



**GOBIERNO NACIONAL DEL PRESIDENTE
CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA
ECON. RAFAEL CORREA DELGADO**

**Dr. Ramón Espinel
Ministro de Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca**



**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

**Dr. Julio César Delgado A.
Director General del INIAP**

**Ing. Saúl Mestanza S.
Subdirector General INIAP**

**Ing. Carlos Cortez B.
Director Estación Experimental Litoral Sur**

BOLETÍN TECNICO N° 148

E.E.L.S.: km 26 vía Durán-Tambo, cantón Yaguachi,
Casilla: 09-017069, Guayaquil
Telf.Base: 099351760 - 042683855
Correo electrónico: litoralsur@iniap.gob.ec



**INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS**

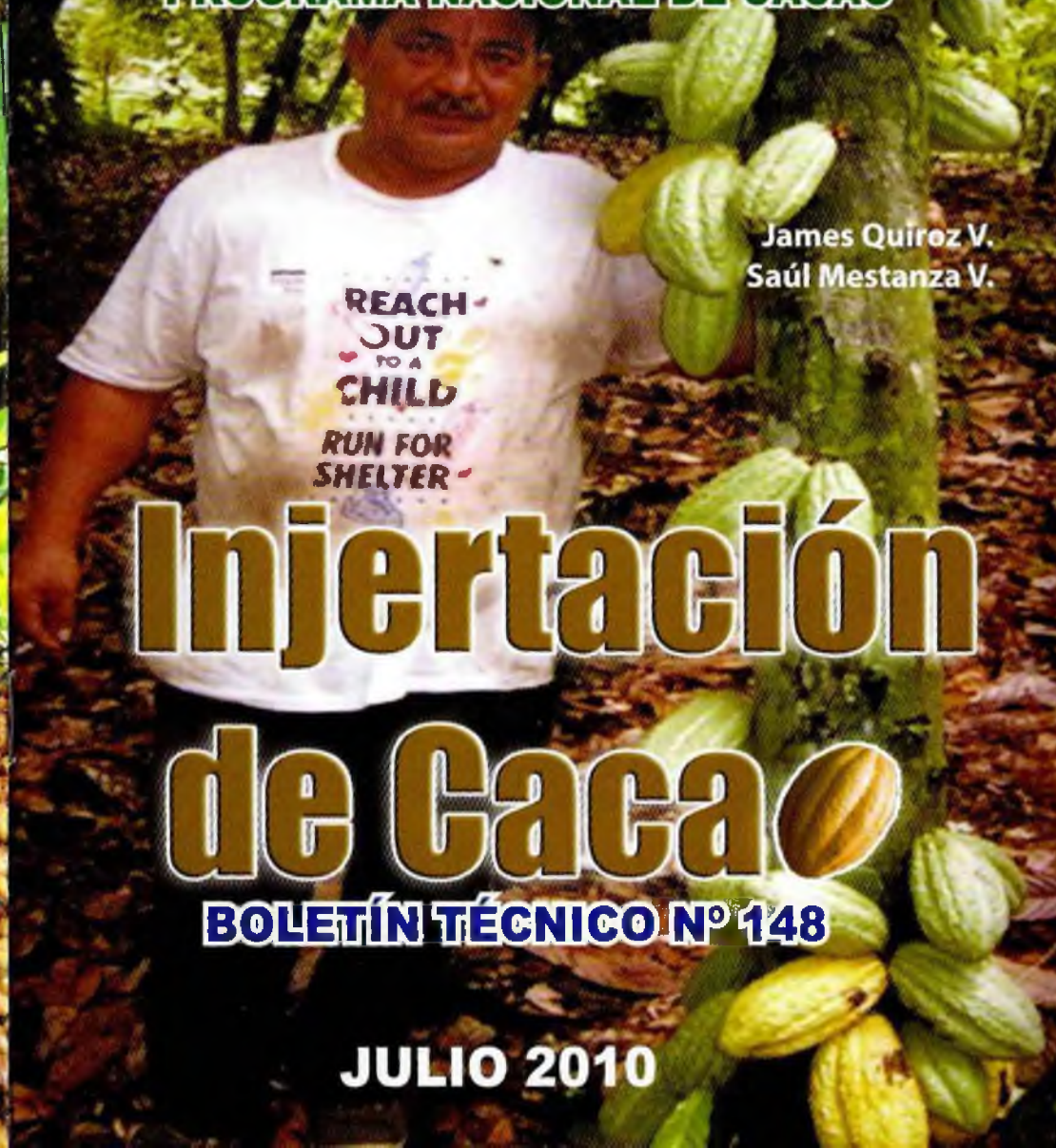


**GOBIERNO CONSTITUCIONAL
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**



**Ministerio de Agricultura,
Ganadería, Acuicultura y Pesca**

**ESTACION EXPERIMENTAL LITORAL SUR
PROGRAMA NACIONAL DE CACAO**



**James Quiroz V.
Saúl Mestanza V.**

**REACH
OUT
TO A
CHILD
RUN FOR
SHELTER**

**Injertación
de Cacao**

BOLETÍN TÉCNICO N° 148

JULIO 2010

Injertación de Cacao

James Quiroz V.
Saúl Mestanza V.

Introducción

El objetivo principal de este boletín es presentar de una manera clara y sencilla a los agricultores y empresas que se dedican a la producción de plantas de cacao y disponen jardines clonales o plantas de cacao con altos rendimientos, calidad y tolerancia a alguna enfermedad, la forma de obtención de plántulas de cacao mejorado para su uso como material de siembra.

Los países productores de cacao, empeñados en mejorar la productividad, han procedido a la formación de nuevas plantaciones y a la rehabilitación de las existentes. La renovación de nuevas plantaciones por medio de la propagación asexual de plantas, favorece la conservación de caracteres deseables de producción, que lo hace valioso para el desarrollo cacaotero.

