

crecer

Crecimiento Económico Equitativo Rural

91 Avenida Norte #707 Col Escalon San Salvador Tel (503) 264-2009 e-mail crecer@es.com.sv

*Técnicas para mejorar el Potencial Genético en las Plantaciones
de Marañón para la Sociedad de Cooperativas de Productos de
Marañón*

Boletín Técnico **crecer**

Ian Duncan
Asociación Nacional de Empresas Cooperativas (NCBA)

Proyecto **crecer**
Contrato No 519-C-00-94-00154-00

A través de
Chemonics International Inc
Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)
National Cooperative Business Association (NCBA) and
World Council of Credit Unions (WOCCU)

Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID)
El Salvador

Diciembre 1997

PROYECTO CRECIMIENTO EQUITATIVO ECONÓMICO RURAL (CRECER)

Contrato No 519-C-00-94-00154-00

Técnicas para mejorar el Potencial Genético en Las Plantaciones de Maraño para la Sociedad de Cooperativas de Productos de Maraño

A Traves

Chemomics International Inc
Instituto interamericano para la Agricultura (IICA)
National cooperative Business Association (NCBA)
World Council of Credit Unions (WOCCU)

Enero 1998

**TÉCNICAS PARA MEJORAR EL POTENCIAL GENÉTICO EN LAS
PLANTACIONES DE MARAÑÓN PARA LA SOCIEDAD DE
COOPERATIVAS DE PRODUCTOS DE MARAÑÓN**

INDICE

A	Importancia de la propagacion Vegetativa	1
A1	Introducción	1
A2	Características Genéticas Deseables	2
B	Plan para el Mejoramiento Genetico	5
B1	Plan General	5
B2	Plan para Plantas de Semilla Brasileña	8
C	Injerto de árboles jóvenes para una nueva Plantación	9
C1	Vivero	9
C2	Insumos para Injertar	9
C3	Técnica de Injerto	11
C4	Cuidados en el Vivero de Árboles Injertados	12
C5	Manejo de Árboles Jóvenes	12
D	Planificando un programa de Injerto	13
E	Corte superior de los árboles de marañón Maduros	15
E1	Introducción	15
E2	Pasos para el Corte Superior	15
ANEXO A	FOTOS DE LAS TECNICAS CORRECTAS DE MANEJO DE ÁRBOLES JÓVENES	A-1
ANEXO B	DIAGRAMAS DE LA TÉCNICA DE INJERTO DE CUÑA	B-1
ANEXO C	LISTA DEL EQUIPO Y MATERIALES UTILES PARA CORALAMA	C-1

EL SALVADOR
PROYECTO CRECIMIENTO ECONOMICO EQUITATIVO RURAL
TECNICAS PARA MEJORAR EL POTENCIAL GENETICO EN LAS
PLANTACIONES DE MARAÑÓN PARA LA SOCIEDAD DE COOPERATIVAS DE
PRODUCTOS DE MARAÑÓN

A Importancia de la propagación Vegetativa

A1 Introducción

El marañón es un árbol de polinización cruzada que depende exclusivamente de los insectos para su polinización. Este sistema de polinización de las flores al azar resulta en una variación genética potencialmente amplia de la semilla en desarrollo -aun entre semillas del mismo árbol. En este caso, el empleo de la semilla de marañón para sembrar nuevas plantaciones puede dar como resultado la producción de árboles de marañón de una calidad variada.

La única forma de producir árboles de marañón que tengan alguna consistencia en las características genéticas es usar la propagación vegetativa. Propagación vegetativa quiere decir usar alguna parte vegetativa del árbol madre para producir un nuevo árbol que es genéticamente similar al primero. Existen varios métodos de propagación vegetativa, sin embargo, el INJERTO es un método sencillo que es eficaz y puede hacerlo casi cualquier persona después de recibir una pequeña capacitación y tener un poco de práctica. Existen varios métodos de injerto, y todos son igualmente eficaces. El método utilizado generalmente depende de las preferencias del operario.

Existen enormes beneficios para poder estandarizar las características genéticas cuando se siembran árboles de marañón en una nueva plantación. En una plantación que se siembra con semilla, habrá una amplia variación genética y es probable que la mayoría de árboles sean de una calidad inferior. El injerto permite seleccionar árboles de marañón que tienen las características deseadas y multiplicarlas en grandes cantidades para que podamos producir una plantación de árboles de marañón de una calidad estandarizada más alta. Injertar partiendo de un árbol madre no da una progenie idéntica debido a la interacción entre los esquejes y el patrón, sin embargo, el rango de variabilidad es muy limitado comparado con la propagación por semilla.

En el manejo de una plantación, el injerto se puede usar para dos fines que son

- 1 Producir arbolitos de marañón para siembra
- 2 Rejuvenecer los árboles viejos cuya producción está decayendo (generalmente llamado corte superior)

A2 Características Genéticas Deseables

Más adelante se mencionan las características genéticas más importantes que buscamos al momento de seleccionar un árbol de marañón madre. Los literales (a), (b), (c), (d) y (e) pueden hacerse en el proceso de selección inicial. Una vez que el proceso de selección ha reducido el número, se debe pasar a la segunda etapa del análisis -ver literales (f), (g) y (h)

