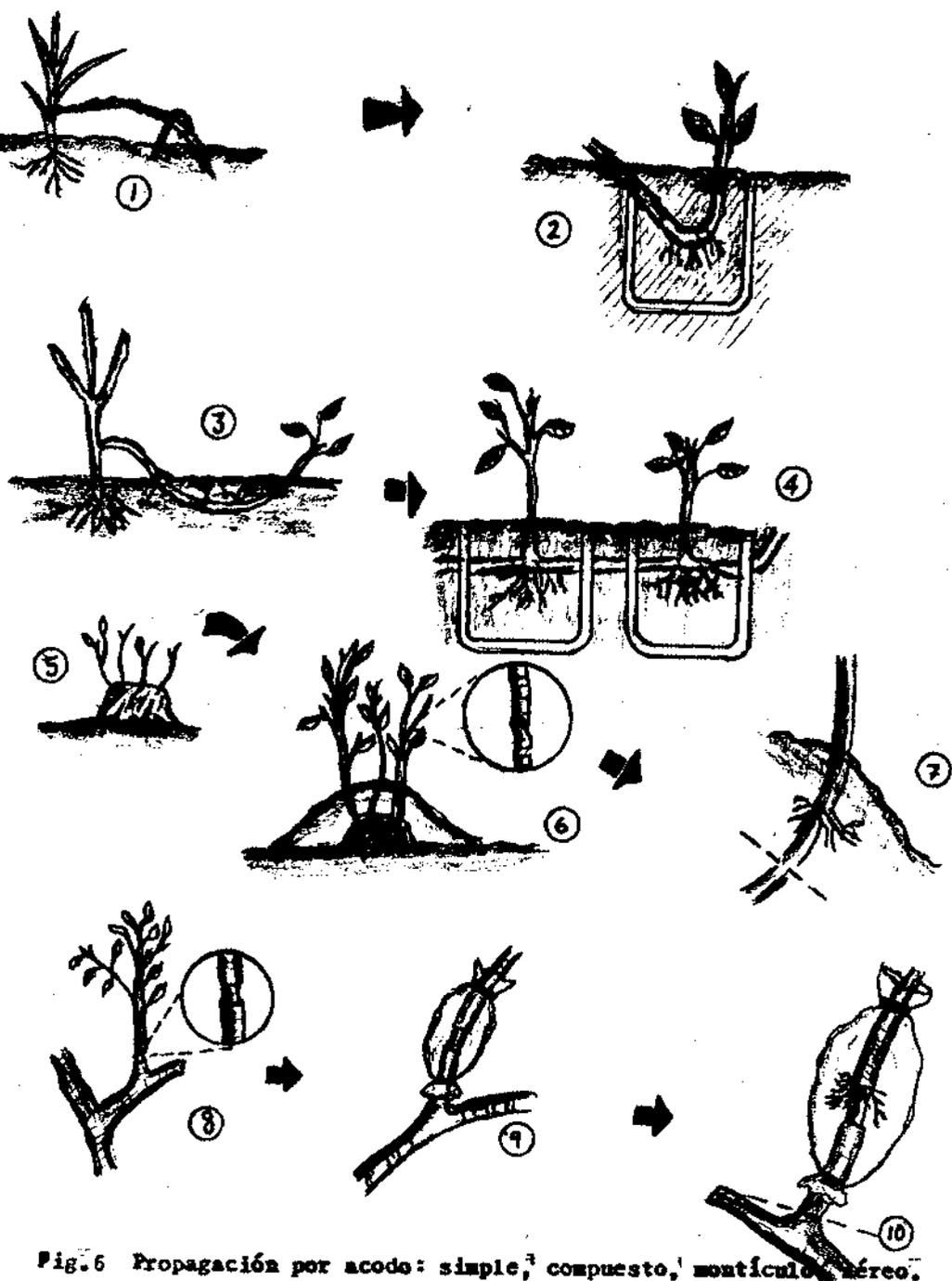


Fig. 6 Propagación por acodo: simple,² compuesto,¹ montículo,³ aéreo.

manera que se ahilen sus bases, de las cuélgas se originarán raíces.

El acodado de trinchera es de manera principal, un procedimiento usado en los viveros para propagar ciertos frutales cuya multiplicación es difícil de lograr por otros métodos. También se puede practicar con árboles o arbustos establecidos, doblando las ramas o sarmientos largos y flexibles hasta el suelo, como se hace en el acodado simple pero colocándolas planas en la trinchera (Hartmann y Kester 1975).

3.15 TÉCNICAS DE INJERTOS.

El injerto consiste en la unión íntima que se efectúa entre dos partes vegetales de tal manera que ambos se soldan, permanecen unidos y continúan su vida de esa manera, dependiendo una de la otra, y formando una especie de simbiosis. Una de las partes generalmente forma el sistema radical y constituye el patrón o portainjerto o variedad, pudiendo derivarse de una simple yema o de una vareta o púa.

Esta unión íntima de ambas partes sólo puede llevarse a cabo cuando el contacto se realice entre el cambium de una con el cambium de la otra. Para que dos partes vegeta

les puedan ocurrir soldadura es necesario poner en estrecho contacto sus maristemos secundarios, únicos tejidos factibles de desarrollar y unirse (Calderón 1983).

A. Formación de la unión de Injerto.

La cicatrización de la unión de injerto puede considerarse como la cicatrización de una herida, esta se cicatriza con rapidez si las partes cortadas se unen y se atan estrechamente. La proliferación de células en la región cambial de ambas partes produce nuevas células de parénquima, formando tejidos de callo.

Algunas de las células de parénquima que se entrelazan se diferencian a células cambiales que después producen xilema y floema.

B. Factores que influyen en la cicatrización de la unión de Injerto.

Hay diversos factores que influyen en la cicatrización de las uniones de injerto.

a) Incompatibilidad.

Uno de los síntomas de incompatibilidad en injertos entre plantas de parentesco lejano, es la falta completa o un porcentaje muy bajo de uniones exitosas. Sin embargo

hay entre algunas plantas que son incompatibles y se forman injertos, que forman una unión exitosa, aunque después falla.

La incompatibilidad de injertos ha sido clasificada - por Mosse en 2 tipos:

- a) Incompatibilidad translocada.
- b) Incompatibilidad localizada.

1.- Incompatibilidad translocada.- Este tipo implica de generación del floema y puede reconocerse por el desarrollo de una línea o zona necrótica en la corteza. En consecuencia, se presenta restricción del movimiento de carbohidratos en la unión del injerto, acumulación arriba y reducción abajo.

2.- Incompatibilidad localizada.- Aquí se incluyen -- combinaciones en las cuales las reacciones de incompatibilidad aparentemente dependen del contacto mismo entre patrón e injerto. La separación de los componentes mediante la inserción de un patrón intermedio mutuamente compatible supera las manifestaciones de incompatibilidad.

Los síntomas de incompatibilidad son los siguientes:

- a) Falla en formar unión de injerto que tenga éxito -

en un gran porcentaje.

- b) Amarillamiento del follaje en la última parte de la estación de crecimiento, seguido de defoliación temprana.
- c) Muerte prematura del árbol.
- d) Diferencias entre patrón e injerto en la época en que comienza o termina el crecimiento.
- e) Desarrollo excesivo en la unión del injerto o arriba o abajo de ella.

C. Condiciones de temperatura, humedad y oxígeno durante y después del injerto.

La temperatura ejerce un efecto marcado sobre la producción de tejido de callo, la temperatura óptima es entre 4°C a los 32°C la velocidad de formación de tejido de callo aumenta en proporción directa a la temperatura.

