

MEJORAMIENTO Y HOMOLOGACIÓN DE LOS PROCESOS Y PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN, VALIDACIÓN Y PRODUCCIÓN DE SERVICIOS EN CACAO Y CAFÉ

Estación Experimental Tropical Pichilingue
Programa Nacional Cacao y Café
Publicación Miscelánea No. 433



Rey Loor Solórzano, PH.D.
Teresa Casanova Mendoza, Mgs.
Luis Plaza Avellán, Ing. Agr.

Protocolo 6

Multiplicación clonal en campo de individuos seleccionados de café robusta (*Coffea canephora*)

Guerrero, H.¹; Plaza, L.¹; Quijano, G.¹; Párraga, J.²; Subía, C.³; Calderón, D.³; Loor, R.¹

6.1. Propagación vegetativa

La multiplicación por vía vegetativa permite la reproducción integral de todas las características de un genotipo de café seleccionado, en otras palabras su “Clonación”. Esto último, daría la posibilidad de a partir de un solo individuo generar cientos, miles o hasta millones de copias idénticas, las mismas que tendrán igual comportamiento que la planta de café originalmente seleccionada o también llamada “cabeza de clon”: capacidad de producción, respuesta al medio (suelo, clima, sanidad), calidad organoléptica, etc.

La multiplicación o propagación vegetativa puede realizarse usando diferentes metodologías, pero en café robusta sin duda la más usada es la de “esquejes”, sin dejar de lado otras técnicas como: acodos o injertos (realizados en árboles viejos con las estacas que en ocasiones son cultivadas específicamente para este propósito).

La plantación así obtenida, será entonces de tipo clonal y una combinación de varios genotipos “policlon” es indispensable en el caso del cultivo de café robusta que se caracteriza por ser auto-incompatible o auto-estéril. El respetar esta recomendación proporcionará un aumento sustancial en la precocidad y productividad de la plantación.

a. Esquejes

Actualmente es el modo de multiplicación vegetativa más ampliamente utilizado en café

Robusta. Ha sido perfeccionado a través de los años y debido a sus buenos resultados de reproducibilidad, su uso (principalmente en Asia) llega a niveles casi industriales.

El uso de esquejes implica la utilización de los entrenudos de brotes/ramas ortotrópicas (no plagiotrópicas, pues producen sólo arbustos a ras del suelo) tomados de clones seleccionados, que en la mayoría de casos se cultivan especialmente en jardines clonales.

La producción intensiva de ramas ortotrópicas supone que los clones parentales fueron seleccionados en función de su idoneidad para ser multiplicados por medio de esquejes. Las ramas ortotrópicas son seleccionadas (Foto 86a), cortadas en varetas (Foto 86b) y posteriormente en estacas (Foto 86c) que desarrollan raíces en un sustrato poroso de propagación (bandejas, cámaras de enraizamiento, etc.). Los esquejes enraizados son posteriormente trasplantados en bolsas de plástico para su endurecimiento bajo sombra y ambiente húmedo (Foto 87), en donde permanecen 6-8 meses bajo una sombra clásica antes del trasplante al sitio definitivo en campo.

1 Programa Nacional Cacao y Café EE-Tropical Pichilingue

2 Programa Cacao y Café EE-Portoviejo

3 Programa Cacao y Café EE-Central Amazónica





Foto 86. Selección de rama (a), corte de vareta (b) y obtención de esquejes (c).



Foto 87. Siembra de esqueje.

El detalle para la realización de todo este proceso hortícola se presenta en la sección de selección y preparación de esquejes.

b. Jardín clonal

El jardín clonal debe ser establecido en una parcela donde el terreno haya sido cuidadosamente preparado: sin malezas, terreno suelto y nivelado. La presente recomendación incluye el estaquillado para

la siembra de 18.000 plantas clonales de esquejes por hectárea, siguiendo la disposición y distribución de plantación que se esquematiza a continuación (figura 1).

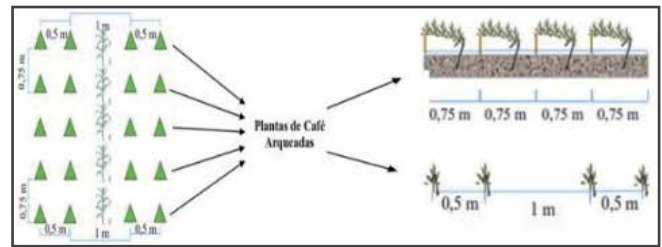


Figura 1. Diseño de una plantación para la instalación de una hectárea de jardín clonal con selecciones de café Robusta.

La posición inclinada de la planta favorece la rápida aparición de brotes ortotrópicos (Foto 88), sino esto es provocado por el arqueado que posteriormente se realiza. Se recomienda el uso de cubierta vegetal (cáscaras de café, arroz, etc.) para inhibir el crecimiento de las malas hierbas y mantener la humedad del suelo.