- (a) **Alto rendimiento** -peso total de las nueces crudas
- (b) **Tamaño de la Nuez Cruda** -tomar una muestra de 100 nueces de un árbol, pesar y sacar el peso promedio
- (c) **Forma del Árbol de Marañón**
El árbol de marañón solamente da frutos en la superficie del ramaje que está expuesto a la luz solar. En este caso, un hábito de crecimiento hacia arriba es una característica más deseable que uno que tiene el hábito de extenderse porque esto permite que los árboles puedan sembrarse a una densidad más alta.
* Ver foto No 1 en el Anexo que muestra la forma deseable del árbol
- (d) **Color de la Manzana**
Se informó al consultor que la experiencia de CORALAMA ha demostrado que los árboles que dan manzanas rojas eran más resistentes a los ataques de antracnosis que aquellos con manzanas amarillas
- (e) **Resistencia al Ataque de Plagas**
La observación en otros países ha demostrado que algunos árboles de marañón parecen estar sujetos a menos ataques de insectos -las razones de esto no están claras. Si los árboles demuestran este atributo, debería ser usado en el proceso de selección como una característica deseable
- (f) **Tasa de Recuperación** -relación de la semilla con toda la nuez. Un alto porcentaje de semilla es importante ya que es la parte productiva, la cáscara no tiene valor. Es normal que la semilla de marañón sea del 20% al 25% de toda la nuez, sin embargo la característica que necesitamos es una relación del 25% al 30% o más. Una cosecha del 30% de tasa de recuperación da el 50% más de semilla que una cosecha con una recuperación del 20%

Se debe observar que la tasa de recuperación es también un factor importante en la eficiencia del procesamiento. El costo de procesamiento de una cosecha con el 30% de recuperación es solamente un poco más alto que procesar una cosecha con el 20% de recuperación y aún así el resultado es el doble.

- (g) **Tamaño de la Semilla** -Las semillas mas grandes traen precios mas altos en el mercado de mayoreo (Más adelante de proporcionan algunos diferenciales de precios con diferentes tamaños de semilla) El tamaño de la nuez cruda no siempre es un buen indicativo del tamaño de la semilla que está adentro -esto solamente puede ser determinado por medio de un análisis

Tambien se debe observar que las semillas mas grandes son mas fáciles de procesar (y en consecuencia mas baratas) Esto se debe a que las semillas mas grandes (digamos, grado W210/W240) son mas fáciles de descortezar, y así, un trabajador entrenado quebrara menos semillas durante el descortezado. Además, son mas faciles de despellicular. Los estimados de la India sugieren que el costo unitario de procesamiento de las semillas mas grandes es aproximadamente el 20% menos que el de las semillas medianas o pequeñas

- (h) **Fácil de Despelicular**

Las investigaciones previas indican que hay alguna influencia de variación en el grado de adhesión de la testa o película a la semilla. La facilidad de pelado es un factor de costo importante en el procesamiento del marañón. El despelliculado a mano es tal vez el 50% de los costos operativos de la planta -seleccionar variedades que son más faciles de despelicular reducirá significativamente los costos de procesamiento

En cualquier programa de selección que implique varios criterios de selección, generalmente es necesario hacer un compromiso -es muy raro encontrar arboles que sean superiores en todos los criterios al mismo tiempo. Esto significa que se tiene que dar alguna prioridad al criterio individual con el fin de hacer una selección

En este caso, el consultor sugiere el siguiente enfoque

- (a) Utilizar la fórmula volumen de la semilla/precio que se indica mas adelante con el fin de amalgamar los criterios (a), (f) y (g) (paginas anteriores) que trabaja el valor monetario teórico del rendimiento total de la semilla por árbol
- (b) El consultor no puede sugerir ninguna fórmula fácil para el otro criterio de (c) forma del árbol de marañón, (h) facilidad de pelado, (e) resistencia a ataques de insectos y (d) impacto del color de la manzana. Los estimados del impacto necesitan ser evaluados en una base individual -por ejemplo, una variedad que es fácil de despelicular puede ahorrar el 50% de los costos de mano de obra del despelliculado en la planta procesadora sobre otra variedad que es difícil de despelicular

En tanto que es difícil, se pueden hacer esfuerzos para estimar el valor de la forma de árbol preferida. Si asumimos que un árbol que se extiende requiere un espaciamiento de 12 m x 12 m (69 árboles/ha), un tipo de árbol que crece hacia arriba puede necesitar 10 m x 10 m (100 árboles/ha), mientras que el árbol enano brasileño crecerá bien a 7 m x 7 m (200 árboles/ha). El rendimiento por árbol es una función de muchos factores y claramente no

existe una relación estricta entre el rendimiento por hectarea y el espaciamento entre arboles, aunque el area que ocupa el ramaje es muy importante Sin embargo, puede ser razonable asumir que el potencial de rendimiento es 50% relacionado con la forma correcta del arbol En este ejemplo, se puede asumir que si el rendimiento potencial de una hectarea de marañones comunes de amplia extension (69 arboles/ha) es 500 kg /ha , entonces, una hectarea de similar calidad de arboles brasileños enanos (200/ha) puede ser de 1,250 kg por ha

La formula semilla/precio es importante porque actualmente Ports West en Canada parece que está comprando la produccion de CORALAMA sin discriminacion de precio por tamaño de semilla El consultor considera que es probable que sea un fenomeno temporal ya que el mercado mundial del marañon organico es pequeño (menos del 0 5% de la oferta mundial total y los volúmenes comprados por Ports West son muy pequeños

En los proximos años, cuando la oferta organica aumente, es casi seguro que se aplicaran las reglas regulares del mercado en cuanto al diferencial de precios para el tamaño de la semilla En consecuencia, es importante que SPCM prepare su produccion y procesamiento para la situacion que se avecina

El ejemplo de formula semilla/precio que se presenta a continuacion, calcula y compara el valor de mercado de la cosecha de dos arboles de marañon despues del procesamiento

Árbol A

<u>Valor</u>	<u>Grado de la Semilla</u>	<u>Volumen (lbs)</u>	<u>Estándar (US\$/lb)</u>	<u>Precio (US\$/lb)</u>
semilla blanca entera	W180	-	3 05	-
	W210	-	2 85	-
	W240	1 4	2 72	3 79
	W320	2 6	2 60	6 76
	W450	0 5	2 45	1 22
grados quemadas		0 5	2 40	1 20
grados quebradas		3 0	1 30	3 90
		---	-----	
		9 0	15 67	