Para que haya una unión exitosa del injerto debe de tener una humedad adecuada, cuando hay una humedad elevada las probabilidades de obtener una unión exitosa son escasas.

La unión de injerto necesita oxígeno para la producción de tejido de callo. Esto es de esperarse ya que la división celular y el crecimiento rápidos van acompañados de respiración elevada, la cual necesita oxígeno.

Para que una operación de injerto tenga éxito hay cinco requisitos importantes:

- a) Que el patrón y la púa sean compatibles.
- b) La región cambial del injerto debe quedar en contacto íntimo con la del patrón.
- c) La operación del injerto debe hacerse en una época en que el patrón y el injerto estén en el estado fisiológico adecuado.
- d) Inmediatamente después que se complete la operación de injerto, todas las superficies cortadas deben protegerse de la desecación.
- e) Después de la operación se debe dar a los injertos el cuidado adecuado.

Las ventajas del injerto son:

- 1.- Fácil conservación de un clon
- 2.- Gran facilidad en la propagación.
- 3.- Uso de poco material vegetativo de la planta madre.
- 4.- Rapidez en la obtención de nuevos individuos.
- 5.- Uso de patrones que transmitan características deseables, tales como enanización.
- 6.- Obtención de mayor precocidad y determinación de período juvenil corto.

7.- Vigorización y rejuvenecimiento en árboles enfermos o caducos.

8.- Facilidad de estudio y evaluación de nuevas variedades.

D. Métodos de Injerto.

Los métodos de injerto siempre depende de la especie que se va a injertar, no se podría injertar a la especie, si no es el tipo adecuado de injerto, los métodos son:

a) Injerto inglés (de Lengüeta).

Es bueno en especial para injertar material pequeño, de 0.5 a 1.5 cm. de diámetro. Cicatriza con rapidez y forma una unión fuerte.

Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. Los cortes que se hagan en la punta del patrón - deben ser exactamente iguales a los que se hagan en la base de la púa, se hace un corte largo, neto e inclinado, de 2.5 a 6.5 cm. de largo. Luego se insertan patrón e injerto con las lengüetas entrelazadas.

Es de extrema importancia que las capas del cambium - coincidan cuando menos en un lado y de preferencia en ambas. Después se envuelven bien los injertos ya realizados con tiras de plástico, hilo para tejer de algodón del No. 18.

b) Injerto de Empalme.

Este método es igual al de lengüeta, excepto que no se hace el segundo corte o "lengua" ni en el patrón ni en la púa. El injerto de empalme es simple y fácil de hacer, es de mucha utilidad para injertar plantas que tienen un tallo con mucha médula o en las cuales la madera no es flexible para permitir un ensamble apr tado cuando se hace -- una lengüeta como en el injerto inglés.

c) Injerto de Costado.

Como el nombre lo sugiere, la púa se inserta en un -- costado del patrón, el que en general es de mayor diámetro que la púa.

d) Injerto de Tocón de Rama.

Este método es útil para injertar ramas que son demasiado gruesas para el injerto inglés, los mejores patrones son las ramas de alrededor de 2.5 cm. de diámetro. En el patrón se hace un corte con la navaja gruesa; dándole una inclinación de 20 a 30 grados, el corte debe tener 2.5 cm. de profundidad. La púa debe tener 2 ó 3 yemas y ser de -- unos 7.5 cm de largo y delgada, los cortes deben ser en -- forma de cuña para poder insertar la púa al patrón, se debe lograr el contacto íntimo con el cambium.

Después se clava al patrón clavos de 5/8 pulg., para asegurar el contacto, es útil también envolver el patrón -

y la púa con cinta de plástico. El extremo de la púa debe encerarse.

e) Injerto inglés de costado.

Es útil para plantas pequeñas, en especial en algunas especies siempre verdes de hoja ancho y de hoja angosta. - El diámetro de la púa debe ser un poco menor que el del patrón. Los cortes en la base de la púa se hacen en la misma forma que en injerto inglés. En la porción lisa del tallo del patrón se remueve una sección delgada de corteza y madera del mismo largo que la superficie cortada de la púa. Después, la púa se inserta en el corte del patrón, entrelazando las dos lengüetas y teniendo cuidado en que coincidan las capas de cambium. El injerto se envuelve firmemente con tiras de plástico y se cubre con sellador.

f) Injerto en chapado de costado.

Se usa para injertar plantas pequeñas en maceta, como plantas siempre verdes procedentes de semilla. 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 pequeño, también hacia abajo y hacia adentro que se interseca con el primero de modo que se remueva una porción de corteza y de madera. Después de insertar la púa - el injerto se envuelve con tiras de caucho, y se encera.

g.- Injerto de Hendedura.

El injerto de hendedura se usa también para plantas pequeñas como para injertos de corona vides o camelias. Este injerto debe hacerse a principio de primavera, justo -- cuando las yemas del patrón comienzan a hincharse pero antes que inicie el crecimiento activo.

Se corta el árbol todo completo, después se hace una hendedura vertical de 5 a 7.5 cm. de profundidad al centro del tocón, se deben insertar las púas en la hendedura, las púas deben ser de 7.5 a 10 cm. de largo y tener 2 ó 3 yemas. Se debe tener cuidado al insertar las púas de que no se dañen los cortes, después se debe amarrar con tiras de caucho y sellar las partes cortadas con un sellador especial o con cera.

h) Injerto de Incrustación.

Es de particular utilidad para injertar de copa árboles con ramas de 7 a 10 cm. ó más de diámetro. Los injertos pueden hacerse en un período largo (2 ó 3 meses) antes que principie la primavera, se corta el tocón, con una sierra delgada, se hacen 3 cortes de 2.5 a 4 cm. hacia el centro del tocón y 10 cm. hacia abajo, después con un cuchillo bien afilado se debe ampliar el corte para ajustar la púa. Las púas se deben hacer de 10 a 12 cm. de largo. Al extremo basal se le da forma de cuña con el borde exterior

más grueso que el interior, de modo que se ajusta la muestra hecha en el patrón. Una vez que se han completado los cortes en el patrón y la púa, esta se coloca firmemente en su lugar. Las capas de cambium deben cruzarse para estar seguros de que estén en contacto. Si este injerto se hace en forma adecuada, la púa debe quedar bien firme al colocarla en su lugar con unos golpes ligeros. No es necesario clavar o amarrar, pero sí encerar proflijamente.

i) Injerto de Corteza.

Este método es fácil por lo que cualquier aficionado puede hacerla. En cada tocón cortado se insertan varias púas. Para cada una de estas se hace un corte vertical de unos 5 cm. de largo, que pase la corteza llegando a la madera, luego la corteza se levanta en ambos lados del corte para preparar la inserción de la púa. Las púas deben ser gruesas de 10 cm. a 12.5 cm. de largo, con 2 ó 3 yemas. Las púas se insertan en los cortes que se han hecho, se debe hacer una unión perfecta del cambium con la púa, después se envuelve con tiras de caucho encerando perfectamente toda la parte injertada.

j) Injerto de aproximación.

La característica que distingue al injerto de aproximación es que se injertan entre sí dos plantas independientes. 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 sirve de púa se remueve abajo del injerto. El injerto de aproximación proporciona un medio de establecer con éxito una unión en plantas que es difícil lograrlo por otros medios. Este tipo de injerto puede hacerse en cualquier época del año, pero la cicatrización de la unión se logra con mayor rapidez si se ejecuta cuando el crecimiento es activo. Las superficies cortadas se deben unir firmemente y luego cubrirse con cera para injerto a fin de impedir la desecación de los tejidos.

k) Injerto de yema.