La obtención de plantas productivas y vigorosas por parte del agricultor por reproducción sexual (semilla), no ha dado los resultados esperados debido a la alta variabilidad genética presente en las fincas; por tanto lo recomendable es la vía asexual o "clonación" y se da de dos formas:

- Enraizamiento de ramillas e
- Injertación

El proceso de Injertación (yemas o púas), es práctico y de fácil implementación que permite obtener plantas con alta producción y saludables, similares a la planta progenitora (madre), es recomendable utilizar material seleccionado en las fincas, adaptados a dichas condiciones.

La alternativa idónea, es utilizar los materiales recomendados por el INIAP para sus futuras siembras, dependiendo de la agroecológica se escogerá los materiales apropiados.

Por qué propagar cacao asexualmente?

El cacao es una planta alógama lo que hace que su reproducción por semilla, ésta presente alta variabilidad genética, especialmente si los frutos son de "polinización libre", así, que reproducir asexualmente un material (ramillas de cacao), permite reproducir individuos con características genéticas y fenotípicas similares a la

planta madre, la cual sembrada bajo las mismas condiciones medio ambientales va a producir en el mismo grado que su progenitor.

Material de siembra a usar.

El INIAP ha distribuido y continúa con la entrega de nuevos materiales o genotipos productivos y de alta calidad y aroma que pueden ser utilizados por los agricultores como fuente de material para la propagación. Por otra parte se debe incluir las plantas de cacao que existen en las fincas y que han mantenido buen rendimiento (alrededor de 80 mazorcas totales por año), con índices de mazorca que permitan obtener con 10 mazorcas una libra de cacao fermentado y seco; que presenten cierto grado de resistencia a Escoba de bruja y/o Monilla.



Fig. 1 Árbol de cacao productivo y con características deseables seleccionado a nivel de finca.

Que hacer con este material?