Árbol B

<u>Valor</u>	<u>Grado de la Semilla</u>	<u>Volumen (lbs)</u>	<u>Estándar (US\$/lb)</u>	<u>Precio (US\$/lb)</u>
semilla blanca entera	W180	0 5	3 05	1 52
	W210	1 6	2 85	4 56
	W240	2 9	2 72	7 88
	W320	-	2 60	-
	W450	-	2 40	-
grados quemadas		0 4	2 40	0 96
grados quebradas		2 6	1 30	3 38
		---	----	
		8 0	17 30	

Observe que el Arbol A rinde 9 0 lbs de semilla con un valor de mercado teórico de US\$ 15 67 comparado con el Arbol B que rinde 8 0 lbs de semilla con un valor de US\$17 30 Para mas informacion sobre el mercado de semillas, grados y precios referirse al informe del consultor de enero de 1997 - *Revisión de los Prospectos para el Procesamiento y Comercialización de la Producción de Marañón en la Cooperativa de la Reforma Agraria La Marañonera de R L (CORALAMA), San Miguel, El Salvador*, sección C4 Oferta de Semilla, seccion C5 Consumo de Semilla y seccion C6 Precios de Semilla

B Plan para el Mejoramiento Genético

B1 Plan General

La plantación en CORALAMA tiene poca tierra para nuevas siembras pero esta preparando una gran renovación de sus arboles mas viejos Algunas de las otras plantaciones tienen tierra disponible para nueva siembra El raleo de árboles en unas plantaciones tambien da la oportunidad para una renovacion genetica

El requisito para el material genético mejorado para las plantaciones de marañón de SCPM se estima como sigue

	Renovacion de Arboles Viejos (# de arboles)	Raleo de Arboles	Hectareas de Nuevas Plantaciones	Total de Arboles
CORALAMA	23 000	30,500	5	**
San Ramon	-	26 250	125	12 500
Chilanguera	-	17 400	125	12 500

Técnicas para mejorar el potencial genético en las plantaciones de Marañon

Maquigua	-	8,250	63	6 400
Gualuca	-	4 500	-	-
El Platanar	-	-	-	-
	23 000	56 400		31 400

Si asumimos que

- CORALAMA rejuvenece todos sus árboles a los 12 años
- CORALAMA usa dos injertos en cada árbol que se le hace corte superior
- Permite pérdidas del 25% de esquejes para injerto en nuevas siembras
- 50% de raleo se lleva a cabo después del año 2001 y se injertan con esquejes seleccionados (deja dos injertos por árbol)

Entonces, el requerimiento total de material vegetativo de siembra para las plantaciones SCPM en los próximos 12 años será de 260,000 esquejes de los árboles madre seleccionados

Nota

- 1 Las 5 hectáreas de tierra plana disponibles en CORALAMA podrían ser usadas como sitio para el vivero y la siembra de esquejes. La semilla del enano brasileño sembrada a un espaciamiento de 6 m por 6 m (300 árboles en 1.5 hectáreas), el marañon común a 10 m por 10 m (750 árboles en 3 hectáreas) y 0.5 hectáreas para el vivero
- 2 El consultor sugiere un espaciamiento de 10 m por 10 m para las nuevas plantaciones de marañon común siempre que se seleccionen variedades que crecen hacia arriba. De otra forma, se requiere un espaciamiento mínimo de 12 m por 12 m
- 3 Los suelos en El Platanar son considerados como altamente inadecuados para el marañon y no se recomiendan más siembras a menos que la cooperativa pueda identificar áreas apropiadas
- 4 Aparentemente, Gualuca no tiene más tierra adecuada para nuevas siembras. Tienen la opción de llevar a cabo el rejuvenecimiento de sus árboles maduros
- 5 Es entendido que SCPM y SES (Sistema Económico Social) -un grupo de cooperativas que recibe asistencia de la Unión Europea pueden cooperar más en el futuro. En ese caso, puede existir una oportunidad para que SCPM suministre árboles injertados a SES de su programa de selección

Los árboles maduros están casi todos sembrados en CORALAMA así que tiene sentido usar este grupo de productores como la base del programa de selección. Sin embargo, debe de hacerse una observación general en las otras plantaciones (especialmente en San Ramon) para identificar árboles más jóvenes con un comportamiento excepcional

La primera etapa del programa de mejoramiento genético fue completado en CORALAMA en 1997 cuando unos 250 árboles fueron identificados como superiores. Además, unos 2 kgs de semilla de brasileño enano fueron introducidos por el consultor

El programa de desarrollo sugerido para el grupo de productores de CORALAMA para los próximos 4 años es el siguiente

<u>Año</u>	<u>Trabajo</u>
1997	Selección inicial de 250 árboles en CORALAMA ha sido completada
julio 1998	Recopilación de información de los 250 árboles (rendimiento total, tamaño de la nuez, forma del árbol, color de la manzana, resistencia a los insectos) Con base en los datos anteriores, hacer las 100 mejores selecciones de los 250 árboles. Estas 100 selecciones deben analizarse después en la planta (% de recuperación, tamaño de la semilla, facilidad de pelado)
Nov en adelante	Con base en los datos anteriores, se toman esquejes de las 25 mejores selecciones para producir 30 replicas de cada selección (total 750 árboles)
julio 1999	Estos 750 se siembran, digamos, 6 m por 6 m en la plantación de esquejes (2 hectáreas) Monitoreo continuo de los datos de la cosecha del árbol madre de las 25 selecciones para la cosecha de 1999
julio 2000	Monitoreo continuo de 25 árboles madre para la cosecha del año 2000 Selección final de las 25 selecciones
nov 2000 en adelante	Recoger esquejes de las selecciones finales Si asumimos que la selección final es de 15 variedades, la cantidad total de esquejes provendrá de 15×30 progenies $\times 15$ árboles madre (tal vez 22,500 esquejes)

Nota Existe un compromiso entre el tiempo y la certeza de hacer selecciones genéticas. Mientras más años hayan de datos disponibles más seguridad habrá de que se pueda hacer una elección correcta. En un programa normal de investigación de selección genética, un árbol madre seleccionado se poda en 10 o más replicas y estas progenies se comparan con el árbol madre durante un número de años. Todo este proceso toma ocho años o más.