Consiste en un trozo de corteza sin albura, provisto de yema, que se introduce entre la albura y la corteza del patrón. Se llama también injerto de escudete.

Se puede hacer durante todo el tiempo en que los patrones están en vegetación y teniendo la máxima circulación de savia. En primavera se hace este tipo y la yema vegeta inmediatamente, se llama injerto de yema vegetante. Injertando en agosto, injerto a ojo durmiente, la yema no vegeta hasta la primavera siguiente. Se hace en el patrón un corte en forma de T, se levantan los bordes de la herida. La yema se saca de la vareta en crecimiento activo, después se inserta en el corte realizado procurando que la unión quede perfecta.

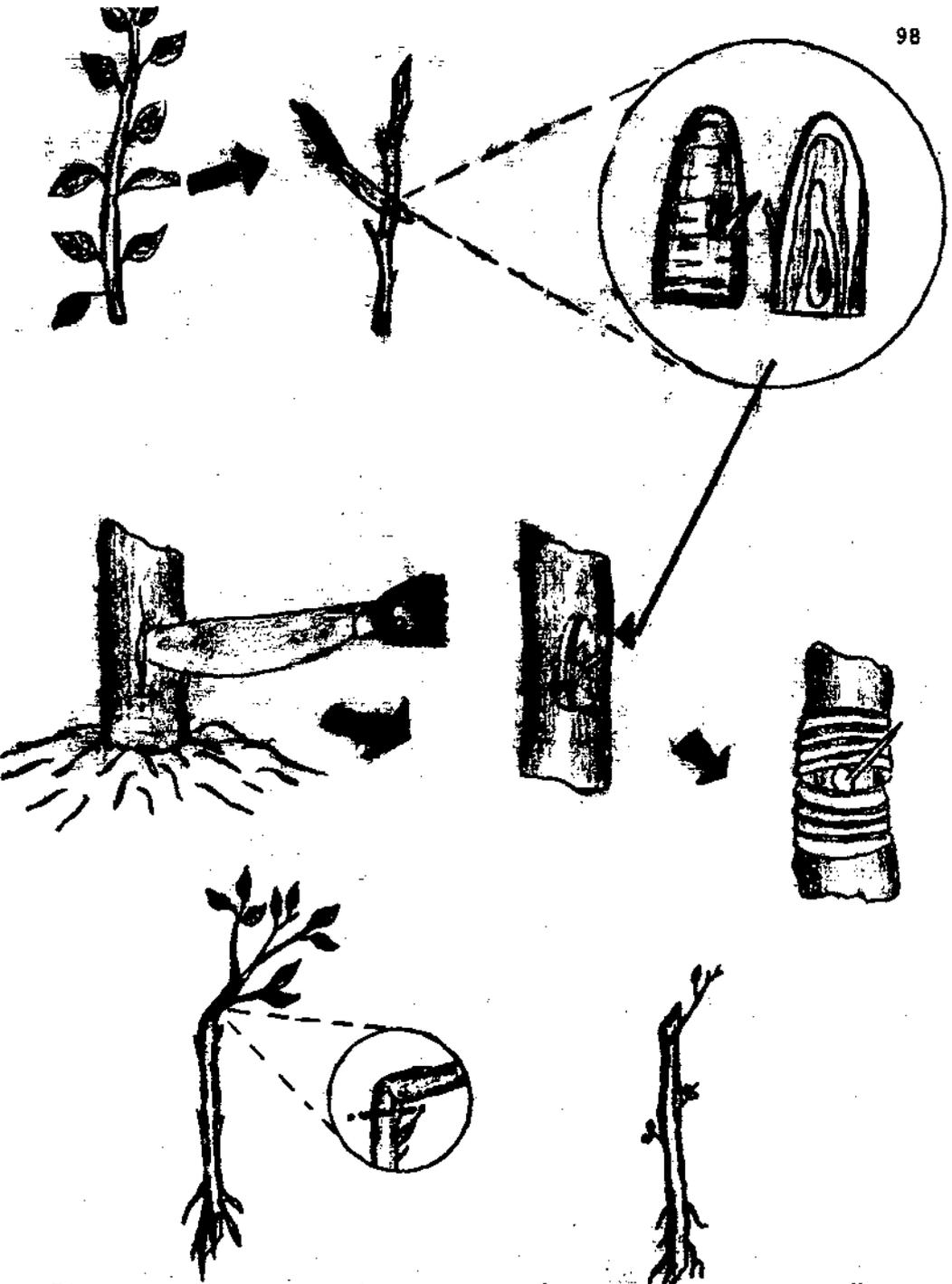


Fig. 7 Aspecto de un injerto por el método de yema o escudete.

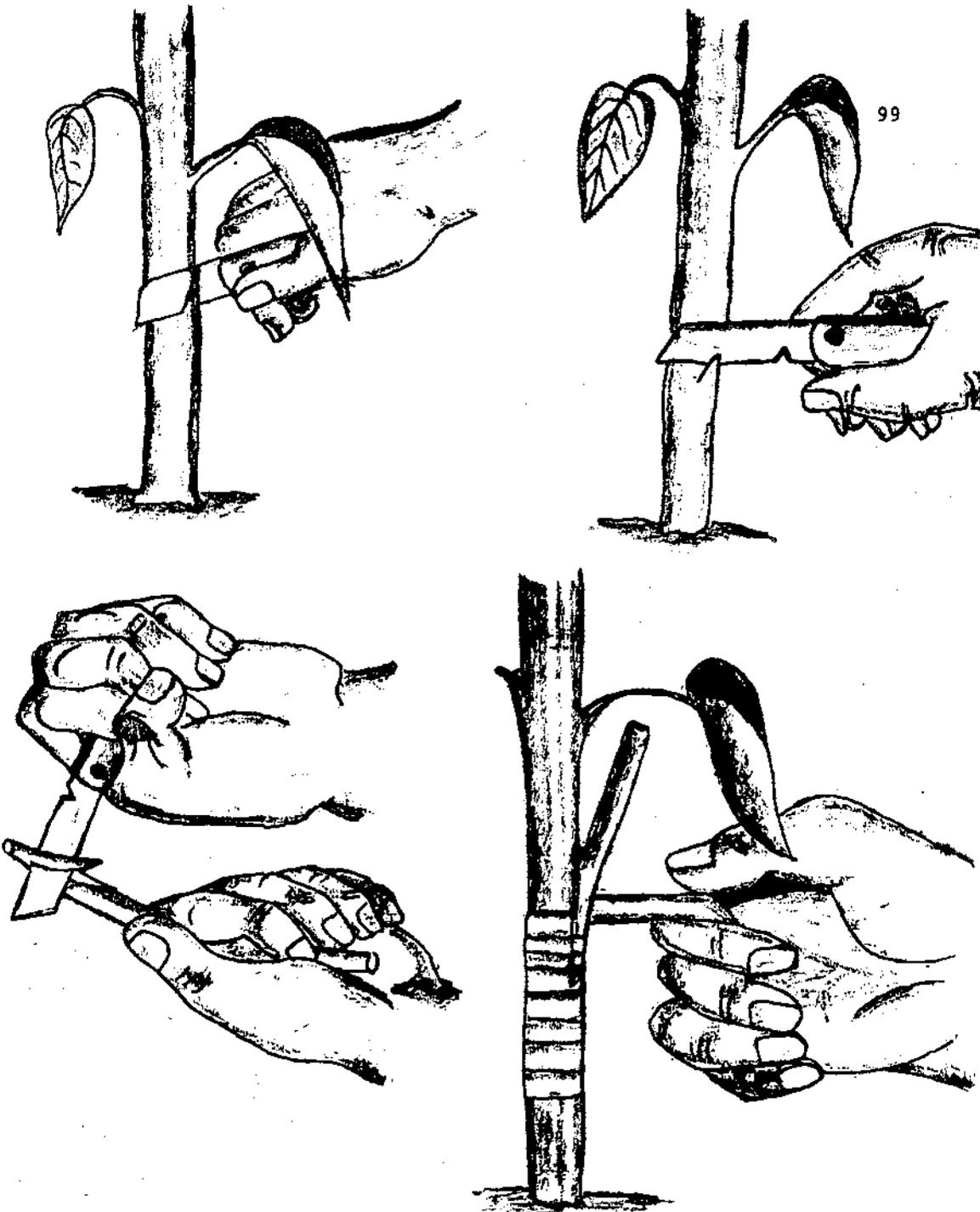


Fig. 8 Para especies de hoja perenne el injerto mas interesante y actual es el de enchapado lateral

