



TECNOLOGIA MODERNA EN LA PRODUCCIÓN DE CACAO

Autor: Ing Agr. Jorge H. Echeverri Rodríguez
Versión: Agosto del 2011

MODULO 4:

Establecimiento y cuidado del vivero

La injertación, una metodología de propagación

Establecimiento y cuidados en el vivero de cacao

El vivero es el sitio donde nace y se desarrollan la planta de cacao en sus primeros meses de vida. De las condiciones o cuidados que tenga la planta, dependerá, en gran medida, el éxito del Proyecto Cacao. Si comienza con plantas malas, mal terminará, porque los problemas le surgirán en el camino, como consecuencia de una mala formación de la raíz. Hay que tener presente que la planta de cacao se siembra para muchos años, por lo que todos los cuidados que se tomen para llevar al campo una planta sana, vigorosa y con una buena raíz, son fundamentales para asegurar la productividad del cultivo. A seguir algunos aspectos relacionados con el vivero.



Cobertizo: Las plantas en esta etapa requieren de sombra, por lo que es necesario cultivarla en ambientes con sombra. La cantidad de sombra en un principio debe ser cercana del 60%; lo cual se consigue con elementos de la misma finca como: hojas de coco, helecho, arbustos o con medios artificiales como es el caso de la tela de sarán. Hay que tener en cuenta la zona donde se ubica el vivero, pues hay lugares con mucha nubosidad que necesitan menos sombra e incluso trabajar con saran de colores claros, en vez de negros.

Lo más importante es entender que entre mayor sea la cantidad de luz en el vivero, mayor será el desarrollo de la planta y por tanto, mayores deberán ser los cuidados; en relación con la nutrición de la planta, el control de insectos y enfermedades y la frecuencia e intensidad del riego.

Eras:

Varios son los criterios a tomar en cuanto al ancho de las eras, según la propuesta de injertación. Colombia usa eras de 1 m de ancho por 4 a 6 de largo: 10 bolsas de fondo. En Costa Rica, la finca La Amistad, usa eras de dos plantas de ancho, por el largo del vivero. En este caso se espera que la injertación se realice en la misma era.

El piso del vivero:

Se debe tener un control estricto del barro que se forma en las calles entre las eras de bolsas, porque el salpique hacia las plantas, lleva la enfermedad fitóftora, que ataca los tallos y los injertos. El piso debe tener un sistema de drenajes tapados internos hechos con piedras, a menos que el vivero se coloque en un terreno con algo de pendiente, que ayude a salir el agua. Algunas fincas han puesto en el suelo una cobertura de polietileno, que garantiza en todo momento el aseo y la limpieza del vivero.

Proceso del llenado de bolsas:

La preparación de la tierra o el sustrato para llenar la bolsa donde crecerá la planta de cacao es de vital importancia, tanto que se podría asegurar que el 70% del éxito de un vivero está en la preparación del suelo. El suelo debe tener una textura suelta, de apariencia esponjosa, color negro, muy aireado y de fácil drenaje.



Idealmente, el sustrato debería estar compuesto por tres partes de tierra (tres bultos), una parte de arena (un bulto), una parte de materia orgánica (un bulto) y un kilogramo cal y uno de ceniza. El porcentaje de arena, se puede cambiar por cascarilla de arroz o por aserrín de madera. Hay que tener en cuenta que si se usa aserrín, este debe ser de color blanco y estar lavado de taninos. El ideal es dejar el aserrín un tiempo, a la interperie o bajo la acción del agua hasta que observe que el agua que drena es de color claro y no rojo. La arena, debe ser arena lavada de río, sin piedras, para que se incorpore fácilmente al suelo.

El otro elemento importante es la materia orgánica que debe estar bien descompuesta. Se puede usar abonos orgánicos fermentados, o tierra de lombrices o incluso tierra con residuos de gallineros o pollos de engorde. En todos los casos hay que tener en cuenta, que el abono orgánico, no esté caliente o al menos composteado por un período hasta que su temperatura sea semejante a la del ambiente.

El tamaño de la bolsa es variable, pero debe ser más larga que ancha. En Colombia se usan bolsas plásticas de 15 cm de ancho, por 25 de largo, las cuales son un poco difíciles de acomodar en las eras, precisando de bambús o tablas en los lados para que no se caigan. En Costa Rica, se usan bolsas de 15x20 cm (7x9 pulgadas) que son más estables.

