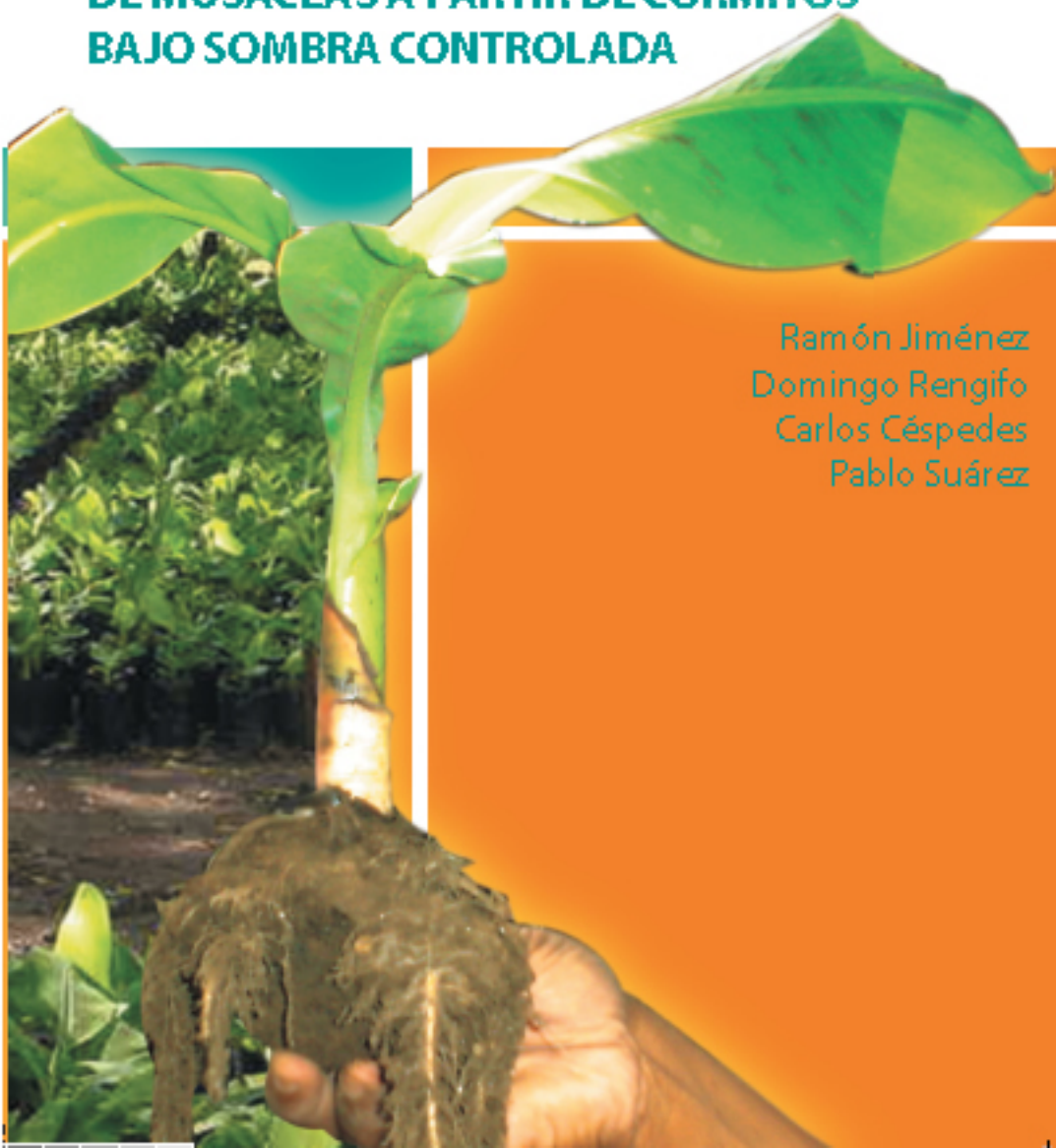




PRODUCCIÓN RÁPIDA DE PLANTAS DE MUSÁCEAS A PARTIR DE CORMITOS BAJO SOMBRA CONTROLADA



Ramón Jiménez
Domingo Rengifo
Carlos Céspedes
Pablo Suárez

Serie Técnica: Producción de Material de
Siembra No. 3

**PRODUCCIÓN RÁPIDA DE
PLANTAS DE MUSÁCEAS
A PARTIR DE CORMITOS
BAJO SOMBRA CONTROLADA**

GUÍA TÉCNICA PARA EXTENSIONISTAS

**Ramón Jiménez
Domingo Rengifo
Carlos Céspedes
Pablo Suárez**

INSTITUTO DOMINICANO
DE INVESTIGACIONES
AGROPECUARIAS Y FORESTALES
Santo Domingo, 2008

El material consignado en esta publicación puede ser reproducido por cualquier medio, siempre y cuando no se altere su contenido. El IDIAF agradece a los usuarios incluir el crédito correspondiente en los documentos y actividades en los que se utilice.