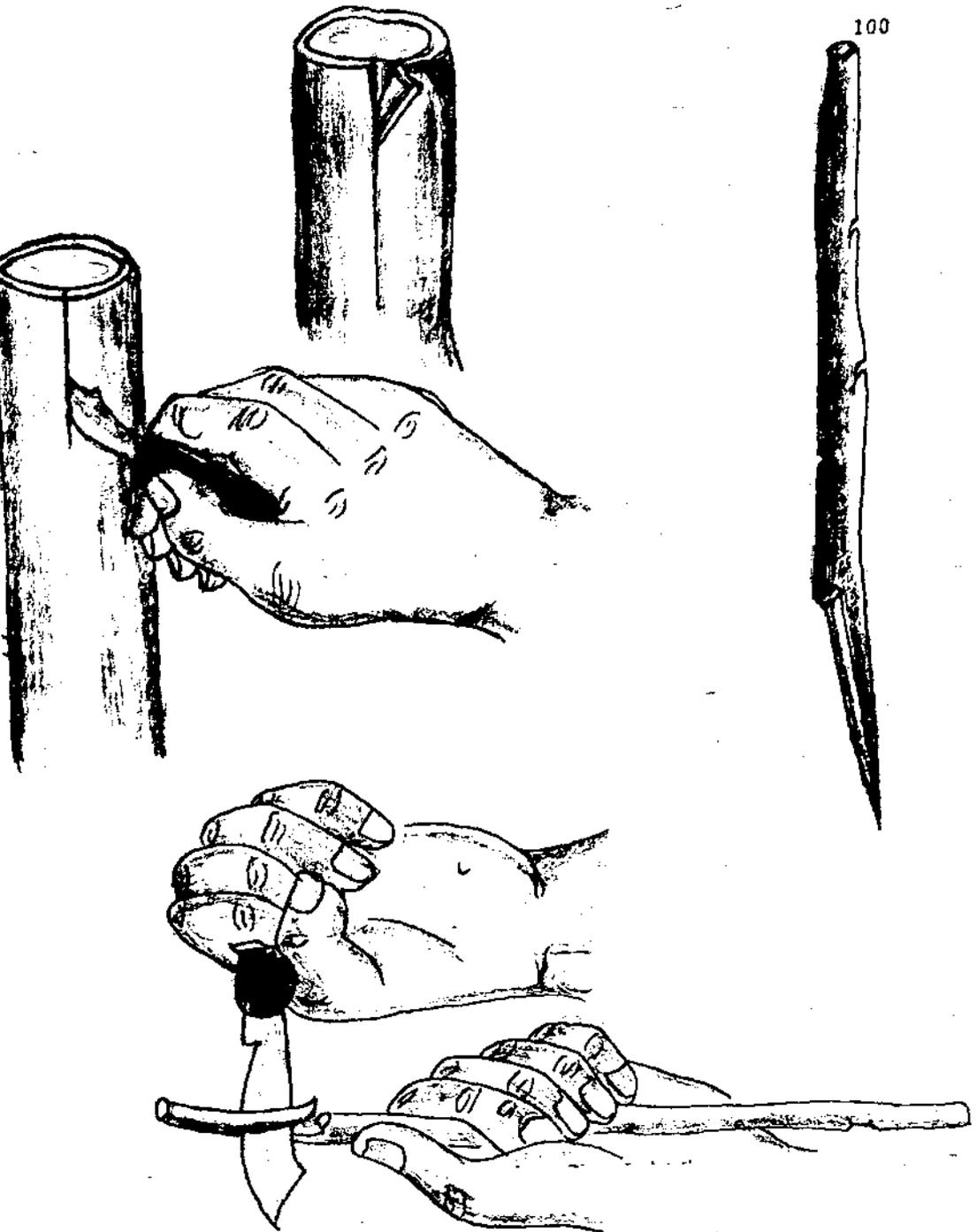
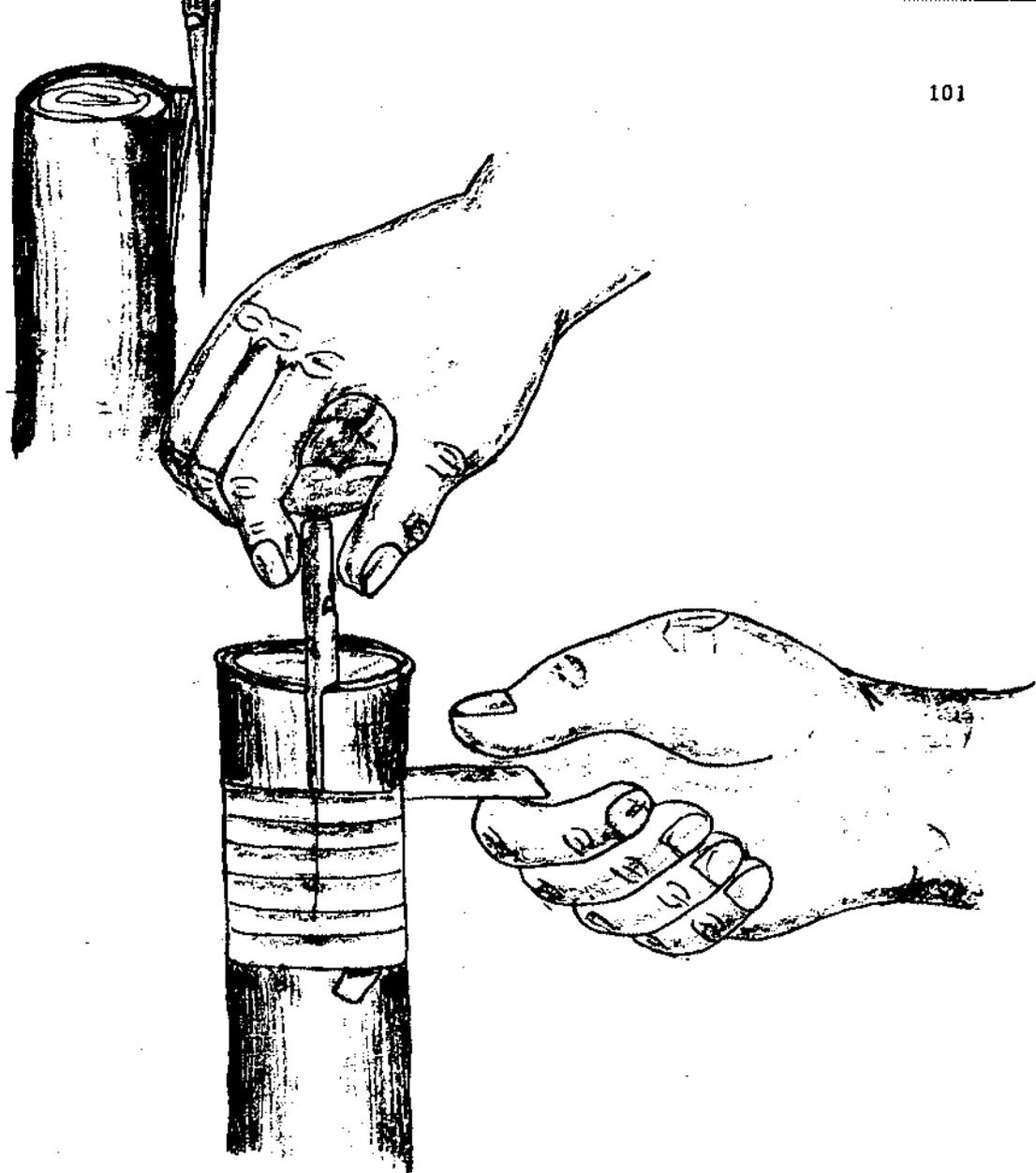


Fig. 9. El injerto de corona se utiliza para cambiar variedad en arboles adultos. Varios aspectos de la secuencia.