La nutrición:

Si se prepara bien el suelo, con una buena materia orgánica, tierra buena y un inerte que mejore la aireación, casi se podría afirmar que la planta no va requerir de fertilizantes químicos. Si se observa el desarrollo de la planta lento, hojas débiles de color claro, a los dos meses de sembrada la semilla, se debería hacer una primera aplicación de un fertilizante químico rico en fósforo de fórmula 10-30-10 o 12-24-12, colocando en cada planta de 10 a 15 gr teniendo el cuidado de colocarlo en la periferia de la bolsa, lo más alejado posible de tallo. Si a los 4 meses aún se observa esta situación se debería repetir la fertilización y disminuir la sombra.

El control de enfermedades y plagas:

Las enfermedades más importantes en el vivero son la fitoftora (*Phytophthora sp*) y la cercóspora o antracnosis, las cuales atacan principalmente el tallo y las hojas, en casos hasta causar la muerte de la planta. La fitoftora se presenta de forma concentrada, ya que se distribuye a partir de un sitio. Este sitio coincide casi siempre con sitios húmedos y sombreados, o lugares donde se concentra la caída del agua lluvia e incluso cuando la tierra que se usa es muy rica en materia orgánica, directamente sacada de una montaña. Como el hongo que causa la enfermedad

de la fitoftora vive en el suelo se multiplica y ataca la planta de cacao cuando se dan las mejores condiciones.. Es por ello que una de las primeras recomendaciones es evitar el salpique de tierra a los tallos de las plantas, colocando una capa de aserrín o cascarilla de arroz en la superficie de las plantas, controlando el exceso de humedad en el vivero y de ser posible tratando el suelo a través de la solarización. Hay que tener en cuenta que cuando hay mucho barro entre las calles, cuando los operarios transitan entre las plantas salpican lodo (tierra) a las plantas diseminando el hongo de la fitoftora.



Otra medida importante puede ser a través del control de los sitios donde caen goteras del techo, colocando plásticos o simplemente corrigiendo el sarán. Escoger un lugar con un poco de pendiente es bueno, porque ayuda a que salga el agua.

Los atomizos con fungicidas a base de cobre son una medida preventiva, no curativa, pues una vez que se encuentra en la planta es muy difícil, quitarlo. Un ejemplo puede ser el atomizo con Cupravit Verde a razón de 120 gr por bomba de 18 litros.

La Cercóspora es un hongo indicativo de problemas nutricionales en la planta, por lo que se presenta cuando no se prepara bien el suelo de la bolsa. Se ha demostrado que se presenta cuando hay una deficiencia marcada de nitrógeno, así que cuando hay hojas con este problema, lo mejor es adicionar a los atomizos, nitrógeno en forma de úrea o sulfato de amonio.

En resumen para el control de estas dos enfermedades se deberían tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- Prepare el suelo bien, preferiblemente tratado a través de la solarización.
- Nunca reutilice las bolsas viejas con tierra donde no crecieron exitosamente las plantas, ya que pueden estar infectadas de hongos como el de la fitóftora.
- Llenar las bolsas hasta bien arriba con la tierra, teniendo en cuenta compactar el suelo golpeando la bolsa contra el suelo.
- Para evitar el salpique del agua lluvia es bueno colocar sobre la superficie de la bolsa aserrín o cascarilla de arroz.
- Haga atomizos preventivos de fungicidas a base de cobre, a penas observe síntomas de la enfermedad.

Tratamiento del suelo a través de la solarización:

Una buena práctica para prevenir problemas de hongos del suelo en la planta es tratando el suelo por medio de la solarización. Este método consiste en colocar sobre un plástico, una capa de 15 a 20 cm de suelo bastante humedecido. Esta capa se distribuye bien en toda la superficie del plástico, cubriéndolo a seguir con otro plástico, preferiblemente transparente, que permita la entrada del sol y calentar el suelo. Pasado un tiempo, usted podrá observar que la temperatura comienza a subir hasta niveles que permiten la evaporación del agua, alcanzando niveles que

llegan hasta los 70 °C, suficiente para matar la mayor parte de los microorganismos presentes en el suelo, tales como el de la fitoftora.



Es muy importante que los plásticos y el suelo se coloquen al sol y que no le falte agua, para garantizar la evaporación y la temperatura que es la que va esterilizar el suelo.

Siembra de la semilla:

La semilla se puede colocar directamente a la bolsa o pre-germinada. Si se va colocar directamente haga un hueco de unos diez centímetros de profundidad, y coloque la semilla teniendo en cuenta que la parte más ancha quede hacia abajo, para que le sea más fácil a la raíz salir: Si no tiene claro cuál es la parte más ancha, lo mejor sería colocarla acostada.



