

Capítulo III

Obtención de patrones y varetas portayemas

Dentro del proceso de producción de semilla, la escogencia del patrón y de la copa delinearán el futuro de la semilla y, de esa forma, de su cultivo y futura productividad. Se debe prestar especial atención a la obtención de patrones y varetas portayemas de cacao, así como a su manejo agronómico. Adicionalmente, la fase de preparación del sustrato y de su respectivo embolsado merece particular interés, puesto que gracias a esta labor se previenen problemas sanitarios que pueden afectar notoriamente la semilla. En este capítulo delineamos aspectos importantes de estos pasos.

Selección, extracción y siembra de la semilla para patronaje

Recomendamos seleccionar frutos o mazorcas grandes (la longitud de la mazorca debe ser mínimo de 20 cm), bien formadas (sin ningún tipo de afectación física), libres de hongos y en estado óptimo de madurez fisiológica, es decir, a los 150-180 días de formación del fruto, dependiendo de las condiciones climáticas. Para determinar la madurez de la mazorca, se tienen en cuenta indicadores como el color (tonalidades desde verde hasta amarillo intenso) y la dureza de la corteza (figura 3a).

Una vez cosechado el fruto maduro, se realiza la extracción del grano en las siguientes 24 horas para evitar el desdoblamiento de los azúcares del mucílago y la germinación interna (figura 3b). Luego, se lava el grano con agua limpia —de fuente natural, en lo posible no tratada—, y es necesario repetir el lavado hasta eliminar completamente el mucílago. Posteriormente, se ponen las semillas en un medio húmedo (preferiblemente sobre papel o aserrín blanco libre de taninos) para favorecer la germinación o aparición de la radícula; este procedimiento puede durar máximo tres días (figura 3c). A continuación, se siembran las semillas en el sustrato preparado previamente, introduciendo tres cuartas partes de semilla y teniendo como referencia el punto de aparición de la radícula, cuya longitud no debe ser mayor de 3 mm (figura 3d). En cuanto a la infraestructura para el lavado y germinado de las semillas, se requiere de un tanque con agua disponible y un área oscura y fresca a una temperatura entre los 20 y 30 °C, donde se ubican los recipientes con papel o aserrín.

Preparación del sustrato y embolsado

La tierra para la preparación del sustrato debe someterse a una desinfección como medida preventiva; el método más usado y económico para esta labor es la solarización con volteos diarios durante ocho días, mínimo, para eliminar semillas de malezas y patógenos presentes en el suelo. La relación ideal en la preparación del sustrato es de 3:1:1, es decir, un 60% de tierra, un 20% de arena, cascarilla de arroz o un acondicionador físico y un 20% de materia orgánica (preferiblemente un lombricompost con registro ICA, para asegurar que esté libre de patógenos). Sugerimos adicionar un correctivo o enmienda, como cal dolomita, cuando el pH del suelo utilizado esté por debajo de 5,5. Además, recomendamos medir el pH periódicamente con un pH-metro o con tiras de papel indicador de pH. Igualmente, recomendamos hacer un análisis completo del suelo del que se extrae la tierra que se empleará en la mezcla al menos una vez al año.

Una vez preparado el sustrato, se pasa por un tamiz con perforaciones de 0,5 cm para extraer partículas rocosas o extrañas que impidan el llenado de las bolsas, y sugerimos desinfectar el sustrato en el contenedor con una solución de oxiclورو de cobre — $\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$ — en dosis de 15 g/L de agua, humedeciendo el sustrato con la solución hasta llegar a capacidad de campo.