Cont. Fig.10 Terminación de injerto de corona.

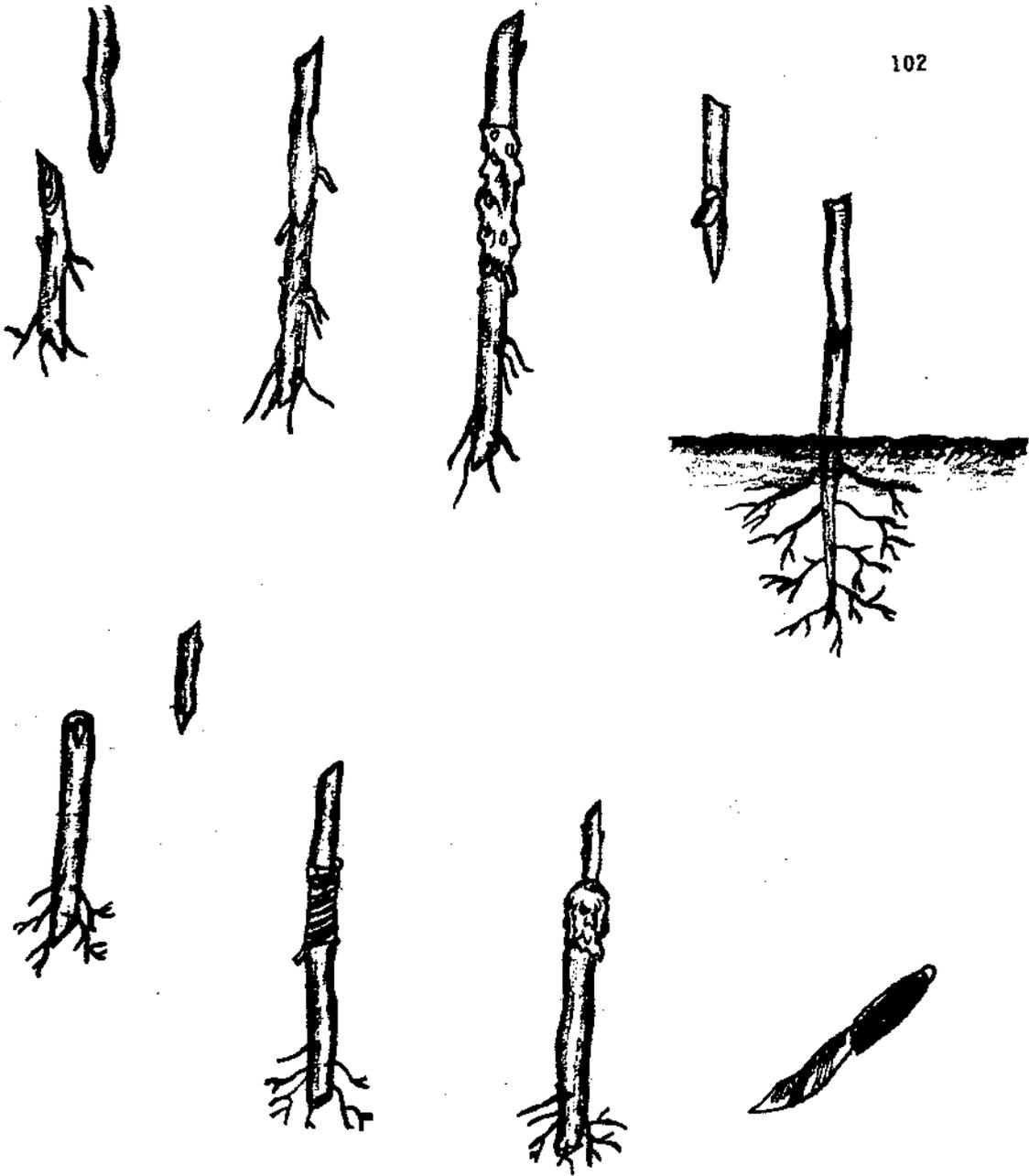


Fig. 11 Diferentes métodos de injertos: ingles y de hendedura.

Después se envuelve con tiras de caucho, teniendo cuidado que quede bien cubierto para que no entre humedad.

3.16 PROPAGACION POR MEDIO DE DIVERSOS TIPOS DE RAI-- CES.

Se tratará en este capítulo de la propagación por medio de estructuras vegetativas especializadas: bulbos, cormos, túberos, raíces, tuberosas, rizomas y pseudobulbos. - La función primordial de esas partes modificadas de plantas es el almacenamiento de alimento para la superviviencia de las mismas. Las plantas son herbáceas perennes en las cuales el tallo muere al final de la estación de crecimiento y la planta sobrevive en el terreno como un órgano-carnoso latente, que porta yemas que producirán brotes en la siguiente época de desarrollo.

La segunda función de esos órganos especializados es la reproducción vegetativa. El procedimiento de propagación en que se utiliza la producción de estructuras separables, como el bulbo y el corno, se le llama separación. - En los casos en que la planta se corta en secciones, como ocurre en los rizomas, tallos y raíces tuberosas, el proceso se denomina división (Hartmann y Rester 1975).

A. Bulbos.

Un bulbo es un órgano subterráneo especializado que está constituido por un tallo vertical axial, corto y carnoso (plátano basal) que lleva en su ápice un meristema o un primordio floral encerrado por escamas gruesas y carnosas. Hay dos tipos de bulbos.

a) Bulbos tunicados (laminados), representados por la cebolla, el narciso y el tulipán. Estos bulbos tienen escamas exteriores secas y membranosas.

b) Bulbos no tunicados (escamosos), representado por el lirio. Estos bulbos no poseen la cubierta envolvente seca. Sus escamas están separadas y fijadas al plátano basal.

Un bulbo individual pasa por un ciclo de desarrollo característico que comienza con su iniciación como un meristema y termina en su floración y producción de semilla. Este ciclo está formado por dos fases fundamentales: a) la fase vegetativa, b) la fase reproductiva. En la fase vegetativa los bulbillos crecen hasta llegar al tamaño para florecer alcanzando su peso máximo. La fase productiva subsiguiente comprende la inducción de la floración la diferenciación de las partes florales, el alargamiento del tallo floral y finalmente la floración (y a veces) la producción de semillas.

Los bulbos después de su floración deben almacenarse a temperaturas de 13°C a 16°C, con una humedad relativa de 75%.

El tratamiento con agua caliente y con un fungicida es importante para controlar el nemátodo del tallo y del bulbo.

