

Capítulo I

Consideraciones para la producción de semilla de calidad de plátano cv. Dominico Hartón

La propagación en plátano es de tipo asexual (llamada también vegetativa); es decir, de una parte de la planta se obtiene otro individuo con las mismas características de la planta madre, al que se conoce como “clon”. Tradicionalmente, quienes producen plátano obtienen semilla a partir del colino o cormo (figura 1), del cual se inducen las yemas que formarán los colinos (también denominados “hijuelos”). Este proceso originará nuevos cormos, que se emplearán como semilla y podrán dejarse en el sitio donde nacen para convertirse en nuevas plantas, o cosecharse para ser sembrados en un nuevo lugar. En el Eje Cafetero, una sola planta del cv. Dominico Hartón puede producir entre cinco y trece colinos, los cuales crecerán y tendrán tamaños similares si no se realiza ninguna práctica de selección.

El cormo es otro tipo de semilla asexual del plátano que, al ser inducido, genera una gran cantidad de plantas nuevas a partir de sus yemas o puntos de crecimiento, las cuales originarán rebrotes, colinos y nuevos individuos. En síntesis, una planta de plátano generará nuevas plantas, y estas originarán, cada una, un solo racimo.

De manera general, una planta de plátano, al completar su ciclo, emite en promedio 38 hojas (con un máximo de 40 y mínimo de 36 hojas) y una yema por cada hoja emitida, de las cuales solo se activan las primeras 10 a 15 yemas, correspondientes a los 2-3 primeros pentágonos desarrollados, respectivamente. En el caso del cv. Dominico Hartón, es posible la activación y posterior desarrollo de 10 a 15 yemas, a partir

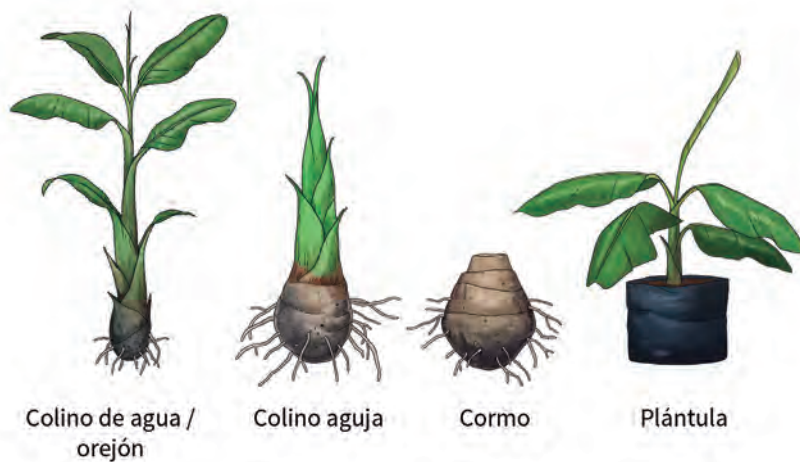


Figura 1. Tipos de semilla en musáceas.

Ilustración: Juan Felipe Martínez Tirado

de las cuales se obtienen de 10 a 15 plantas. Las yemas remanentes permanecen en estado de dormancia (Belalcázar Carvajal, 1991). Fisiológicamente, las yemas más antiguas se activan secuencialmente para producir colinos en grupos de cinco (pentágonos) (De Langhe, 1961; Méndez Hernández & Rodríguez Serrano, 2016). Por esta razón, en las plantaciones comerciales con producción de racimos, se eliminan los colinos, práctica conocida como “deshije”, que permite organizar el relevo de la plantación. Ahora bien, los colinos cosechados iniciarán el sistema de producción de semilla, ya sea por plántulas o por huertos (madre y de multiplicación de semilla), sin la producción de racimos de plátano. En resumen, las plántulas provienen de rebrotes obtenidos de los cormos, que deben estar sembrados en camas de multiplicación. Este proceso se detalla en el capítulo VII: "Estructuras de multiplicación (EM) para obtención de rebrotes".