Con el material seleccionado en la finca o de un jardín clonal, se debe realizar:

- Podas para eliminar escobas, frutos enfermos.
- Proporcionarle riego con frecuencias no mayores a los 30 días.
- Se debe realizar una fertilización con nitrógeno (Urea, 120 g/planta).
- También se deben eliminar todos los frutos de polinización libre para la obtención de una ramilla vigorosa y turgente.

Construcción del propagador.

Construirlo el propagador en:

- Un lugar plano.
- Con abastecimiento continuo de agua.
- Debe proporcionar entre 70 a 75 % de sombra, lo que se logra con la construcción de un techo artificial, hecho con materiales de la finca (caña guadúa, bambú etc.), se lo recubre con Zarán.



Fig. 2 Jardín clonal de cacao Nacional, con 70 % de sombra permanente.

- Las dimensiones del propagador deberá responder a las necesidades del material a ser propagado y de la disponibilidad de recursos del finquero sin olvidar que en 1 m² se pueden sembrar de 60 a 70 plantas en doble hilera.

Por qué es importante injertar?

Porque permite obtener una planta que fructifica en menor tiempo que la propagada por semilla. Manteniendo la conformidad genética (Idéntica a la planta madre), con un sistema radical pivotante, por lo tanto un mejor anclaje.

Materiales a ser utilizados en injertación.

- Navaja de injertar o bisturí
- Tijera de poda.
- Parafilm o plástico de injertar
- Formol o alcohol
- Algodón
- Pasta fúngica para cubrir las heridas.
- Mesón de injertación, de 1 m de altura



Fig. 3 Materiales más utilizados en el proceso de Injertación.

Producción de patrones.

Los materiales a usar como "patrón" deben provenir de materiales resistentes a Mal de Machete (*Cacaofunesta Engelbrech*), el INIAP recomienda utilizar clones como IMC-67; Pound -12; EET-399 y EET-400; donde se obtienen semillas de polinización libre, que se siembran directamente en fundas plásticas conteniendo un sustrato adecuado y con un buen nivel de fertilidad.

Obtención de varetas porta yemas.

Las varetas porta yemas puede escogerse de brotes plagiotrópicos (ramas) u ortotrópicos (chupones), con edades que fluctúen entre los 60 y 90 días. Estas varetas deben tener una coloración café de la parte superior o haz de la vareta, y verde en el envés, también se debe realizar cortes alrededor de la yema para que al proceder a retirarla esta salga con facilidad lo cual es un indicador del buen grado de turgencia de la vareta, con lo cual se asegura el prendimiento de la yema.

Es importante que las varetas se seleccionen en plantas lozanas, bien nutridas, que estén bajo un sombreado adecuado de aproximadamente el 70 al 80 % con lo cual se asegura que las yemas estén en un estado de dormancia (latencia), condición que facilita el adecuado anclaje al patrón al momento de la injertación.



Fig. 4 Varetas seleccionadas para enjertación.

Pasos previos a la injertación.

Antes de efectuar las injertaciones, se debe:

- Desinfectar la navaja o bisturí con una solución de alcohol o formaldehído (una parte de formol y cinco partes de agua)
- Se debe limpiar el sitio del patrón donde se realizará el injerto, empleando un algodón o un trapo humedecido con agua.
- Los patrones deben estar bajo cubierta por lo menos 3 días antes de la injertación para que la humedad presente en las fundas sea mínima y no provoque la formación de un microclima que posteriormente vaya a afectar al injerto especialmente en los primeros días de la cicatrización.
- Un día antes al inicio de la injertación es recomendable retirar (cortar) una tercera parte la copa del patrón a fin de reducir el desarrollo foliar de este y permitir que el huésped se beneficie con la acumulación de flúidos en el tallo incrementando la probabilidad de prendimiento de la yema.

Injertación del cacao por el método de yema.