Foto 88. Planta de café robusta agobiada.

En el manejo del jardín clonal, es crucial eliminar cualquier tipo de vegetación que no produzca una rama o brote ortotrópico útil (por ejemplo ramas plagiotrópicas o brotes rastreros), para asegurar el arqueado de un tallo principal que emitirá las brotes/esquejes para su clonación; y además, su futura sustitución por un nuevo brote, cuando el tallo inicial haya agotado sus reservas de yemas axilares productoras de retoños.

Es importante considerar el aporte de fertilizante nitrogenado (100 g x planta dividido en cuatro aplicaciones al año, en otras palabras 25 g de Urea después de cada corte de ramas y/o una aplicación durante el período

de descanso, temporada seca) que ayudará considerablemente a mejorar las condiciones de producción y cosecha de brotes. En caso de evidenciarse problemas de clorosis bronceada de las hojas más viejas, sería necesaria la aplicación suplementaria de un aporte de Magnesio.

La explotación del jardín clonal puede comenzar después de 6-9 meses; sin embargo, la plena producción en robusta se sitúa alrededor de los 15-18 meses, cuya producción anual aproximada es de 150 esquejes por planta, o sea 2,7 millones de esquejes por hectárea y por año, pudiendo esta cifra inclusive ser superior en dependencia de un buen manejo agronómico.

Siguiendo las recomendaciones previas y con base en las experiencias en África y Asia, la cosecha de brotes en cada planta del jardín clonal se debe llevar a cabo cada tres meses; sin embargo, una rotación de cosecha debe ser considerada con el fin de alimentar regularmente los propagadores.

El corte de los brotes en campo debe realizarse en la mañana y si la preparación y el enraizamiento se retrasan, es de vital importancia conservarlos en bolsas de polietileno dentro de un lugar fresco y sombreado.

c. Detalles técnicos para la selección y preparación de esquejes

Esta fase incluye la selección de las ramas/brotes en campo, que poseen entrenudos que van de verdes a semi-maduros, con 4-6 nudos bien desarrollados e identificados con 15 días previos a la cosecha de los brotes (Foto 86a). Esto da como resultado segmentos cortos, de 7 a 10 cm, con un solo nudo y dos hojas cortadas a la mitad o un tercio de su longitud para limitar la evapotranspiración (Foto 89). La sección de la parte superior debe estar tan cerca como sea posible a las axilas de las hojas, para evitar el desarrollo de ramas/brotes naciendo de yemas primarias, extra-axilares, situadas de 0,5 a 1 cm de la axila.



Foto 89. Esqueje de café robusta.

Posteriormente, se procede a seccionar cada esqueje, es decir, dividirlos en dos segmentos longitudinales donde cada uno tendrá una hoja (Foto 90 a-b). Esta operación sólo es posible con esquejes de diámetro suficiente. Para diferenciar entre clones, una estrategia puede ser cortar de manera diferenciada las hojas de cada clon (Foto 91 a-b-c). Una vez realizada la siembra de los esquejes en las camas de propagación (Foto 87), en un lapso promedio de dos meses, los esquejes han emitido raíces (Foto 92) y están listos para su trasplante



Foto 90. a-b. División del esqueje





Foto 91. a-b-c. Ejemplos de cortes realizados en las hojas para reconocer los diferentes clones de esquejes.



Foto 92. Esqueje enraizado.

d. Propagadores

Se trata de bordes convencionales que pueden ser contruidos de cemento o simplemente caña y/o madera para abaratar costos. En ambos casos, son contruidos sobre el suelo bajo sombra permanente “viveros”, también llamadas “camas de enraizamiento”, cuyo tamaño por lo general es de: 100 cm de ancho pero con un largo que puede variar considerablemente.

En el interior de esta estructura, se debe alternar piedras y capas de grava para facilitar el drenaje (foto 93), las cuales dan soporte al medio de enraizamiento que se deposita en la parte superior (Foto 94). El medio de enraizamiento se compone de una capa de materia porosa, químicamente inerte, con al menos 20 cm de espesor (tierra montaña, aserrín fermentado, arena gruesa de río, cáscaras de arroz, café y abono) de sustrato que debe ser esterilizado una vez al año (por calor, vapor o productos clorados) contra las infestaciones de nemátodos y/o bacterias, terminando con un lavado para poner fin a la limpieza periódica.



Foto 93. Base de piedra.



Foto 94. Medio de enraizamiento (sustrato con arena).

Finalmente, los esquejes son “sembrados” en la cama de enraizamiento (Foto 87) y confinados dentro de la ahora denominada “cámara de enraizamiento” recubierta por una cobertura plástica de polietileno.