Semillas de cacao sin germinar y pregerminadas



La otra forma de sembrar es a través de semillas pre-germinadas. Lave con aserrín, cascarilla o agua abundante la semilla para quitarle la mayor cantidad de mucílago posible. Una vez lavada, colóquela en una caja o un saco extendido en el suelo una capa de aserrín humedecido y sobre ella la semilla, tapándola luego con otro saco. Coloque el conjunto en un lugar fresco para favorecer la germinación de la semilla. Al tercer día, la semilla comienza a germinar, pues no toda germina al mismo tiempo. Tome solo las que han germinado y siémbrelas en la bolsa, teniendo cuidado de que la raíz quede para abajo. No olvide que la semilla se debe quedar viendo ligeramente, esto es no debe quedar muy enterrada. Los siguientes días repita la operación hasta el 5 o 6 día. Las semillas que no germinaron en este tiempo, se descartan pues se considera que no tienen el vigor requerido para desarrollar una buena planta.

La injertación, una metodología de propagación:

Son varias las formas de reproducir las plantas de cacao: a través de semillas que se obtienen directamente de los frutos, por medio de ramillas enraizadas o por injertos. En las semillas ocurre un cruce de una planta hembra (un flor con un ovario disponible) y un macho que a través de los granos de polen fecundan la otra planta. Esta fecundación puede ser natural o artificial, dependiendo de si el hombre interviene o no en la fecundación; si interviene, las semillas resultantes son un híbrido que debe sembrarse directamente en el campo. Esta metodología de reproducción, por medio de híbridos, se usó corrientemente en las décadas de los años 1970 a 1990.

La propagación del cacao a través de ramillas o por injertos es la recomendada en la Tecnología Moderna de Cacao y por lo cual se detallará en particular en este curso. En esta forma de reproducción, las plantas se obtienen de una ramillas que se pone a enraizar o de una yema que se coloca sobre una planta a la que le damos el nombre de “Patrón”. Las plantas que resultan de este tipo de reproducción son todas de características idénticas, a la del árbol del cual se tomó la ramilla o la yema.

Injertación:

La PRODUCCIÓN MODERNA DE CACAO, se basa en el uso de este sistema de propagación de las plantas, el cual pretende que todas las plantas de una parcela posean la misma capacidad genética de producción, con idéntica calidad y resistencia a las enfermedades y plagas de la planta madre de donde se tomó la yema.

Los métodos de injertación son más un arte que una ciencia; prueba de ello es que cada injertador tiene su propias “mañas” para que el injerto sea un éxito. Es por lo que decimos que el resultado de la injertación depende, en gran medida, de la práctica del operario, del conocimiento del medio ambiente y de la atención que de la planta se tenga, antes y después de la injertación.

- **El patrón**

El término patrón se aplica a la planta que recibe la yema y que pones su sistema radicular al servicio de la nueva planta originada de la yema injertada en el tronco del patrón. Esta planta se propaga a través de semillas obtenidas de clones identificados por su tolerancia o resistencia a las enfermedades de la raíz y desarrollo vigoroso. Entre los clones más utilizados para patrón se encuentran: el IMC 67, el P-7, el PA 121, el PA 150, el SPA 9, el EET 400, el EET 393 y el UF613.

Si fuera imposible conseguir semilla de estos clones, se debe considerar la posibilidad de usar semilla tomada de plantaciones híbridas, preferiblemente de mazorca verdes y forma amelonada, las cuales son las principales características del clon IMC 67. Se ha demostrado que dicho clon transmite a su descendencia la resistencia a las enfermedades de la raíz, en especial a la causada por el hongo *Ceratocystis sp.* Además de las características anotadas tenga en cuenta, cosechar mazorcas de diferentes árboles para garantizar una mayor variabilidad genética en el patrón a usar en la injertación.

El desarrollo de las plantas del patrón se debe hacer en un vivero, donde recibirá todas las atenciones requeridas para que la planta que se lleve al campo sea de las mejores condiciones.