En las circunstancias de CORALAMA, el consultor sugiere que datos de tres años del árbol madre (1998, 1999, 2000) es el mínimo para lograr alguna seguridad sobre la selección final de clones comerciales.

B2 Plan para Plantas de Semilla Brasileña

El programa para los 2 kgs de semilla de brasileño enano introducida por el consultor es el siguiente

feb-mar 1998 (no mas tarde) de jun/jul)	propagar en bolsas de polipropileno en el vivero sembrar en un lote comercial a un espaciamiento de, digamos, 7 m por 7 m (CORALAMA es el mejor lugar)
julio 1999	no es probable que haya cosecha
julio 2000	levantar y analizar la cosecha (rendimiento, tamaño de la nuez) para escoger los mejores 100 árboles
julio 2001	el mismo programa que el del año 2000 para los 100 arboles seleccionados Después de la recopilación de los rendimientos y tamaño de la nuez de los 100 arboles, reducir la selección a 50 árboles eliminando a los que se tienen mas bajo desempeño Hacer un analisis del % de recuperación, tamaño de la semilla, forma del arbol, color de la manzana, resistencia a las plagas
julio 2002	Continuar con la recopilación de datos de los 50 árboles seleccionados El programa sugerido requiere que se haga una selección final después de 5 años, sin embargo, si se encuentran algunos árboles excepcionales, planear el injerto de un mínimo de 10 progenies y sembrarlos en el campo
julio 2003	Continuar monitoreando el desempeño de las 50 selecciones En esta etapa, debe existir suficiente información para hacer las selecciones finales para uso comercial

Tomara 5 años desde la siembra para tener una idea razonable del potencial último Sin embargo, CORALAMA podría arriesgarse a injertar 10 progenies de los árboles brasileños madre si presentan un desempeño excepcional para, digamos, el año 2002 para ganar tiempo Si tienen suerte, habrán ahorrado tiempo para obtener esquejes y si se han equivocado, se habra perdido poco

Nota sobre los Árboles provenientes de Semillas de Brasileños Enanos

Estas son subespecies diferentes del marañón común y forma un nuevo potencial genético para el grupo productor de CORALAMA El marañón enano tiene las siguientes ventajas sobre el marañón común

- 1 Son más pequeños y mas compactos -alcanzan 3 metros en su madurez, mientras que el marañón común crece 10 metros o mas Esto permite una densidad de sembrado mucho mayor El marañón enano puede sembrarse a un espaciamiento de 7 m por 7 m , mientras que el marañón común requiere un espaciamiento de 12 m por 12 m Esto da 202 arboles por hectárea de enanos comparado con 69 arboles por hectárea para

el marañón común Esta densidad mucho mas alta debe dar un potencial para rendimientos por hectarea mas altos

- 2 El marañón enano es precoz y da frutos pronto Comenzara a dar cosecha un año antes que el marañón común
- 3 La cosecha de marañón enano da su cosecha a principios de la temporada -algunas veces hasta dos meses antes que el marañón común Esto puede dar un numero de ventajas incluyendo la ampliacion del periodo de levantar la cosecha si la plantacion es una siembra combinada de marañón enano y común

C Injerto de árboles jóvenes para una nueva Plantacion

C1 Vivero

Para llevar a cabo un programa de injerto se necesita un vivero equipado con las instalaciones básicas correctas Estas instalaciones incluyen

- Un área cubierta con tejido para sombra (el grado de la sombra depende de la intensidad de la luz, pero puede ser apropiada una zaranda para luz solar)
- Bolsas de polyetileno para sembrar el patrón Las bolsas no deben ser demasiado pequeñas -se sugiere que se usen bolsas de 4 litros
- Soportes de tela para detener la union del injerto después de injertar
- Bolsas plasticas pequeñas se usan para cubrir la unión del injerto después de que el árbol se ha injertado
- Laminas de plastico pesado (para construir tiendas plásticas) Estas tiendas se diseñan para convertirse en camaras de alta humedad y deben de ser lo suficientemente grandes para acoger a unos cientos de árboles injertados
- Sistema de irrigacion para regar las plantas

Es tambien util usar paladares de madera para trasladar grandes cantidades de plantas de un lado a otro

C2 Insumos para Injertar

La tecnica basica de injertar necesita dos insumos

- (a) Un patron Esta es una planta de marañón proveniente de semilla especialmente cultivada para suministrar el sistema radicular para el nuevo arbol
- (b) Un esqueje Es una pequeña pieza de nuevo crecimiento vegetativo del arbol madre seleccionado Cuando este esqueje se injerta al patron, crece convirtiendose en una

réplica cercana de su madre (No será una copia perfecta de la madre debido a la influencia del patrón y otros factores)

La semilla para patrón se selecciona de los árboles de marañón que parecen tener buenos sistemas radiculares. Estas semillas para patrón necesitan ser cultivadas en bolsas de polietileno de un tamaño adecuado para ser utilizadas para el proceso de injerto.