Es importante también el control de virus en bulbos - desechando todo bulbo que se detecte enfermo.

B. Cormos.

Un cormo es la base hinchada de un vástago de tallo, envuelto por hojas secas de aspecto de escamas. El cormo es una estructura sólida, de tallo, con nudos y entrenudos bien definidos. La mayor parte del cormo consiste en tejido de reserva formado por células de parénquima. En un cormo se producen dos clases de raíces: un sistema radical fibroso que se desarrolla de la base del cormo madre y raíces engrosadas, carnosas y contráctiles en la base del cormo nuevo.

La propagación de plantas cormosas se hace por medio del incremento natural de nuevos cormos. En los cormos como en los bulbos, la producción floral depende de los materiales nutrientes almacenados en el cormo en la estación--

previa, en el período que sigue a la floración. Los cormos se clasifican de acuerdo a su tamaño, se escogen para eliminar los enfermos se tratan con fungicida y se vuelven a colocar a una temperatura de 35°C. Este proceso suberiza las heridas y ayuda a combatir la infección de *Fusarium*. Después los cormos se almacenan en cuartos bien ventilados a 5°C y con humedad relativa de 70 a 80% para evitar un de secamiento excesivo.

C. Tuberos.

Un tubero es una estructura de tallo modificada que se desarrolla bajo tierra como consecuencia de un hinchamiento de la porción subapical de un estolón y la acumulación de materiales de reserva. Especies que se propagan por tubero son la papa (*Solanum tuberosum*), el caladium, la alcachofa de jerusalén (*Helianthus tuberosus*).

Un tubero es un órgano de almacenamiento y de propagación que se produce en una estación de crecimiento, queda durmiente el invierno, y en la primavera siguiente produce nuevos brotes para iniciar un nuevo ciclo. Al momento de plantarlos se cortan los tuberos cada uno con un ojo o yema. Antes de cortar los tuberos se deben tratarlos con un fungicida para controlar la *Rhizoctonia* y la roña, y almacenarlos si no se van a plantar a temperaturas de 20°C y humedad relativa alta (de 90%).

Los túberos se plantan en surcos separados de 45 a 60 cm. a una distancia entre túbero de 10 a 15 cm. y a una -- profundidad de 7.5 a 10 cm.

D. Tubérculos.

La begonia evansiana y el ñame (*Dioscorea batatas*) producen en las axilas de las hojas pequeños túberos aéreos -- que se denominan tubérculos. Estos tubérculos pueden removerse en el otoño, almacenarse durante el invierno y plantarse en primavera.

Las raíces tuberosas secundarias producen en las raíces laterales secciones hinchadas. Dichas raíces son perennes. Se originan en una estación después de la cual se vuelven latentes a medida que mueren los brotes herbáceos. En la primavera siguiente, las yemas de la corona producen nuevos tallos que utilizan material nutritivo de la raíz -- vieja para su crecimiento inicial.

Las raíces carnosas de las especies de plantas como -- el camote o batato, tienen la capacidad de producir raíces adventicias si se les somete a condiciones apropiadas. -- Las raíces se colocan en arena a una profundidad de alrededor de 5 cm. La cama se conserva húmeda, la temperatura -- debe ser alrededor de 27°C y de alrededor de 21 a 24°C una vez que han empezado a brotar. Una vez que los brotes o --

pies estén enraizados, se separan de la planta madre y se trasplantan al campo.

Las raíces se cortan en dos porciones y se someten a temperaturas de 43°C por un lapso de 26 horas. Este tratamiento supera la dominancia apical y controla las enfermedades fungosas y los nemátodos.

E. Rizomas.

Un rizoma es una estructura de tallo especializado en la cual el eje principal de la planta crece horizontalmente, abajo o sobre la superficie del suelo.

Se encuentran dos tipos generales de rizomas. El primero (paquimorfo) este rizoma es grueso, carnoso y acortado con relación a su longitud. Se ve como un macollo de muchas ramas formado por secciones individuales cortas, cada macollo termina en un tallo florífero y el crecimiento continúa sólo de ramas laterales.

El segundo tipo (Leptomorfo) el rizoma es delgado con entrenudos largos, crece continuamente en longitud en el ápice terminal y por ramificación lateral, el tallo es simétrico y tiene yemas laterales en la mayoría de los nudos los cuales quedan durmientes.

Los rizomas crecen por alargamiento de los puntos de crecimiento producidos en el extremo terminal y en las ramas laterales. Su longitud aumenta también por el crecimiento en los meristemas intercalares situados en la parte inferior de los entrenudos. A medida que la planta continúa su crecimiento y la parte más vieja muere, las diversas ramas que se originan de una planta pueden quedar separadas para formar plantas individuales de un solo clon.

La división es el procedimiento para propagar plantas que tienen una estructura rizomatosa, pero dicho procedimiento puede variar en dos tipos: En rizomas paquimorfos, se cortan secciones individuales (o culmus) en su punto de unión con el rizoma, se recorta la parte aérea y la sección se trasplanta a otro lugar.

Los rizomas leptomorfos pueden manejarse en la misma forma. La división se efectúa al comienzo del período de crecimiento (como al inicio de primavera) o casi al final del mismo (a fines del verano o en otoño).

La propagación se efectúa cortando el rizoma, asegurando que cada una de ellas tiene una yema lateral u "ojo" siendo en esencia una estaca de tallo.

F. Seudobulbos.

El pseudobulbo es una estructura especializada de alma

cenamiento, que consiste en una sección engrosada, carnosa de tallo, formado por uno o varios nudos, producida por muchas especies de orquídeas.

Estos seudobulbos salen durante la estación de crecimiento en brotes verticales que se desarrollan lateral o terminalmente del rizoma horizontal. Las hojas y flores se forman, ya sea en el extremo terminal o en la base del seudobulbo, dependiendo de la especie.

En la propagación de orquídeas como en las especies *Dendrobium*, el seudobulbo es largo y articulado, estando formado por nudos. En estos se desarrollan hijuelos, y de la base de estos hijuelos salen raíces. Los hijuelos se cortan de la planta madre y se colocan en macetas.

Las especies de orquídeas de mayor importancia comercial tales como *Cattleya*, *Laelia*, *Miltonia* y *Odontoglossum* pueden propagarse por división del rizoma en secciones, la división se hace en el período de reposo (invierno) antes que se inicie un nuevo período de crecimiento. Con una navaja afilada se corta el rizoma a distancia del extremo terminal como para incluir en la sección de cuatro a cinco seudobulbos, la sección se coloca en maceta y de la base de los bulbos y en los nudos empieza en ellas el crecimiento.

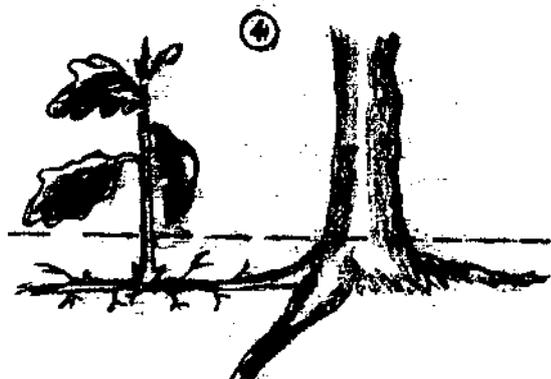
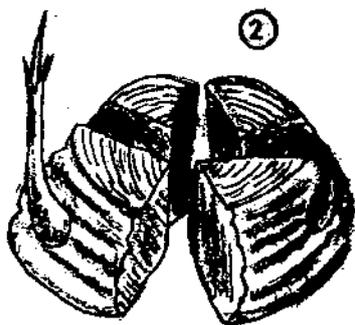
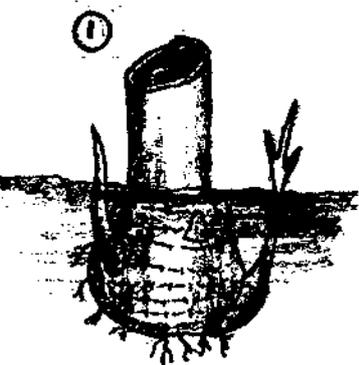


Fig. 12 Otros tipos de propagación: hijuelos, corchos, estolones.