¿Qué ventajas ofrece la plántula? Esta posee características únicas y ventajas adicionales para asegurar su calidad como semilla, por ejemplo:

1. Permite la observación de sus hojas para identificar deficiencias nutricionales, malformaciones u otras anomalías y presencia de

algunos virus. Con esto, se descartan rápidamente las plántulas afectadas.

2. Se puede cuidar un gran número de plántulas en un espacio relativamente reducido (en comparación con el espacio ocupado por el mismo número de cormos en campo).
3. Posibilita el monitoreo y seguimiento detallado del desarrollo y crecimiento de cada semilla.
4. Facilita el enriquecimiento del sustrato de las plántulas y de su rizosfera en la bolsa con organismos benéficos. La rizosfera es el área compartida entre las raíces, microorganismos, agua, nutrientes y exudados de la raíz. Los microorganismos benéficos favorecen o estimulan la defensa, nutrición, crecimiento y desarrollo de las futuras plantas.
5. Reduce el tiempo que toma el cultivo para producir el racimo, ya que las plántulas enraizadas, con hojas sanas y desarrolladas, se establecerán más fácil y rápidamente en campo. La reducción del tiempo es de dos meses, como mínimo.
6. Propicia el establecimiento de parcelas para controlar los tiempos de producción, ya que se conoce la edad exacta de las plántulas a partir del número de hojas. Eso permite la siembra de material homogéneo en el lote, su cosecha simultánea o la siembra intercalada para obtener cosechas interpuestas, si así se desea.

**¡Veamos qué es la rizosfera
y cuáles son sus funciones!**
Abre el video escaneando el código QR:



Las plantas obtenidas por este proceso serán sanas, vigorosas, y requerirán menos insumos. Además, las actividades de manejo, cosecha y poscosecha podrán planearse con anterioridad, pues se conocen los tiempos de desarrollo de los racimos y se tiene mayor certeza sobre la cantidad y las características del producto para ofrecer en el mercado. La semilla de calidad, más los manejos requeridos, concluirán en mejores cosechas.

El modelo de producción de semilla que presentamos permite: 1) determinar las etapas del proceso; 2) considerar los suministros requeridos; 3) reconocer las limitaciones y posibilidades dentro del proceso; 4) establecer los tiempos y las posibilidades de partida para la producción de semilla; 5) prever los costos de producción y manejo; y 6) generar un cambio en la riesgosa cultura local de adquisición de cualquier semilla, que generalmente no tiene calidad.

Sin embargo, es necesario innovar algunos aspectos del proceso para mejorarlo. Un ejemplo de esto es el uso de bolsas de plástico para el mantenimiento de las plántulas en vivero, que podrían reemplazarse por bolsas o contenedores biodegradables, ya que aquellas requieren una disposición y reciclaje adecuados para un mejor manejo sanitario y ambiental. El problema de la contaminación por bolsas de plástico no se resuelve almacenándolas en pilas o enviándolas al botadero o basurero del municipio, pues con esto solo trasladamos el problema.

Otro inconveniente es hallar suelos óptimos para la siembra de plántulas —suelos que ya son escasos— y que preferiblemente no hubiesen sido usados para producir plátano, otras musáceas o sus semillas, pues los que han sido previamente sembrados con alguno de estos cultivos suelen estar contaminados con PP; y si los suelos se traen de otros lugares, el costo del transporte es alto y puede ser inviable, por lo que también debemos repensar el proceso de transporte y distribución de plántulas. La búsqueda de alternativas a estos retos de la producción de semilla es parte de este modelo y de quienes asumimos la producción de semilla de plátano de calidad.