- **Obtención de las yemas:**

- Una vez identificado el clon que se quiere multiplicar, se debe, con base en sus características seleccionar algunas plantas, de mazorcas del mismo color y tipo, brotes de ramas de mismo color del clon y en especial plantas vigorosas, con indicaciones de buena producción. Las plantas seleccionadas generalmente se encuentran sembradas en un Jardín Clonal, pero pueden estar dentro de una parcela en producción comercial. Lo que es muy importante, es que tanto el clon como la planta de la cual se vaya obtener la yema, esté claramente identificado.
- Las yemas en la rama se encuentra dispuestas de manera alternada como se puede observar en la foto siguiente, casi siempre en la base de una hoja. Las yemas a tomar deben ser firmes, activas y listas para su desarrollo; pero no deben estar demasiado brotadas, porque pueden afectar el prendimiento. Prefiera las ramas jóvenes de crecimiento lateral, ojalá de las más expuestas al sol, hojas verdes y bien desarrolladas.
- La vareta o ramilla con las yemas se debe cortar del árbol en el momento que se van a usar, pues una vez cortada pierden rápidamente su turgencia y el embrión de la yema muere
- El grosor de las ramillas de donde se van obtener las yemas deben ser lo más parecido, en grosor, a la rama del patrón que se quiere injertar. El color de la ramilla no debe ser ni muy verde oscuro, ni muy verde claro. Debe ser de un desarrollo adulto. Si embargo, el injertador deberá decir cómo él prefiere las yemas, pues cada injertador puede querer la yema de una forma especial.



- Una vez cortada la ramilla, se procede a eliminar con una tijera la hoja, conservando el pecíolo o unión de la hoja al tallo. Este tallito le va ayudar a agarrar la yema al momento de la injertación.
- Una vez cortada la ramilla con las yemas cúbrala con papel periódico o servilletas humedecidas. En caso de tener que transportarlas a lugares distantes, los extremos de la ramilla, se deben cubrir con un poco de parafina o cera de abejas, para evitar que pierda humedad y se afecte la capacidad de prendimiento.

- **Materiales:**

Los materiales básicos son:

- Una cuchilla, navaja, bisturí o “Cutter”. Lo importante es que tenga un buen filo para que los cortes sean “perfectos”
- La cinta de injertar, la cual la pueden obtener de bolsas de polietileno cortadas en tiras de 2x20 cm aproximadamente.
- Un frasco con alcohol al 50%
- En algunos casos se usa un paño o toalla pequeño, para secar y limpiar el tallo del patrón antes de iniciar la labor.
- Una piedra de afilar, para asentar el filo de la cuchilla, antes del corte
- Una tijera podadora

- **El injertador:** La disposición y preparación del injertador son muy importantes para el éxito de la labor. La rapidez, la perfección de los cortes, la coincidencia de los cortes del patrón con las yemas y la estrecha unión de los tejidos forman parte de la destreza que debe adquirir el injertados en la práctica diaria de la labor.

- **El sitio** empleado para la labor: debe proporcionar comodidad, utilizando una mesa amplia, un banco y ojalá bajo techo. Pasada la injertación, la planta hasta donde sea posible, no se debería mojar en los 10 o 12 días siguientes, cuando el injerto se adhiere al patrón.
- **Preparación del patrón**
 - El árbol debe tener una edad de 4 a 5 meses y el grosor de un lápiz, aproximadamente, al que se le cortan las hojas inferiores para facilitar la labor y permitir la entrada de luz y aire a la zona a injertar.
 - Cada cierto número de árboles injertados debe desinfectar la navaja con un algodón impregnado de alcohol. Es aconsejable tener dos cuchillas; mientras una está en el desinfectante, la otra se está usando para injertar.



- Sobre la corteza del patrón, preferiblemente por debajo de la cicatriz de la salida de los cotiledones se hacen dos incisiones paralelas y una transversal uniéndolas en forma de una “U”, separada unos 8 milímetros un vertical del otro. Luego se levanta la corteza quedando una especie de lengüeta, debajo de la cual se debe colocar la yema sacada de la vareta. Tenga cuidado que la yema extraída de la vareta se del mismo tamaño del hueco que ha hecho en el tallo del patrón en forma de “U”. El injerto se acostumbra poner por debajo del cotiledón para evitar la salida de chupones del patrón, ya que por debajo del mismo, no hay yemas. Tenga presente que todos los cortes hechos tanto en la vareta como en el patrón deben quedar limpios, esto es sin desgarros o hilos que dificulten el contacto entre la yema y el patrón.
- La incisión en el patrón, puede hacerse de diferentes formas. La más usada es en forma de “U” pero se puede hacer como una “T” o una “U” invertida. Recuerde que la injertación es más un arte que una ciencia, por

lo que es normal encontrar que cada injertador tiene su propia metodología, de acuerdo con la experiencia práctica de su trabajo.