4.- METODOLOGIA

Se realizaron visitas a diferentes viveros con el objeto de conocer sus instalaciones, mezclas de sustrato para cada planta, sus métodos de propagación, tipo de envases, y las especies más explotadas.

Para efectuar esta investigación se entrevistó a los ingenieros, encargados y en algunas ocasiones a los propietarios.

1.- Vivero Municipal de Zapopan, Jal.

El vivero cuenta con tres ingenieros encargados de la administración y control del mismo, no cuenta con instalaciones para sombrear planta, hay árboles forestales que le proporcionan la sombra a la planta, sus almácigos son rústicos donde se propagan solo especies forestales.

Cuenta solo con un invernadero en el cual se reproducen plantas de ornato por el método de estacas (asexual), su producción de plantas es exclusivamente para reforestar zonas urbanas.

Utilizan para embolsar planta, bolsas de polietileno, las especies más explotadas son especies forestales y de ornato, especialmente plantas para jardines.

Los métodos de reproducción son el sexual (semilla) y -- el asexual (estaca).

Se proporciona a continuación una lista de las plantas - existentes en el vivero:

A.- Forestales.

Alamillo	Jacaranda
Casuarina	Junpero
Cedro blanco	nogal
Cedro palma	pino michoacano
Encino	pirul brasileño
Eucalipto	primavera
Ficus	primavera orquídea
Fresno	tabachín
Galeana	
Grevilea	

B.- Ornamentales.

Amohena	Japonesa
Atmosférica	Laurel flor
Aralia Arborescens	Laurel de la India
Aralia chiflera	Listón
Azalea	Malva
Begonia	Maria bonita
Brocado verde	Nochebuena

Bugambilia	Ovelisco
Cáscara de nuez	Periquito rojo
Copa de oro	Periquito verde
Corona de cristo	Piracanto
Espárrago	Rayito de sol
Ficus	Rubi
Frente de chivo	Siempre viva
Helecho chino	tumba de Juárez
Hortensia	Trueno verde

2.- Viveros Granja la Paz Ajijic, Jal.

El vivero cuenta con un ingeniero encargado de la reproducción de plantas, cuenta con invernaderos donde se lleva a cabo la producción de plantas, ya sea por semilla o estaca, - cuenta además con instalaciones cubiertas de malla de polipropileno, para proteger a la planta del sol, donde se somborean las plantas ya enraizadas.

Cuenta con un horno para desinfectar la tierra, los sustratos utilizados son: tierra limosa, jal, tierra de encino, bagazo de caña. Se usan envases de plástico y hielo seco, -- tanto para reproducción como para crecimiento de la planta, - se envolsan frutales en bolsas de polietileno, los cuales son traídos de otros Estados en cepellón.

Se usan además hormonas para estimular el enraice de -- las estacas, las más utilizadas son: Radix F. y Rootone. Los métodos de propagación más usados son el sexual (semillas) y el asexual (estacas) su producción es exclusivamente para -- venta al público.

Las especies más explotadas son las de ornato.

Se da una relación de las plantas de ornato existentes-- más reproducidas.

A.- Plantas Ornamentales.

Acanto	Belen	Dalia
Agasania	Bugambilia	Dracena
Agronema	Caladio	Dracena tricolor
Alcatraz	Calandula	Espárrago
Amohena	Califa	Eugenia
Aralia arboricola	Camarón	Eva
Aralia chiflera	Cáscara de nuez	Ficus
Aralia coccoloa	Cáscara de sandía	Ficus variegata
Aralia ciboldi	Ciclomen	Garra de león
Arete	Cineraria	Gerbera
Araucaria	Clavel	Glossinea
Begonia	Clavellina	Hortensia
Begonia rex	Copa de oro	Helecho plateado
Begonia tigresa	Coleus	Helecho cola de pescado.

Jazmín	Palma areca
Lágrima de niño	Palma de viajero
Libio acuático	Pandureca
Madre selva	Peperonia
Magnolia	Peperonia variegata
Margarita	Pescadito
Millonaria	Plumbago
Ovalisco	Piracanta
	Rosal miniatura
	Teléfono.

Los problemas con plagas y enfermedades son los comunes en cada vivero: pulgón, araña roja, gusano, trozador, chapu--
lfn, y manchas foliares, pudriciones, cenicillas vellosas, y --
polvorientos; y su control lo efectúan con aplicaciones de --
captan, cuprevit, benlate, nuvación, parathión, etc.

3.- Viveros Toluquilla.

El vivero cuenta con una organización muy eficiente, --
tiene desde encargado de ventas, contador, administrador y --
dos ingenieros agrónomos encargados de la producción de plan--
tas.

Sus instalaciones son modernas, cuanta con invernaderos
unos dedicados al enraizamiento de estacas y otros como som--

breaderos para el crecimiento de la planta. Estos invernaderos cuentan con riego por reloj y una ventilación adecuada.

Cuenta con una caldera a base de vapor para desinfección del sustrato que se va utilizar como medio de enraice y crecimiento de las plantas.

Los envases utilizados son de plástico y de hielo seco.

En este vivero se utiliza solamente el método de reproducción asexual (estacas) y su producción es de plantas de ornato.

Los sustratos utilizados son: Arena, jal, tierra de encino, estopa, tierra de migajón. Su producción de plantas es únicamente para venta al público.

Este vivero además de contar con instalaciones adecuadas, cuenta además con un centro de reproducción localizado en Tecomán, Col., donde se lleva a cabo la mayor parte de la reproducción de plantas.

PLANTAS DE ORNATO EXISTENTES EN ESTE VIVERO, QUE SON MAS EX--
PLOTADAS.

A. - ORNATO.

Aglonemas	dracena	sinvergüenza
amohenas	ficus	teléfono
amarantas	frente de chivo	tuhyas
aralia arboricola	helechos	
aralia chiflera	helecho aliento de niño	
aralia elegantísima	Helecho chino	
arete	Hortensia	
aspiento	Jazmín	
Ave del paraíso	Junípero variegata	
Azaleas	Listón	
Begonia ala de angel.	Marianas	
Begonia rex	Millonaria	
Borreguito	Nochebuena	
Caladio	Pescadito	
Califa	Peperonia variegata	
Cáscara de sandía	Peperonia pinto	
Cilamen	philleas	
Cineraria	Pifiononas	
Coleus	plúmbago	
Charly	Sapito	

Sus problemas sobre plagas y enfermedades son los más comunes en cada vivero y para su control se lleva un eficiente calendario de fumigación.

4.- Vivero el Seminario.

No cuenta con personal encargado de la propagación, sus instalaciones se encuentran en completo abandono, sus almá-cigos son rústicos (botes de 200 litros cortados por la mitad), sus sustratos utilizados para las pocas plantas que producen son: tierra de migajón, tierra de encino, estopa de coco, arena de río.

Utilizan para embolsar, bolsar de polietileno. Se utilizan los métodos de propagación sexual (semilla) y asexual (injerto y acodo).