Es importante que la superficie superior del sustrato esté cerca de la cobertura, pero nunca en contacto con el plástico de polietileno, el cual debe ser transparente (150cm ancho, espesor 20/100 mm).

La sombra establecida sobre los propagadores debe estar a 2-3 m por encima del suelo, deberá interceptar 2/3 de la luz. Esto es muy importante y condicionará la tasa de éxito del enraizamiento. Además, los propagadores deberán estar orientado de norte a sur para garantizar la misma captación solar para todas las futuras plantas. Esto puede ser complementado por una cubierta vegetal o plástica en los laterales de la cámara de enraizamiento.

e. Siembra, mantenimiento y selección de esquejes enraizados

Los esquejes preparados son dispuestos lado a lado, en filas paralelas, sembrados verticalmente en el sustrato previamente humedecido hasta que el peciolo de la hoja toque parcialmente el sustrato. Esta disposición es esencial para evitar una caída de la hoja, un fenómeno que es equivalente a la falta de enraizamiento. Una apropiada densidad para la siembra se sitúa entre 400-500 esquejes por metro cuadrado.

Cuando un compartimiento del propagador se llena, se debe realizar el riego y luego se cierra cuidadosamente con la cobertura plástica (Foto 95).



Foto 95. Cierre de cámaras de enraizamiento.

Todas las mañanas, los esquejes deben ser humedecidos con agua pulverizada (neblina) a razón de 0,5 litros por cada 1000 esquejes (todo exceso resulta en pérdidas de esquejes). La pulverización debe cesar tan pronto como las microgotas depositadas en las hojas comienzan a reunirse y rodar a través de ellas. Este detalle de trabajo tiene por objetivo no sólo mantener la humedad ambiental, sino también estabilizar la temperatura en el interior de la cámara, entre 25-30°C.

En el periodo seco, una segunda pulverización debe ser prevista en la tarde.

Después de veinte días, las yemas axilares comienzan a activarse para brotación y en la cicatriz del corte inferior que esta en contacto con el sustrato, comienzan a aparecer los primeros callos para el desarrollo posterior de raíces (Foto 92).

La extracción de esquejes enraizados puede comenzar después de seis a ocho semanas, con una retirada total de esquejes a los tres meses (los esquejes que no hayan emitido raíces deben ser eliminados), para la renovación integral de todo el lote.

Las tasas de éxito varían de acuerdo al genotipo de cada clon o línea y a la condición fisiológica de los brotes preparados. Normalmente bordea el 60% en ocho semanas y 80% después de



doce semanas. En un proyecto de instalación comercial, dadas las incertidumbres del entorno, se puede esperar un rendimiento promedio de 50%. Todo resultado inferior, resulta de una o más fallas graves en el entorno de: instalación, preparación y establecimiento de esquejes o del mantenimiento de los mismos. Estos problemas deben ser bien identificados, analizados y en lo posible eliminados para mejorar el rendimiento en un nuevo lote de esquejes a enraizar.

f. Trasplante y endurecimiento

Los esquejes enraizados son trasplantados en un sustrato de tierra enriquecida en vivero (1/3 tierra franco arcillosa, 1/3 de arena, 1/3 de estiércol/humus o compost) contenidos en bolsas de polietileno negro de 5/100 de espesor, con perforaciones, cuya dimensión puede ir de: 105 S.40x250 (estancia de 6-8 meses) hasta 105 S.45x275 (para estancias más largas), perfectamente llenas hasta el borde y bien distribuidas en su interior.

Las estacas se entierran hasta la mitad del segmento de su tallo; las raíces (eventualmente acortadas a 7 cm) se disponen cuidadosamente sin torsión, mediante el uso de un plantador. La tierra es enseguida llenada con los dedos y el conjunto total de las estacas ya en bolsas, es transportada bajo sombra tipo estándar (50% de la luz y sombra lateral) para la cría final; las bolsas son dispuestas en camas a ras del suelo en filas dobles de 140 cm de largo, separadas por pasillos 50 cm de ancho.

Durante las tres primeras semanas de cría, las plantas en vivero se someten a la aclimatación o endurecimiento bajo un túnel de plástico, período correspondiente al establecimiento del sistema de raíces de los esquejes. Este desarrollo se logra sin la pérdida de la atmósfera húmeda y confinada y una sombra homóloga a la de los propagadores. A falta del túnel de plástico, una buena atmósfera puede ser obtenida gracias a una sombra doble que puede ser mantenida justo por encima de las estacas. Este dispositivo (no impermeable),

requiere aclimataciones múltiples durante las tres semanas de aclimatación contrariamente a lo ocurrido en el túnel de plástico. Después del endurecimiento (foto 96), los esquejes se descubren y se someten a un tratamiento de mantenimiento idéntico a las plantas de semilla durante toda la duración del cultivo.



Foto 96. Camas de endurecimiento de esquejes con raíces. INIAP-EET-Pichilingue.