El embolsado se hace en bolsas de polipropileno calibre 2,5 con dimensiones de 30 cm de largo por 15 cm de ancho, con fuelle y perforadas en la parte inferior. Esta bolsa es la recomendada para obtener un desarrollo óptimo del sistema radical durante el



Fotos: Genaro Andrés Agudelo Castañeda y Manuel Bello Gafaro

Figura 3. Selección, extracción y siembra de la semilla para patronaje. a. Mazorcas ideales para la obtención de la semilla; b. Extracción de la semilla; c. Semillas germinadas listas para siembra en vivero; d. Siembra de la semilla.

tiempo de estadía en vivero. La bolsa se llena completamente con el sustrato, sin dejar espacios o vacíos internos. Las bolsas llenas con sustrato se disponen en hileras de máximo cuatro bolsas a lo ancho (aproximadamente 60 cm), con una longitud conveniente para un buen manejo agronómico (entre 10 y 15 m) y de acuerdo con el tamaño del vivero (figura 4). Finalmente, se siembra una semilla pregerminada en cada bolsa y se riega permanentemente, de acuerdo con las precipitaciones de cada zona, para mantener el sustrato a capacidad de campo y lograr un desarrollo normal de la nueva planta.

Manejo agronómico de los patrones

Una vez inicia el desarrollo de la nueva planta, esta desarrolla las primeras hojas verdaderas y desprende los cotiledones; este proceso dura entre 30 y 40 días después de

la siembra y germinación (figura 4). Si se presentan pérdidas de plantas por alguna causa, la resiembra se debe realizar inmediatamente con semillas pregerminadas. Además, en las primeras etapas se sugiere el uso de microorganismos benéficos, como micorrizas y *Trichoderma* sp., para estimular el crecimiento radical (Palencia C. & Mejía F., 2003).



Foto: Genaro Andrés Agudelo Castañeda

Figura 4. Patrones de cacao IMC 67 entre 30 y 40 días después de la siembra.

Durante la etapa de desarrollo de las plantas para patronaje, se debe hacer periódicamente, y de acuerdo con la presencia de patógenos (especialmente *Phytophthora* sp.), aplicaciones preventivas de fungicidas específicos de contacto y sistémicos (oxicloruro de cobre y Metalaxyl + Mancozeb), haciendo las rotaciones adecuadas de los principios activos. La preparación de los plaguicidas debe ser inspeccionada por el asistente técnico del vivero (ICA, 2020) y se deben seguir las recomendaciones del mismo en cuanto a dosis, preparación y elementos de protección personal. Estas aplicaciones se deben realizar en horas de la mañana o al final de la tarde, tomando precauciones por las corrientes de aire, y se deben utilizar boquillas en buen estado, sin ninguna alteración en las bombas y con sus respectivas cortinas; para esto, se recomienda consultar las *Guías ambientales para el subsector de plaguicidas* (Ministerio de Ambiente, Vivienda

y Desarrollo Territorial & Cámara de la Industria para la Protección de Cultivos, 2003). Adicionalmente, se deben realizar monitoreos sanitarios semanales para identificar, cuantificar y eliminar los daños por escoba de bruja (*Moniliophthora perniciosa*), *Phytophthora* sp., insectos, roedores y hormigas, entre otros, con el fin de mantener las plantas en buen estado sanitario; para esto, se deben ejecutar todas las medidas de control preventivas y curativas. Asimismo, es importante que la información de las plagas y patógenos (PP), así como del tipo de control realizado, sea consignada en el libro de campo para cuantificar el daño y la recuperación obtenida.

Los monitoreos semanales consisten en hacer recorridos por las eras y revisar las plantas afectadas, para cuantificar la incidencia del daño causado por la PP, con el fin de determinar el método de control efectivo y el momento de su aplicación. El control de malezas se realiza mensualmente de forma manual a cada individuo por cada lote o era. Si hay malezas en las calles o contornos, se pueden aplicar herbicidas (tipo glifosato) de manera dirigida, en las dosis recomendadas por la etiqueta del producto y bajo la inspección del asistente técnico del vivero.

Las plántulas se riegan generalmente dos veces al día (en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde), especialmente durante la etapa de germinación y prendimiento del injerto, mediante un sistema o perímetro de riego (sugerimos la utilización de microaspersores y programadores de riego para el uso eficiente del agua). En condiciones adecuadas, se estima un tamaño ideal del patrón para injertación directa en las eras entre 45 y 60 días después de la siembra y de la semilla. El criterio de calidad del patrón para su injertación es el grosor del tallo, que debe ser de 6 mm, y este debe tener un crecimiento totalmente vertical, estar lignificado y no tener daños mecánicos. Adicionalmente, la planta debe presentar un óptimo estado sanitario, sin problemas radicales y en una bolsa en buen estado, para que resista el proceso de injertación y transporte al sitio final de siembra, con lo que se evitan las deformaciones radicales conocidas como “cuello de ganso” o “cola de marrano”, que ocasionan un lento desarrollo, defoliaciones y una mayor susceptibilidad al ataque de plagas y patógenos.