La principal fuente de ingresos económicos es la venta de rosal, el cual es traído a raíz desnuda de Silao Guanajuato, y es embolsado y después de su crecimiento se vende al mayoreo o menudeo.

Su poca producción de plantas frutales y poco de ornamentales es exclusivamente para venta.

Plantas existentes en el vivero.

A.- Frutales:

Aguacate
Lima
Limón
Mango
Nance
Guayabo
Guayaba fresa

B.- Ornato

Aglonemas
bugambilias
crotos
Hortensia
Jazmín
laurel de la india
Rosal.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

5.- RESULTADOS Y DISCUSION .

En las visitas a los diferentes viveros seleccionados para la investigación se llegó a los siguientes resultados:

En el vivero Municipal de Zapopan, Jal., no se realiza la desinfección del sustrato utilizado en la propagación de plantas (sexual y asexual); en los almácigos utilizados para la producción de planta por semilla, no se llegan a cabo tratamientos ni control de humedad, lo que ocasiona problema de ahogamiento.

Los sombreaderos utilizados son la sombra de los árboles establecidos allí. No se lleva a cabo tratamientos para material reproducido por semilla, como escarificación, remojo en agua, ni hormonas para sacar de la latencia y acelerar la germinación de las semillas, así mismo tampoco se utilizan productos hormonales para provocar un mayor porcentaje de enraizamiento en partes vegetativas. (se empieza a manejar la propagación asexual, teniendo un invernadero pequeño).

Al no utilizar estas técnicas de reproducción, el tiempo requerido es el normal para todas las especies. Trayendo consigo un mayor gasto, porque esto representa una mayor inversión en mano de obra, material, etc.

En la Granja la Paz de Ajijic, Jal., aunque se llevan a cabo todos los métodos de propagación, algunas de sus naves (los sombreaderos) están rotas y llenas de malezas, al no llevar control de limpieza, competencia entre planta y maleza y traer consigo proliferación de plagas y enfermedades.

Las mezclas de sustrato son las adecuadas dependiendo de la clase de planta y son las siguientes: 50% tierra de hoja cocida más 50% jal cernido para semillas; jal cernido para cualquier tipo de estaca; 50% tierra limosa + 50% tierra de hoja para embolsar frutales; 25% tierra de hoja + 25% tierra limosa para envasar plantas de ornato. Al realizar las mezclas de suelo adecuadas se tiene un crecimiento y -- prendimiento del material germoplásmico.

Se usan hormonas para estimular el enraice en estacas, usándose Rootone, Radix F, lográndose con estos un buen porcentaje de estacas enraizadas. Al utilizarse estos tratamientos se llega con este a una producción de planta en mayor escala.

Por la falta de inversión en mano de obra y personal -- capacitado para la producción de plantas, este vivero está teniendo problemas en su reproducción (malezas, plagas, enfermedades). Al no invertir en la solución de estos problemas, se podría en el futuro tener una baja producción y ma-

la calidad del material y además perdería prestigio este vi vero.

En Viveros Toluquilla, se tienen todas las técnicas de propagación adecuadas, una organización eficiente, donde los ingenieros encargados de la producción son mandados a los mejores viveros de México (Cuernavaca, Mor.) a capacitación, y además son mandados a cursos y visitas a viveros de Estados Unidos, a cuenta de la empresa. Al invertir en esto, se refuerzan los conocimientos del personal y se tiene un mayor rendimiento por parte de ellos.

Las instalaciones (invernaderos, sombreaderos, etc.), son modernos contando con riego por reloj, ventilación adecuada, etc. En los invernaderos dedicados exclusivamente a la propagación por estaca, se tienen riegos de nebulización por reloj, utilizándose los intervalos, de tiempo, dependiendo de la clase de estacas por ejemplo: (para estaca de madera suave cada 2 minutos con espacio de 2 seg.) En estacas de madera dura, son más largos los periodos.

La ventaja de utilizar esta técnica es que además de acelerar el enraizamiento, trae consigo un buen control de humedad.

Las mezclas de sustrato es el adecuado para el material

vegetativo, y plantas en crecimiento y son las siguientes: - Jal cernido para estacas duras (junpero), 50% jal cernido + 50% tierra de hoja cernida para estacas suaves (peperonia, begonia, etc)., 75% tierra de hoja cocida + 25% tierra limosa para plantas en crecimiento. Al utilizarse las mezclas de suelo adecuadas se tiene un porcentaje de enraizamiento y crecimiento mayor que lo esperado.

También se usan hormonas para estimular las estacas a enraizar, usandose Rootone, Radix F, lográndose con esto un buen porcentaje de enraizamiento de las partes tratadas, desconociéndose los porcentajes utilizados en cada una de ellas. Al utilizar estos tratamientos adecuados, se tienen resultados positivos en la producción de plantas.

Al llevarse un control efectivo de plagas y enfermedades, por medio de calendarios y fumigación no se tienen problemas de esta índole. Se utiliza un control preventivo y productos químicos adecuados. Al realizarse estos procesos con efectividad se tiene un resultado preciso y ahorro tanto económico, como de mano de obra (aplicación de insecticidas, malezas, etc.).

En Viveros del Seminario, no se cuenta con técnicas de propagación adecuada, sus instalaciones (sombreaderos) están rotas y llenas de maleza, carece de personal con conoci

mientos propios del ramo, no se lleva ni desinfección del sustrato, ni utilización de hormonas en el material vegetativo (acodos, injertos), la falta de inversión por parte del propietario, tuvo como consecuencia todo ésto.

En síntesis al no tener las técnicas apropiadas, instalaciones adecuadas, ni personal, este vivero está encaminado a depender de otros viveros y a la producción de una o dos especies.

6.- CONCLUSIONES.

- 1.- De todo lo anteriormente definido se requiere que un vivero esté administrado por un ingeniero agrónomo con conocimiento y experiencia en el ramo de la propagación - de plantas y además que conozca algo sobre manejo de -- personal.
- 2.- El mejor vivero en lo referente a organización, control de plagas y enfermedades al utilizar los insecticidas y fungicidas apropiados es el vivero de Toluquilla.
- 3.- Debido a que la industria de los viveros requiere de material caro, preparación de su personal e investigación de nuevas técnicas algunas veces extranjeras, es necesario invertir grandes capitales en tal concepto, por lo- que las técnicas específicas usadas en cada vivero es - celosamente resguardada; por ejemplo las p.p.m. utiliza das en el enraice de estacas, las fórmulas de fertiliza ción en sus mezclas), no son proporcionadas a personal - ajeno a la empresa.
- 4.- Un vivero debe verse desde el punto de vista de una em- presa, donde debe de existir toda una organización admi nistrativa.

B I B L I O G R A F I A

- 1.- Anónimo. 1982 Fruticultura. Manual para la Educación -- Agropecuaria. Editorial Trillas - SEP México.
- 2.- Calderón, A.E. 1983 Fruticultura General el esfuerzo -- del hombre. Editorial Limusa, México.
- 3.- Croquist A. 1971. Introducción a la Botánica Editorial- C.E.C.S.A. México:
- 4.- González P.J. 1982 Instalación y Explotación de Viveros (de árboles frutales y plantas de ornato) Tesis Facultad de Agricultura, Guadalajara, México:
- 5.- Hartmann y Kester 1975. Propagación de plantas principi-- pios y prácticas. Editorial C.E.C.S.A. México.
- 6.- Kramer y Friedrich 1975.- Fruticultura. Editorial C.E. C.S.A., México.
- 7.- Rojas B. 1979. Fisiología Vegetal aplicada. Editorial - Mc Graw Hill, México.
- 8.- Tamaro D. 1984. Fruticultura. Editorial Gustavo Gill, - S.A. España.