Los pasos clave para la preparación del patrón son los siguientes

- (a) La semilla a ser utilizada para patrón debe pasar por una prueba de flotación. La prueba de flotación consiste en poner las semillas en el agua -aquellas que flotan tienen una semilla que se ha desarrollado inadecuadamente y deben ser descartadas, las que se hunden pueden ser usadas para patrón.
- (b) Las bolsas de polietileno deben llenarse con tierra apropiada (tierra, arena y mezcla para maceta). La mezcla exacta dependerá de los materiales locales disponibles.
- (c) Semilla sembrada en las bolsas, sembrar dos semillas por bolsa puede ocasionar pérdidas.
- (d) Las semillas se dejan crecer a un tamaño adecuado para el injerto -dependiendo de las condiciones, es probable que esto tome de 8 a 12 semanas.

La preparación y recolección de esquejes incluye lo siguiente

- (a) Identificación de los vástagos terminales apropiados del árbol seleccionado. Estos vástagos terminales serán de un árbol semi maduro, libres de daño de insectos y donde la yema terminal está a punto de abrirse.
- (b) Para obtener un esqueje es necesario cortar una longitud de no menos de 12 cms y de preferencia, de 15 cms, y luego quitar todas las hojas.
- (c) Una vez cortados, estos esquejes deben ser almacenados en papel húmedo y en un lugar fresco hasta que se utilicen. Es preferible usar esquejes para injertarlos el mismo día de su obtención, sin embargo, dependiendo de las condiciones originales del esqueje, pueden ser almacenados hasta dos o tres días antes de ser usados.

También es posible preparar esquejes en el árbol para su futura recolección. Esto implica identificar las yemas terminales y quitar las hojas del esqueje. El acto de quitar las hojas va a acelerar el proceso para que se abra la yema terminal y el esqueje se tendrá que recoger antes.

C3 Técnica de Injerto

Existen muchos metodos de injerto pero el consultor recomienda la tecnica de injerto de cuña que es eficaz y sencilla de realizar

Los pasos para el injerto son los siguientes

- (a) Es importante emparejar el esqueje con el patrón recipiente -es decir, el diametro del esqueje y del tallo de la planta patron debe ser el mismo
- (b) La planta patron se decapita a la mitad de 2/3 hacia arriba del tallo
- (c) Se hace un corte de aproximadamente 3 cms para dividir el tronco del patron de la parte superior
- (d) La punta del esqueje (extremo opuesto a la yema) se corta en forma de una cuña de aproximadamente 3 cms de longitud
- (e) La punta de la cuña del esqueje se coloca en el extremo de la división del patrón para formar una unión completa Se colocan de 2 a 3 soportes para detener la union firmemente
- (f) Se coloca una bolsa plástica sobre la parte superior y se amarra al fondo para encerrar totalmente la unión del injerto Esto aumenta la humedad alrededor de la union del injerto y ayuda a que este sea exitoso
- (g) El arbolito injertado (en la bolsa plastica) se pone dentro de la tienda de plastico La humedad incrementada del interior de la tienda ayuda al proceso del injerto

Para obtener un injerto exitoso, es necesario asegurarse que el esqueje y el patron encajen perfectamente Para lograr esto, es importante usar un implemento con mucho filo -se recomienda una navaja de escalpelo Los cortes hechos deben ser limpios y parejos los cuales se logran al hacer un solo corte firme

NOTA

- (a) En el Anexo 2 se muestran diagramas de la tecnica de injerto de cuña El consultor recomienda el injerto de cuña porque es eficaz y sencillo de realizar Si así lo prefieren, se debe motiva a los operarios a que empleen otras tecnicas de injerto siempre que obtengan resultados satisfactorios
- (b) La tasa de exito del injerto depende de un rango de variables, pero las más importantes son las siguientes

- Elección correcta del patrón (en buenas condiciones y libre de daños por insectos o enfermedades)
- El injerto se hace en un periodo de alta humedad (factor estacional)
- La técnica de injerto está bien hecha, los cortes del esqueje y del patrón deben ser suaves para que encajen bien

C4 Cuidados en el Vivero de Árboles Injertados

Los árboles injertados deben regarse diariamente. Deben permanecer en la tienda plástica con la unión del injerto cubierta con la bolsa plástica hasta que está claro que se ha tenido éxito en la primera etapa del injerto. Dependiendo de las condiciones, esto puede tomar de 2 a 4 semanas y se comprobará cuando uno o dos pequeños vástagos aparezcan en el nuevo injerto. (Es necesario observar que los nuevos vástagos provengan de la parte del esqueje y no de la parte del patrón del árbol)

Una vez que se ha comprobado que se ha logrado la primera etapa, se puede quitar la bolsa de plástico de la unión del injerto, pero los árboles injertados se dejan dentro de la tienda de plástico por un periodo adicional de 2 a 4 semanas para garantizar que la unión del injerto sea exitosa. Esto se comprueba con el crecimiento adicional de la nueva yema de 3 a 4 hojas nuevas.

En esta etapa, los árboles injertados se pueden retirar de la tienda de plástico y se pueden colocar fuera bajo la manta de sombra en la primera etapa de endurecimiento. El tiempo bajo la manta de sombra dependerá del grado de intensidad solar esperada. Si es intensa, el periodo puede ser de dos semanas antes de que se traslade finalmente a la luz solar directa para su "endurecimiento" final.

Los árboles injertados deben dejarse en el vivero, bajo la luz solar directa, durante 2 a 3 semanas y comprobarse que están sanos para considerar que están listos para sembrarlos en el campo.

NOTA

El programa anteriormente mencionado de procedimientos de injerto solamente puede ser utilizado como un modelo básico.

Se debe motivar a los operarios para que experimenten con el fin de determinar exactamente que es lo mejor para las condiciones locales de San Miguel.