- Se debe tener en cuenta que los tejidos de la yema y del patrón no deben quedar expuestos al aire por mucho tiempo, porque el tejido expuesto tiende a oxidarse rápidamente. Por ello, haga primero los cortes, tanto en la vareta como en el patrón y después desprenda la cáscara del tallo del patrón, desprenda la yema de la vareta y llévela rápidamente al corte en el patrón. El pecíolo de la hoja que ha dejado en la vareta le ayudará a manipular la yema sin tener que tocarla con la mano.

La labor de la injertación:

- **Injerto de yema lateral o de parche:**

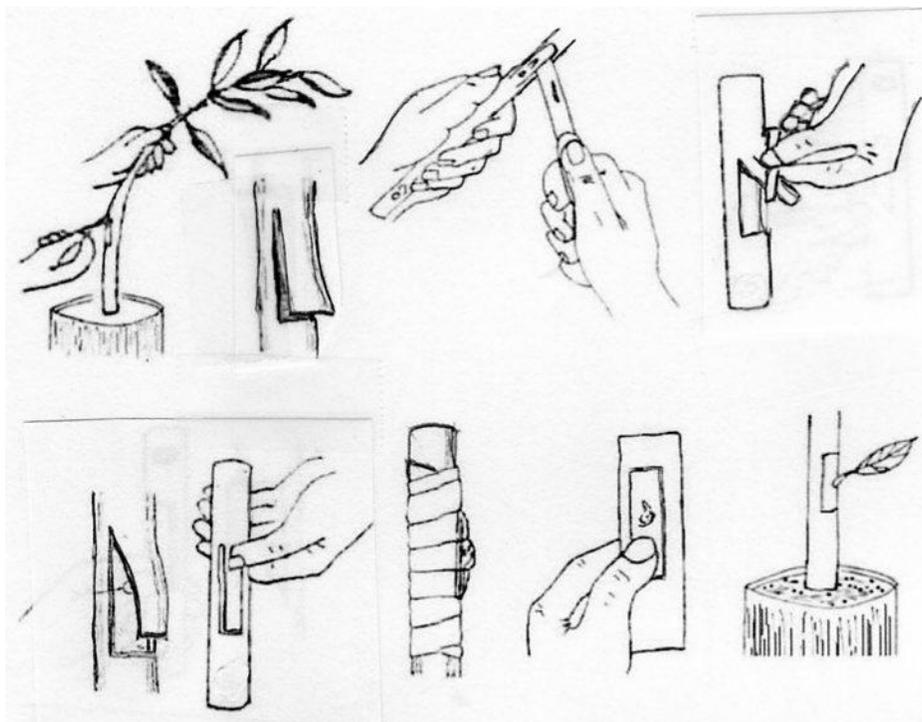


Figura N° 2: Esquema de los pasos que se deben seguir en la injertación del tipo parche

El esquema en la Figura 2, detalla en dibujos el sistema tradicional de injertación. El amarre del injerto es una de las labores que hay que realizar cuidadosamente para evitar que entre agua al injerto y dañe la yema. Tenga en cuenta iniciar al menos uno o dos centímetros por debajo del injerto, apretando cada vuelta la cita sobre la anterior, hasta terminar unos dos o tres centímetros por encima del injerto con un nudo seguro. El ajuste de la cinta debe llevar el ajuste necesario, experiencia de cada injertador, pues algunos lo hacen muy ajustado y otros no tanto, en especial

el área sobre la yema. El ancho de la cinta, así como la calidad del plástico que usa son decisivos y muy importantes. Cortarlo, así como ajustarlo y hacer el nudo es parte del “arte” que requiere la labor.

La liberación del amarre se debe realizar a los 15 días después de realizada la injertación. Los injertos que pegaron se observan verdes y de color normal, mientras que los que no lo hicieron se ven negros, café oscuro e incluso desprendidos.

Pasados 10 días de soltado el injerto despunte la rama del patrón y al mes elimine totalmente la copa del patrón, unos 10 centímetros por encima del injerto.

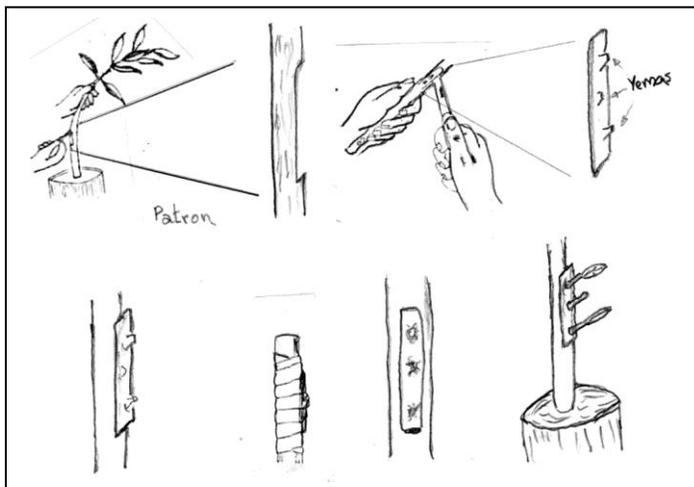


Algunas recomendaciones prácticas de injertadores experimentados son:

- Haga los cortes en la varetta, pero no saque aún la yema. Espere que el corte en el patrón esté listo para recibir la yema y solo entonces desprenda la yema de la varetta.
- La yema se coloca en el patrón lo más rápido posible para evitar la oxidación de los tejidos.
- Riegue los patrones un día antes de la injertación, para que la corteza se desprenda con facilidad.
- Limpie el patrón antes de la injertación con un paño, para eliminar la tierra.
- Elimine las hojas en el patrón hasta una altura de 15 cm por encima del lugar donde va hacer el injerto.
- Haga los cortes lo más limpio posible. Esto se logra con la cuchilla bien afilada.
- El amarre se debe hacer de abajo hacia arriba. La cinta puede ser de cualquier color, menos negro.
- Si la yema ha pegado y presenta un aspecto verde, turgente.
- Para evitar confusiones, es sumamente importante identificar cada planta o con una cinta plástica durable y legible.

Injerto por aproximación:

Otro método de injertación que puede ayudar para hacer la labor en el campo es el injerto de aproximación. Este consiste en colocar un pedazo completo de varetas con 2 o 3 yemas sobre el patrón, como se observa en el diseño y la fotografía a seguir. Esta metodología requiere que el contacto entre la varetas con las yemas y el patrón sea muy bueno, lo cual se logra pelando el área de contacto, tanto en el patrón como de la varetas.



Cuando pele el tallo del patrón, tenga cuidado de profundizar un poco y favorecer con un corte en bisel el lugar donde va colocar la varetas. El espacio sin corteza del patrón debe coincidir con el tamaño de la varetas que se va colocar, la cual puede tener más de 2 yemas si así se quisiera.

Una vez hecho el ajuste de la varetas sobre el patrón, amarre fuertemente con cinta plástica el conjunto: varetas patrón, tapándola totalmente. A los 15 días suelte el injerto y observe el prendimiento.

La desventaja de este método es la gran cantidad de material que se requiere, pero tiene la ventaja de que de un injerto salen varios hijos que van a formar la planta rápidamente.

Injerto de yema terminal:

Como su nombre lo indica, consiste en colocar en un patrón un pedazo de varetas con varias yemas funcionales. El patrón debe ser preferiblemente del mismo diámetro de la varetas.

A unos 15 cm de altura se corta transversalmente el tallo del patrón, en ángulo recto. Luego con una navaja, se le hace un corte vertical en el centro, de aproximadamente de 2 cm en la cual se introduce una varetas a la cual se le han hecho una especie de punta, con dos cortes lisos a los lados en forma de cuña, aproximadamente de la misma longitud de la incisión hecha en el patrón, de tal manera que la varetas encaje en la hendidura del patrón. Ver metodología en el anexo.

Luego se procede a amarrar la unión del patrón con la cuña, con un hilo haciendo en su extremo nudo ciego llamado por algunos “de chanco”, el cual se ajusta lo más que se pueda, sin dañar la planta. A continuación se procede a cubrir con una cinta plástica todo el injerto, desde la base hasta la parte más alta de la vareta. No debe quedar nada del injerto, sin proteger.

Una vez finalizado el injerto se cubre todo el injerto con una bolsa plástica amarrando la bolsa en la base para evitar la evaporación o que entren insectos que puedan dañar el injerto. Cuando hay mucha luminosidad se cubre todo el injerto con una bolsa de papel, para protegerlo del sol.

A los 15 días se retiran la bolsa de papel y se suelta la base de la bolsa de plástica, pero sin retirarla, lo cual se hace a los 20 días, cuando se ha confirmado el prendimiento del injerto. Solo en este momento se retira el hilo,.

Injerto de púa lateral:

Este tipo de injerto ha sido practicado por el Perú, con mucho éxito para injertar plantas directamente en el campo, a diferentes edades; incluso de varios años. Las fotos en el anexo detallan la metodología.

Injerto en campo:

Un productor debe tener alternativas para hacer más eficiente la injertación y menos costosa. Una forma sería hacerla directamente en el campo, bien sea en plantas pequeñas de transplante o en plantas adultas con fines a cambiar la copa de la planta por una más productiva.