Procedencia del material vegetal para iniciar la producción de semilla

Para la producción de semilla de plátano es indispensable usar materiales provenientes de viveros registrados o de lotes de producción de semilla seleccionada registrados ante el ICA. A inicios del 2023 existían 22 viveros registrados (tabla 7) y 13 lotes o huertos de producción de semilla seleccionada de plátano (tabla 8) en 19 departamentos: el 54,5% de los viveros registrados se encuentran en Córdoba, Valle del Cauca, Risaralda y Huila, lo que evidencia que la cantidad de viveros, así como su distribución en el territorio nacional, es limitada para suplir la demanda de material vegetal e iniciar sistemas de producción de semilla a nivel nacional dentro del sistema formal de distribución de semilla.

En la tabla 7 presentamos los viveros registrados ante el ICA (hasta enero de 2023) como productores o comercializadores de semilla de plátano. Los departamentos del Valle del Cauca y Risaralda cuentan con 4 registros, Huila, Córdoba, Quindío y Magdalena con 2, y Caldas, Caquetá, Guainía, Putumayo, Sucre y Tolima con un solo registro. De lo anterior, se desconoce cuántos de estos registros pertenecen a organizaciones que se dedican a la producción. Ahora bien, para la obtención de semilla seleccionada, se reportan 13 registros: Casanare y Córdoba cuentan con 2 cada uno, y Arauca, Caldas, Cauca, Cundinamarca, Guaviare, Huila, Meta, Nariño y Valle del Cauca cuentan con un registro (tabla 8).

Entre el 2019 y 2021 ha aumentado el número de viveros, de acuerdo con la información dada por el ICA, al considerar la producción de semilla de plátano Hartón, Dominico Hartón y otros. En 2019 existían 22 registros en 8 departamentos, mientras que en 2021 había 35 registros en 18 departamentos. Llama la atención que tan solo tres viveros aparecen registrados con el mismo nombre durante este lapso, lo cual sugiere una dinámica de cierre y apertura de nuevos viveros. Contrariamente, los registros para semilla seleccionada de plátano permanecen relativamente constantes (entre 12 y 13 viveros) luego de dos años (tabla 8). Cabe resaltar que en este análisis consideramos la

derogación de la Resolución 3180 de 2009 del ICA, la cual da paso a la actualización de registros bajo la Resolución 780006 de 2020.

En consecuencia, recalcamos la importancia de los procesos de control en viveros sobre la producción de la semilla de calidad para garantizar su sanidad y evitar la dispersión de PP. Algunos ejemplos son el moko (o maduraviche), el marchitamiento por *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense*, los nematodos, los virus y los picudos, entre muchos otros. Igualmente, los controles buscan garantizar la identidad del material vegetal (calidad genética), la capacidad de brotación, el vigor, la integridad física y la calidad fisiológica.

Tabla 7. Viveros con registro ICA para producir, distribuir y comercializar plátano, incluido el Dominico Hartón, a enero de 2023

Departamento	Vivero	Tipo de registro
Caldas	Naturaleza & Vida Colombia S.A.S.	Productor-distribuidor
Caquetá	Vivero JJ	Productor-distribuidor
Córdoba	Costa Verde	Productor-distribuidor
	Grupo Empresarial HTM SAS	Productor
Guainía	Flor de Inírida	Productor-distribuidor
Huila	Agroverde del Huila	Productor-distribuidor
	Los Guadales Tesalia	Productor-distribuidor
Magdalena	Cl. Agrososa Ltda.	Productor-distribuidor
	Musagro	Productor-distribuidor
Putumayo	Bioamazonia S.A.S.	Productor-comercializador
Quindío	Insumos JC	Productor-distribuidor
	La Carmelita	Productor-distribuidor
Risaralda	Musáceas del Otún	Productor-distribuidor
	Agrovir	Productor-distribuidor
	San Martín	Productor-comercializador
	Agroexport Eje SAS	Productor-distribuidor
Sucre	Afrucacao	Distribuidor
Tolima	Materiales Vegetales Los Planes	Productor-distribuidor
Valle del Cauca	Asomusáceas	Productor-distribuidor
	El Gran Erasmo	Productor-distribuidor
	Agroprosem - Luis Fernando Arias Yepes	Productor-comercializador
	Vivero de la empresa Ocoa dos S.A.S. Zomac	Productor-comercializador