C5 Manejo de Árboles Jovenes

En tanto que la selección de árboles con un hábito de crecimiento vertical es importante, también es importante llevar a cabo la poda temprana de las ramas inferiores de los

árboles jóvenes En el periodo de aproximadamente hasta 2 años de edad, se deben cortar las hojas y pequeñas ramas que crecen debajo del nivel de la cintura de un hombre de estatura promedio

Esta poda temprana puede ser hecha generalmente con los dedos (para las hojas) o con un cuchillo pequeño (ramas pequeñas) y pueden ser necesarias de 2 a 3 rondas de la plantación. Esta poda temprana estimulará el crecimiento vertical y garantizará el manejo más fácil y la posterior recolección de la cosecha por debajo de los árboles.

Por supuesto, estas técnicas se vuelven más eficaces cuando se emplean en árboles con formas naturales, que son las preferidas (En forma de árbol de Navidad)

Las fotos del Anexo muestran las varias etapas de la formación en árboles jóvenes

Foto 1 -muestra un árbol joven bien formado con las ramas inferiores removidas

Foto 2 -muestra plantaciones de árboles jóvenes correctamente podados

Foto 3 -muestra un árbol de tres años de edad con una buena forma natural de árbol de Navidad que fue podado correctamente cuando era pequeño

Foto 4 -muestra la base de un árbol bien podado que permite la fácil recolección de la cosecha desde el suelo

Foto 5 -muestra la vista de árboles más viejos en una plantación comercial

D Planificando un programa de Injerto

Al planificar un programa de injerto, se deben tomar en consideración los siguientes puntos

- (a) Se entiende que bajo las condiciones de San Miguel, el esqueje en buenas condiciones para injerto estará disponible en el periodo de noviembre a febrero (pre-floración y floración)
- (b) El mejor tiempo para tener éxito durante el injerto será cuando los niveles de humedad estén en su máximo punto -esto es en septiembre/octubre, sin embargo, no han esquejes disponibles en esta época. El mejor momento entre la disponibilidad de esquejes y una alta humedad es alrededor de noviembre
- (c) El momento más adecuado para sembrar árboles injertados en el campo es en julio cuando las lluvias ya han comenzado -si los árboles se siembran en la época seca, tendrán que regarse
- (d) El procedimiento para preparar los esquejes (ver 2.2) puede ser útil para organizar una recolección más eficiente

- (e) Ya que el suministro de esquejes será distribuido en un periodo de tiempo, es necesario planificar el suministro de patrones para lograr que la etapa correcta para el injerto este de acuerdo con el suministro de esquejes. En este caso, el plan de patrones puede ser garantizar la siembra de cuatro grupos de semillas con cuatro semanas de distancia lo que alcanzara las 8 a 10 semanas (etapa del injerto) en intervalos ordenados. De esta forma, siempre habra un suministro de patrones listos para ser injertados
- (f) Si no se ha tenido éxito con un injerto, el patrón se puede decapitar y puede ser usado de nuevo para un nuevo injerto (siempre que no este de un tamaño en el cual el sistema radicular se haya salido de la maceta)

A continuación se proporciona un **calendario sugerido para un programa de injerto**. Si el programa es para preparar 10,000 arboles injertados, se aconseja sembrar 12,00 semillas (3,000 mensuales) para patrones con el objeto de dejar un margen de perdida

	<u>sept</u>	<u>oct</u>	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>
Siembra de semilla para patrón	*	*	*	*		
Recolección de esquejes e injerto			*	*	*	*

Asumiendo un período estándar de 12 semanas para que el injerto este listo para sembrarse en el campo

	<u>marzo</u>	<u>abril</u>	<u>mayo</u>	<u>junio</u>
Siembra	*	*	*	*

La siembra de árboles en el campo en el periodo de marzo a junio requeriria la aplicación de agua a los arboles hasta que las lluvias comiencen aproximadamente en julio

Si el riego de agua es una gran limitante, se puede hacer un ajuste al calendario despues del periodo original de injerto (humedad más alta) para producir arboles para siembra alrededor de julio. En este caso, el programa de patrones y de injerto podria ajustarse a lo siguiente

	<u>nov</u>	<u>dic</u>	<u>ene</u>	<u>feb</u>	<u>mar</u>	<u>abr</u>	<u>may</u>	<u>jun</u>	<u>jul</u>
Siembra de patrones	*	*							
Recolección de esquejes e injertos				*	*				
Siembra en el campo								*	*

En tanto que el programa anterior produce árboles para siembra listos para la época lluviosa, la desventaja es que sera mas difícil lograr las mismas tasas de éxito en los injertos en enero/febrero comparado con el periodo original en noviembre

E Corte superior de los árboles de marañón Maduros

E1 Introducción

Un árbol de Marañón tiene la capacidad de dar fruto por muchos años -tal vez 50 años o más, sin embargo, su capacidad de dar una producción pico será menor -tal vez de 25 a 30 años. En consecuencia, existe un requisito para poder "renovar" los árboles de Marañón maduros en las plantaciones existentes.

Otra justificación para la renovación regular de árboles maduros es el hecho que nuevas variedades introducidas tendrían la capacidad de ser más productivas que los árboles originales sembrados.

La oportunidad de renovar árboles de Marañón maduros se da porque casi siempre, los sistemas radiculares sanos tienen la capacidad de continuar su función mucho después de que la parte que sobresale del suelo ya no está funcionando a su máxima capacidad. (La vida útil última de un sistema radicular sano todavía no ha sido establecida).

Este fenómeno da oportunidad para aplicar la técnica de corte superior en la renovación de árboles maduros.