El primero de los casos la planta se cultiva por 2-3 meses en vivero, después de lo cual se lleva al campo sin injertar, se siembra y se espera por al menos dos meses más a que la planta se encuentre bien establecida, lo cual se observa por crecimiento nuevo de hojas y ramas. En este caso se usan los diferentes métodos de injertación: parche, pua o vareta por aproximación, la cual se usa poner varias yemas al mismo tiempo.

Cuando la planta está adulta en producción se pueden aplicar diferentes técnicas para injertarla con la finalidad de cambiarle la copa. Una de las técnicas más frecuentes es cortar el tallo a 50 cm del suelo, esperar que salgan chupones e injertarlos. Estos chupones se deben seleccionar en la base de la planta, para que sean más fuertes. Si el chupón después de injertado se aporca con tierra, para favorecer que el nuevo hijo forme raíces y en un futuro se independice de la planta vieja, que seguramente tendrá problemas en su anclaje.

Otra técnica de injertación en planta adulta se puede observar en el Anexo 3, de este capítulo, colocando una vareta con varias yemas directamente en el tallo de la planta adulta.

Observaciones de campo en Costa Rica, han permitido ver que la injertación en campo es una alternativa real y muy eficiente. Un injertador en el día, puede hacer hasta 200 injertos, con un prendimiento arriba del 90%, lo cual es un excelente rendimiento.

Todos estos son métodos muy novedosos que complementan la TECNOLOGÍA MODERNA DE PRODUCCIÓN DE CACAO.

Injerto en el tallo de un árbol adulto

En el Anexo 3 de este capítulo se incluyen algunas fotografías ilustrativas del injerto en el tallo de un árbol adulto, el cual da resultados muy buenos, si el tallo del árbol que se quiere injertar tiene un buen sistema radicular. Este método facilita al productor rehabilitar su plantación, a partir de su cultivo de híbridos improductivo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:

INSTITUTO DE CULTIVOS TROPICALES. 2004. Manejo Integrado del Cultivo del Cacao y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana. Mayo 2004. Por Enrique Arévalo y colaboradores. Instituto de Cultivos Tropicales

ACDI-VOCA. 2006. Manual de Entrenamiento de Facilitadores de Escuelas de Campo (ECAs). Proyecto de Mejoramiento de la Producción y Comercialización de Cacao. ACDI-VOCA Ecuador. Enero 2006

FEDERACION NACIONAL DE CACAOTEROS. Guía Técnica para el Cultivo del Cacao. Tercera Edición 2008. Colombia. Pg 84 – 91

FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRICOLA, FHIA. Guía Práctica Producción de Plantas de Cacao por Injerto. FHIA, APROCACAO, PROMOSTA, La Lima, Cortéz, Honduras, enero del 2005. pag 1-19

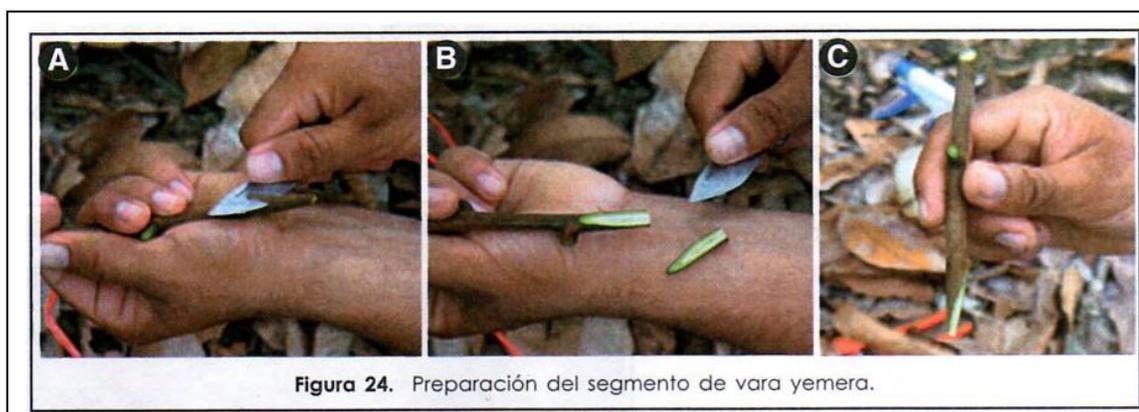
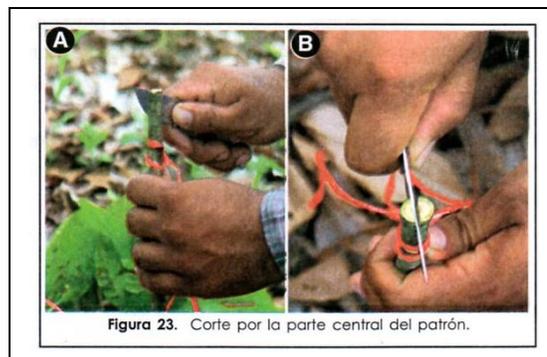
ANEXOS