En el patrón preparado con anterioridad, con la navaja de injertar o bisturí se realizará tres cortes en forma de "U" invertida en la corteza, bajo la cicatriz cotiledonar; los cortes verticales paralelos se realizan con dos a tres cm de longitud y uno horizontal en la parte superior uniendo los dos cortes paralelos, luego remover de una esquina de los cortes para comprobar el desprendimiento de la corteza y dejar listo para realizar la injertación.

En la vareta porta yemas se realizará el corte de un "parche" con su respectiva yema, para el efecto se harán cuatro cortes en forma profunda para retirar la yema sin dificultad, considerando que el parche sea similar o ligeramente menor a la ventana abierta en el patrón (U invertida). Inmediatamente se procederá a colocar la yema sobre el corte del patrón.

Colocado la yema en contacto íntimo con el leño del patrón, se elimina una sección de la corteza (lengüeta) donde se realizó el corte en "U" en el patrón debajo del punto donde se introduce la yema, quedando una parte de la corteza del patrón cubriendo el parche dejando libre la yema.

Finalmente se procederá a efectuar el amarre de la yema con el patrón utilizando para el efecto la cinta de injertar o el parafilm.

Transcurrido diez días de haber efectuado los injertos y habiendo considerado que estos fueron manejados con riego dirigido a la funda a partir del tercer día. Se procede a retirar el parafilm efectuando un corte con la navaja o el bisturí en la parte posterior al lugar del injerto, observándose si la yema se mantiene turgente o ha emitido brotes en cuyo caso se puede concluir que la injertación ha sido efectiva.



Fig. 5 Injerto de yema lateral.

Injerto de púa lateral.

Consiste en colocar en la parte lateral de un patrón, el extremo terminal de una vareta con tres o cuatro yemas funcionales; para realizar este tipo de injerto se procede a hacer una abertura en el costado del patrón de aproximadamente dos centímetros de longitud y en la vareta porta yemas se hacen dos cortes lisos a los lados en forma de una cuña, de tal manera que penetre en la hendidura y coincida con el corte del patrón, luego se amarra fuerte el injerto, utilizando parafilm o cinta de injertar. Se cubren las varetas injertadas con plástico transparente (blanco) durante 21 días, tiempo en que se retira la cinta y se continúa con el proceso de aclimatación de los injertos prendidos.



Fig. 6 Injertos de púa lateral en etapa de prendimiento

Aclimatación de los injertos.

El proceso de aclimatación incluye la preparación de un cobertizo o ramada cubierta de plástico o de invernadero recubierto con Zaran de 50 % de intensidad lumínica, a fin de proporcionarle sombreadamiento. Bajo esta cubierta se colocaran los injertos prendidos para su desarrollo por el espacio de dos a tres meses, antes de ser llevados al campo definitivo



Fig. 7 Aclimatador de plantas injertadas de cacao.

Bibliografía

- Flores, F. 1987. Influencia de la fenología sobre enraizamiento de ramillas y prendimientos de injertos en clones de cacao, Tesis Ing Agr. Manabí, EC. Facultad de Ingeniería Agronómica, Universidad de Portoviejo. 58 p.
- Hartman, H. T y Kester, E. D. 1972. Propagación de plantas: principios y prácticas. Trad. Por A. Marino., La Habana, CU Instituto Cubano del libro. pp. 339-526.
- Naundorf, G. 1950 Contribución a la propagación vegetativa de cacao *Theobroma cacao* L. Por estacas: ensayos comparativos entre los diversos métodos. Palmira, CO. Estación Agrícola Experimental. Notas agronómicas 3 (2): 115-156.
- Paredes, P., L.A. 1949. El injerto de cacao. Tesis Ep. Cacao. Turrialba, CR, IICA. 31 p.
- Rendón, A.P. 1953. Las influencias de las estaciones y del estado sobre el enraizamiento de estacas de cacao. Actas Agronómicas. CO 3 (2): 123-148.
- Vera, B. J. 1993. Material de siembra y propagación. In manual del cultivo de cacao, "2da edición. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Quevedo EC, pp. 24-37.