E2 Pasos para el Corte Superior

El tiempo de los árboles para corte superior se debe medir para coincidir con las condiciones estacionales adecuadas para el injerto. (Ver 3.0) Una vez que el árbol al cual se le va a aplicar esta técnica de corte superior ha sido identificado, se deben realizar las siguientes tareas:

- (a) El árbol se decapita a la altura de la cintura o menos, usando una sierra de cadena para dejar un solo corte sencillo. Generalmente el corte debe ser hecho horizontalmente y completamente suave. Esta decapitación debe permitir el subsecuente crecimiento para que se alcance el tamaño para injerto en un período climático apropiado para hacerlo. Se espera que tome dos meses para que crezca de nuevo y alcance el tamaño suficiente para hacer el injerto.
- (b) Cuando el nuevo crecimiento está listo para el injerto, la técnica utilizada es exactamente la misma que para el patrón descrito en el numeral 2.3, incluyendo el uso de una bolsa plástica sobre la unión del injerto pero sin usar la tienda de plástico. Es importante injertar de 2 a 3 yemas nuevas para dejar un margen para pérdidas.
- (c) Es importante asegurarse que los nuevos crecimientos recién injertados tengan una buena sombra o se secan por causa de la luz solar directa. Algunas veces, esto puede

hacerse en forma natural diseñando la ubicación de los injertos para que queden bajo la sombra natural de los arboles cercanos Si esto no es posible, entonces se debe colocar un toldo para que de sombra

- (d) La bolsa de plastico sobre la unión del injerto debe quitarse una vez que hay una nueva yema con un minimo de dos hojas nuevas en crecimiento El tiempo para mantener la sombra dependera de la intensidad de la luz solar que se experimente, pero se espera que sea tal vez dos semanas después de que se quite la bolsa de plastico
- (e) Una vez que se ha obtenido un injerto exitoso, es el momento de retirar cualesquiera otros crecimientos nuevos de injertos los cuales pueden cortarse

Nota Estas direcciones sobre el corte superior se dan únicamente como una guia Los operarios no deben tener miedo para experimentar y hacer ajustes adecuados a las condiciones locales

ANEXO A

**FOTOS DE LAS TECNICAS CORRECTAS DE MANEJO
DE ÁRBOLES JÓVENES**



PEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY



ANEXO B

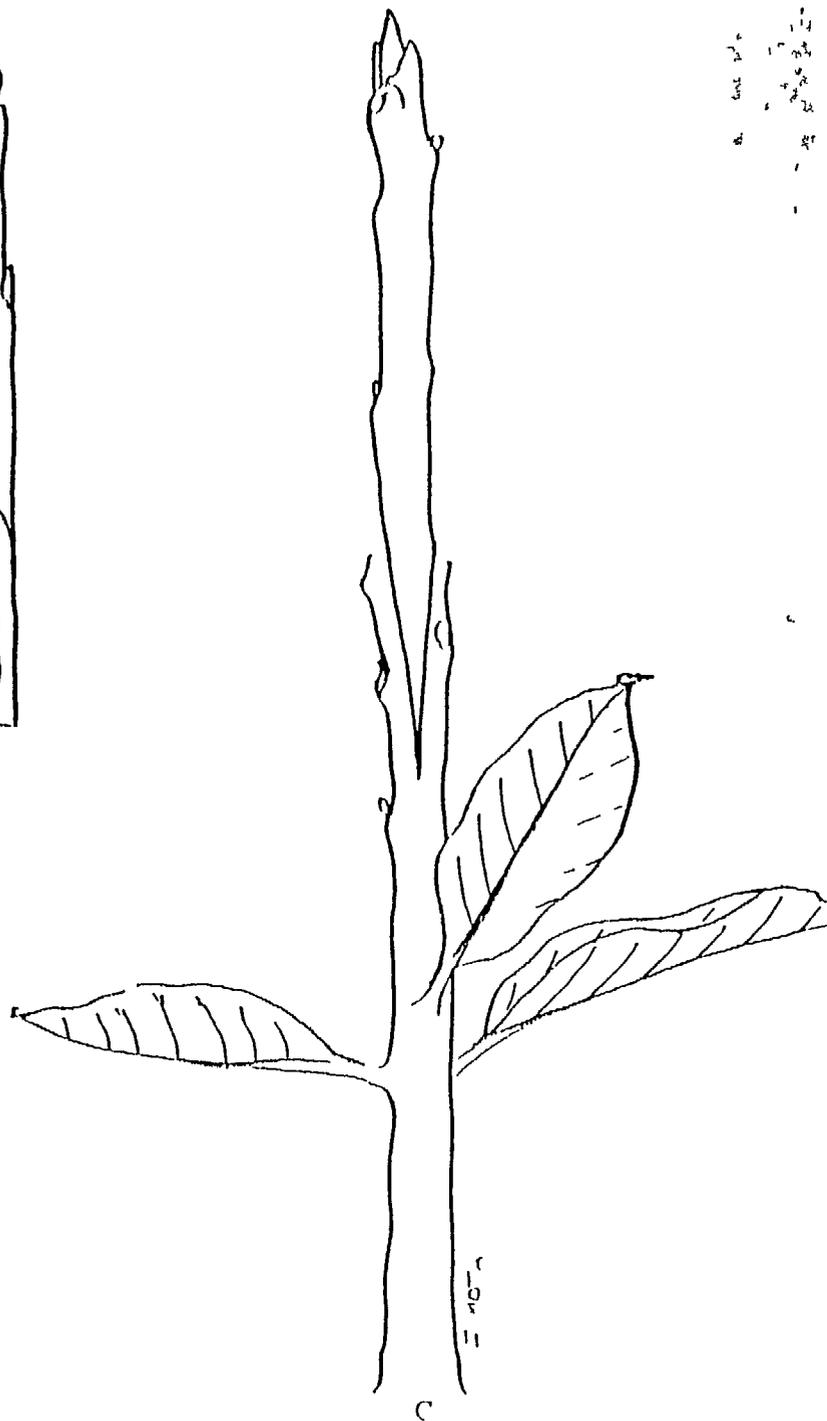
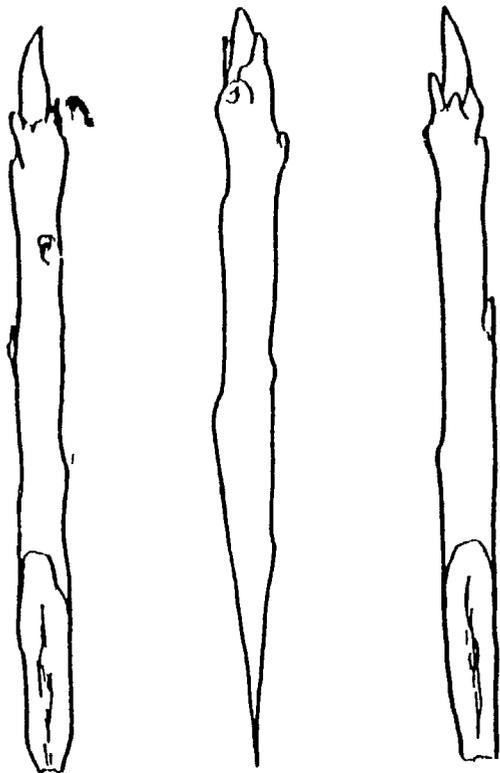
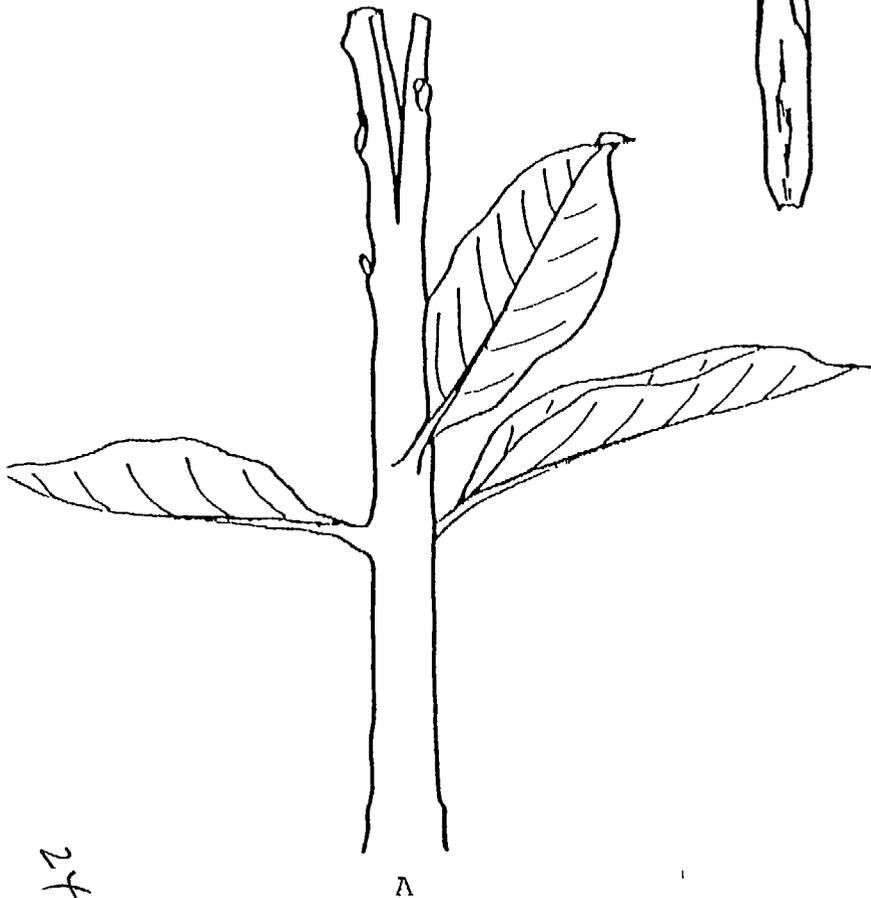
DIAGRAMAS DE LA TÉCNICA DE INJERTO DE CUÑA