Anexo 1: Metodología del Injerto de Yema Lateral



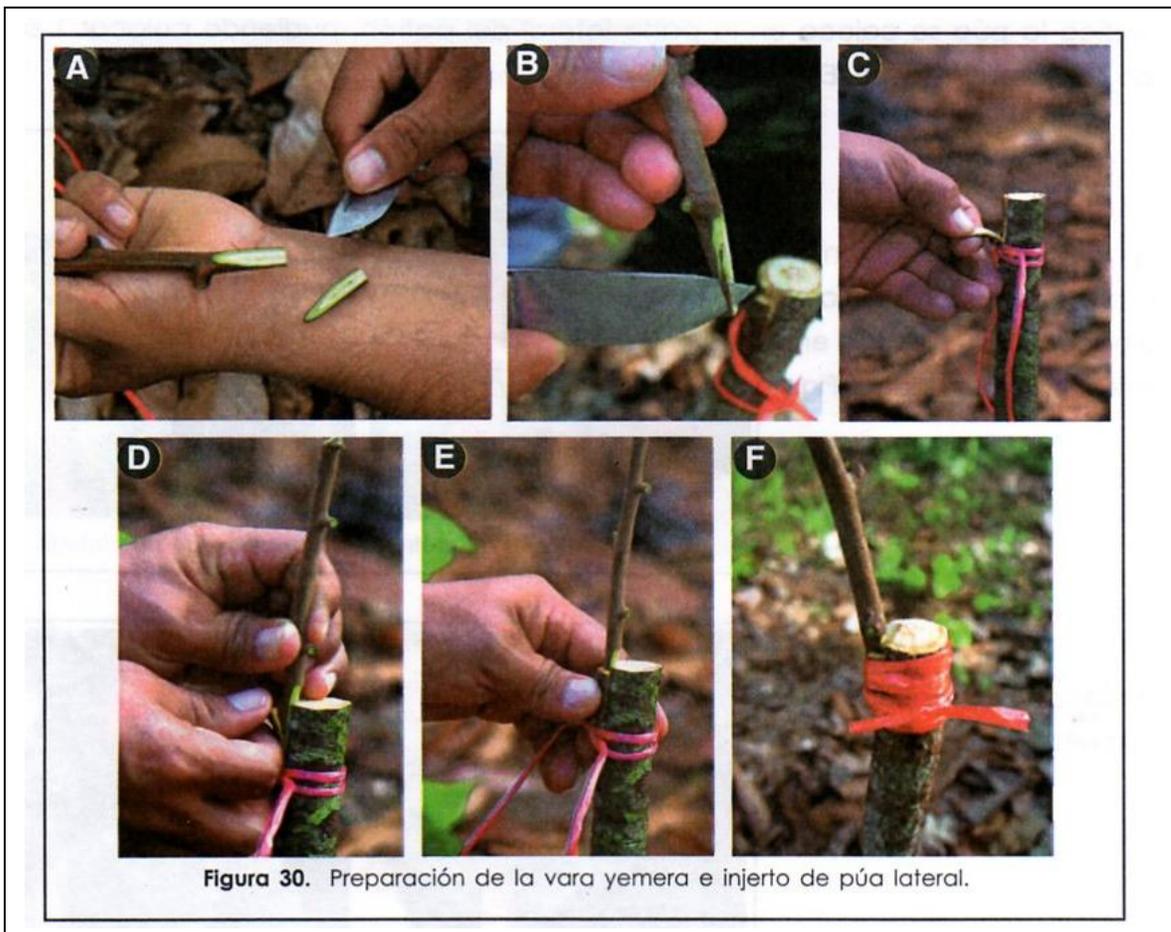
Injerto de vareta por aproximación

Anexo 2: Metodología del Injerto de Púa en Campo*. (Experiencia del Perú – 2008)



* Tomado de: Manejo Integrado del Cultivo del Cacao y Transferencia de Tecnología en la Amazonía Peruana. Mayo 2004. Por Enrique Arévalo y colaboradores. Instituto de Cultivos Tropicales







Anexo 3 Injerto en el tallo de un árbol adulto