Obtención y preparación de las varetas portayemas

Se inicia considerando la oferta del material genético en la zona donde está ubicado el vivero. Posteriormente, se seleccionan las mejores plantas (o material genético) de los huertos básicos para la producción de yemas, los cuales deben estar registrados ante el ICA; debe verificarse la sanidad y productividad del cultivo, para así reducir la transmisión

de enfermedades, especialmente la escoba de bruja, causada por el hongo *M. pernicioso*. Este hongo se transmite cuando se usan yemas infectadas en el proceso de injertación, por lo que el material seleccionado debe estar completamente sano. Las ramas o varetas portayemas se pueden coleccionar en horas de la mañana del mismo día en que se realizará el proceso de injertación. La longitud de una rama portayemas puede oscilar entre 35 y 40 cm, y esta puede tener entre 7 y 10 yemas aptas para el proceso de injertación.

Una vez obtenida la rama portayemas, se le cortan las hojas con tijera de podar (previamente desinfectada con una solución de hipoclorito de sodio —NaClO— al 5 %), dejando una parte del pecíolo, con el fin de evitar la deshidratación. Como fuente de yemas se pueden utilizar ramas secundarias jóvenes de los árboles madre, es decir, aquellas que están ubicadas en partes del árbol no muy expuestas a la radiación solar. Las ramas portayemas deben tener un grosor similar al del patrón, es decir, de 6 mm (figura 5). Posteriormente, en la injertación, se deben descartar los dos extremos de la rama —pues incluyen el tejido menos lignificado, verdoso, y el más lignificado, oscuro—, para utilizar la parte media, de color café claro, que cuenta con yemas ligeramente brotadas y activas.

Cuando se requiere un alto número de varetas portayema, se recomienda preparar agronómicamente (con podas y fertilización) los árboles del jardín clonal tres meses antes, con el fin de disponer de material suficiente y de buena calidad.



Foto: Manuel Bello Gafaro

Figura 5. Varetas portayemas procedentes de huertos básicos aptas para la injertación.

Una vez cortadas las varetas portadoras de las yemas, se deben proteger inmediatamente de la desecación. Esto se logra envolviendo máximo 30 unidades en papel

periódico húmedo y vinipel (o una película plástica transparente); sin embargo, en caso de que sea necesario transportarlas por periodos largos de tiempo o a lugares distantes, es mejor parafinar los extremos con cera derretida y mantenerlas en un ambiente fresco. Posteriormente, se embalan en cajas de cartón de 60 cm de largo por 30 cm de ancho, sin hacerles presión, y se envían al sitio requerido. De esta manera, previendo un buen transporte, sin apilar más de tres cajas del mismo peso (10 kg, aproximadamente) y manteniéndolas en lugares frescos, con temperaturas inferiores a los 30 °C, el material vegetal se puede conservar en buen estado hasta por cuatro días.

Preparación del patrón para injertación

En el vivero, la planta que se va a utilizar como patrón debe tener una edad de entre 60 y 80 días y un diámetro de tallo de 6 mm, aproximadamente. Las ramas o varetas portayemas deben tener una edad similar al patrón, es decir, de 60-80 días desde el punto de elongación o crecimiento de la rama. Acto seguido, se corta el 80 % del follaje del patrón para facilitar la labor en el área donde se hará el injerto. Cabe mencionar que, al iniciar el proceso y cada que se tome una nueva rama para sacar yemas, se debe desinfectar la navaja con un algodón impregnado con una solución de hipoclorito de sodio (NaClO) al 5 %. Se sugiere utilizar entre cuatro y seis yemas de la parte media o subapical de la rama y realizar el injerto con los métodos de parche o de yema terminal, dependiendo de la disponibilidad de varetas y yemas.