Nota: Datos publicados bajo las Resoluciones 3180 de 2009 y 780006 de 2020 del ICA (2009, 2020b). Se excluyen los viveros cuyo registro especifica la producción del cv. Hartón y de otros cultivares, exceptuando el Dominico Hartón. Fuente: Elaboración propia con base en ICA (2021d)

Tabla 8. Empresas productoras de semilla seleccionada de plátano en Colombia, a enero de 2023, bajo la Resolución 3168 de 2015 del ICA

Departamento y municipio	Empresa	Especie
Arauca, Tame	Castellanos Pérez Josué, Finca El Topacio, Producción Agropecuaria El Amigazo, Tame	Material vegetal de propagación de plátano
Caldas, Manizales	ATR Comercializadora Colombia S.A.S Atrcomcol S.A.S	Material vegetal de propagación de plátano (<i>Musa × paradisiaca</i>)
Casanare, Yopal	Martínez Parra Hildebrando, Agroservicios y Suministros del Llano H&M	Plátano
	Asociación de Productores Agropecuarios de Casanare Asoprocasanare	Material vegetal de propagación de plátano
Cauca, Patía	Quintero Dussán Alfonso, Vivero Cantarranas	Frutales, forestales y material vegetal de propagación de plátano, banano y cacao
Córdoba, Montería	Universidad de Córdoba	Material vegetal micropropagado de plántulas de plátano, banano, ñame, yuca, caña flecha, estevia, batata y piña
	Grupo Empresarial HTM SAS	Material vegetal de propagación de plátano
Cundinamarca, Mosquera	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA	Forrajeras (gramíneas y leguminosas) y hortalizas, material vegetal micropropagado de plátano, banano, ñame, piña, achira, mora y palma de aceite, forestales, frutales, agroindustriales, aromáticas, raíces, tubérculos y maderables
Guaviare, El Retorno	Asociación de Productores y Comercializadores Agropecuarios Ambientales de San Isidro y Palmeras de El Retorno, Guaviare, Asoprocoasip	Material vegetal de propagación de plátano
Huila, Neiva	Ferreira Cortes Dora Yaneth, Vivero Agroverde Del Huila	Especies forestales, ornamentales y frutales, musáceas (plátano y banano), guadua, cacao, sacha inchi y sábila, y plantas de vivero de musáceas (plátano y banano)
Meta, Granada	Barreto Prada Esneda	Plántulas de frutales y material vegetal de propagación de plátano
Nariño, Tumaco	Asociación de Agricultores La Minita	Semilla seleccionada de plátano (colinos)
Valle del Cauca, Buenaventura	Mendoza Bohórquez Aníbal	Plátano

Fuente: Elaboración propia con base en ICA (s. f.)

Las plantas seleccionadas de estos predios y viveros para la obtención de semilla deben tener todas las características fenotípicas —es decir, forma, tamaño, color y demás atributos físicos— que determinan la identidad genética y morfológica del cv. Dominico Hartón en todas sus partes (por ejemplo, racimo, hojas, pseudotallo y colinos) (tabla 4 y anexo 1). En consecuencia, es necesario visitar los huertos de producción de semilla antes de adquirir la semilla, para verificar las características fenotípicas de las plantas. Esto puede hacerse con la información que presentamos en el anexo 1.

Por su parte, la calidad sanitaria de la semilla se garantiza por medio de muestreos y monitoreos en la zona de producción y con el uso de pruebas diagnósticas, especialmente para moko, marchitez por *Fusarium*, nematodos y virus. De igual manera, la semilla debe estar libre de picudos, mosca blanca, escamas y otras plagas consideradas limitantes para plátano, así como de plagas de control oficial (ICA, 2009). Para consultar información detallada, sugerimos ver el capítulo XIII, particularmente la tabla 25.