FIGURE 6

APICAL WEDGE OR CLEFT
GRAFTING.

STOCK (A) AND SCION (B)
READY FOR THE SCION (B)
TO BE INSERTED IN (C)
BOTH THE SCION AND THE
GRAFT UNION ARE COMPLETELY
WRAPPED IN PVC (NOT SHOWN
IN DRAWING)

Source Original



24

ANEXO C

LISTA DEL EQUIPO Y MATERIALES UTILES PARA CORALAMA

ANEXO C
LISTA DEL EQUIPO Y MATERIALES ÚTILES PARA CORALAMA

1 vehículo de servicio Para trabajo agrícola en general y para facilitar la poda móvil de los árboles

1 equipo completo para Llevar a cabo la poda de árboles
poda Compagnolia F6 con
un compresor de 20 cfm
y tijeras neumáticas
manuales con extensiones
de 3 metros

Sierra de cadena Puede venir como accesorio de la
Compagnolia F6 para un raleo
eficiente de árboles

Rociadoras de Mochila Para rociar (zonas de maíz y maicillo)
(2 a 3) en el control del *Leptoglossus* sp y trips

Cortadoras de cepillo Limpieza mecánica del crecimiento de
Ryobi (2 a 3) deficiente de la plantación para el
Ryobi (2 a 3) control del *Leptoglossus* sp

Implementos para el Selección genética de injertos
Vivero (bolsas para
siembra de 4 litros,
navajas de escalpelo,
retenedores, pliegos
grandes de plástico
para las tiendas de
los injertos, bolsas
plásticas pequeñas)

El costo de los artículos arriba mencionados es el siguiente: vehículo de servicio (de segunda mano, no se tiene el costo), equipo de podar Compagnolia, sierra de cadena y accesorios US\$3,000, dos rociadoras de mochila US\$000, tres cortadoras de cepillo Ryobi, US\$1,000, implementos para el vivero -tal vez US\$400