Recordemos que la prueba de diagnóstico para moko es obligatoria para producir semilla de plátano, y el ICA la realiza gratuitamente en sus laboratorios. Para este fin, recomendamos consultar en las oficinas del instituto y, cuando se adquiera semilla, solicitar al proveedor la copia de la resolución de registro para verificar la vigencia y condiciones de esta. Asimismo, es necesario pedir y archivar la licencia de movilización emitida por el ICA en el momento de adquirir el material en viveros o huertos registrados.

Registro de información

Registrar en un libro de campo o archivo digital algunas variables del proceso de producción de semilla le permite a quien produce recordar la información, además de verificar, controlar y cambiar algunos aspectos de la producción de rebrotes, entre ellos las labores, los tiempos y los productos empleados. A continuación, describimos algunas de las variables más importantes; sin embargo, pueden adicionarse otras que se consideren necesarias (Cardona et al., 2019).

Condiciones ambientales: lluvia (cantidad de precipitación por día), temperaturas diarias (máximas, mínimas y promedio), humedad relativa, nubosidad, dirección y velocidad del viento, entre otras. Esta información se obtiene de una estación climática cercana. En caso de no tenerla, se pueden instalar los equipos adecuados (pluviómetro, veleta, higrómetro y termómetro) y registrar los datos obtenidos. También es válido emplear la información que brindan algunas aplicaciones de teléfonos celulares, con la salvedad de que dicha información puede ser imprecisa, a diferencia de la que se obtiene de una estación climática cercana o en la zona de producción de semilla.

Fechas de importancia: día de siembra, día de brotación, presencia de rebrotes y su desarrollo. Igualmente, deben registrarse las fechas en las que aparezcan problemas sanitarios, fisiológicos u otras eventualidades en la producción. Pueden anotarse las fechas del desarrollo de las yemas laterales, las cuales se detectan al inspeccionar los cormos inducidos, tocándolos suavemente, luego de despejar el sustrato que los cubre.

Diagramas o mapas: en ellos se ubica la localización de la finca en la vereda, municipio o departamento. Sugerimos incluir diagramas de los cormos por tamaño y su ubicación en el lote, y, en caso de realizar algún tratamiento, registrarlo en el diagrama. Además, puede incluirse la distribución de los huertos en el predio.

Otra información importante que recomendamos registrar es la descripción y el cronograma de actividades de los procesos, listas de

chequeo, cantidad del material descartado, cantidades, dosis y tipos de insumos empleados, el número de rebrotes producidos, así como fechas de riego y de eventos climáticos extremos. Considere incluir los contactos y fechas de visita de proveedores, clientes, asistencias técnicas, laboratorios y visitas de diagnóstico. Sugerimos, además, incluir las etapas del proceso como una secuencia para registrar los datos. Finalmente, pero no menos importante, pueden registrarse los costos de producción del proceso para determinar los precios de venta, la rentabilidad del negocio y el flujo de caja, y explorar posibilidades de financiamiento.

A lo largo de este manual encontrará recomendaciones para el registro de información de los procesos productivos. La captura de información debe ajustarse a sus necesidades y debe serle útil en la toma de decisiones durante la producción de semilla y para eventos futuros.





¿He sembrado plántulas de plátano antes? ¿Qué me impediría usar la técnica aquí planteada?



**¿Qué debo tener en cuenta para iniciar la producción de semilla?
(Lista de chequeo)**

Verificación de las características del cv. Dominico Hartón	
Diagnóstico sanitario del material vegetal	
Resolución de registro	
Guía de movilización	

- 
- 
- La propagación del plátano es vegetativa (también llamada asexual), por lo que las plántulas hijas son genéticamente iguales a la madre.
 - Una planta de plátano activa entre 10 y 15 gemas o rebrotes en su ciclo productivo.
 - Los retos en la producción de semilla se resuelven en la práctica, con conciencia ambiental, trabajo en equipo, creatividad e innovación.