Cita correcta:

Jiménez, Ramón; Rengifo, Domingo; Céspedes, Carlos; Suárez, Pablo. 2008. Producción rápida de plantas de musáceas a partir de cormitos bajo sombra controlada. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 28p.

AGRIS: F02

DESCRIPTORES: musáceas; cormo; cepas; propagación; cepas; plátano; guineo; banana; yema; sombra;

ISBN: 978-9945-8616-3-1

Coordinación general:
Unidad Difusión IDIAF

Revisión:
Comité Técnico Centro Norte

Maquetación y diseño:
Isis Corporán
Francis Santos

Diseño de portada:
Francis Santos

www.idiaf.org.do

IDIAF 2008®

La impresión de este documento fue financiada con fondos de la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) en la República Dominicana a través del Proyecto de Agricultura Sostenible (PAS).



El IDIAF es la institución estatal encargada de la ejecución de la política nacional de investigación, ciencia y tecnología del sector público agropecuario y forestal. La misión del IDIAF es contribuir a la generación de riquezas y a la seguridad alimentaria, mediante innovaciones tecnológicas que propicien la competitividad de los sistemas agroempresariales, la sostenibilidad de los recursos naturales y la equidad.





Contenido

PRESENTACIÓN

I. INTRODUCCIÓN	9
1.1 Importancia socioeconómica de las musáceas en la República Dominicana.....	9
1.2 Problemática tecnológica de musáceas en la República Dominicana.....	10
1.3. Material de siembra de musáceas.....	11
2. PROPAGACIÓN DE LAS MUSÁCEAS.	13
2.1 Modalidades de propagación	15
a) Propagación por cormos (cepas).....	15
b) Propagación por división de cormos.....	16
c) Propagación por división de brotes.....	16
d) Propagación por ablación de la yema central.....	17
e) Propagación a través de “vitroplantas”.....	17
f) Cormitos	18
3. Proceso de producción de plantas a partir de cormitos bajo sombra controlada	19
4. COMENTARIOS FINALES	23
5. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	25







Presentación

Unos de los objetivos estratégicos del Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), es contribuir con la seguridad alimentaria de los dominicanos. Adicionalmente, el IDIAF está comprometido con la generación y aplicación de innovaciones tecnológicas que propicien la competitividad de los sistemas agroempresariales, las sostenibilidad de los recursos naturales y la equidad.

El plátano y el banano tienen gran importancia económica y social en la República Dominicana. Estos rubros constituyen una fuente apreciable y de gran potencial para la generación de divisas. Su producción crea un alto número de empleos. Además, constituyen un elemento fundamental en la dieta básica de la población dominicana.

Las musáceas se propagan comercialmente de forma asexual, por lo que el uso de un material de siembra de buena calidad, resulta de suma importancia. Sin embargo, uno de los grandes problemas que confrontan los productores es la poca disponibilidad del material de siembra de alta calidad.

El IDIAF ha evaluado y mejorado una metodología de producción masiva de material de siembra de alta calidad a partir de corchitos bajo sombra controlada, el cual resulta ser eficiente y de bajo costo.

Por esta razón, ponemos a disposición de técnicos y productores esta publicación. Aquí se describe de manera sencilla y precisa un procedimiento para la obtención masiva y rápida de plantas de alta calidad a bajo costo.

Rafael Pérez Duvergé
Director Ejecutivo del IDIAF





I. INTRODUCCIÓN

1.1 Importancia socioeconómica de las musáceas en la República Dominicana

El plátano y el banano tienen gran importancia económica y social en la República Dominicana. Estos rubros constituyen una fuente apreciable y de gran potencial para la generación de divisas. Su producción crea un alto número de empleos. Además, constituyen un elemento fundamental en la dieta básica de la población dominicana.

Estas musáceas junto con la yuca, la papa, el ñame, la batata y la yautía conforman la denominada “canasta de víveres”. Las mismas gozan de amplia aceptación en toda la población. Plátanos y bananos registran el mayor volumen de producción y son los alimentos más consumidos en el país, después del arroz. Entre 1992 y 2001, la evolución del consumo promedio per cápita del plátano y el banano se muestran en la, Figura 1.

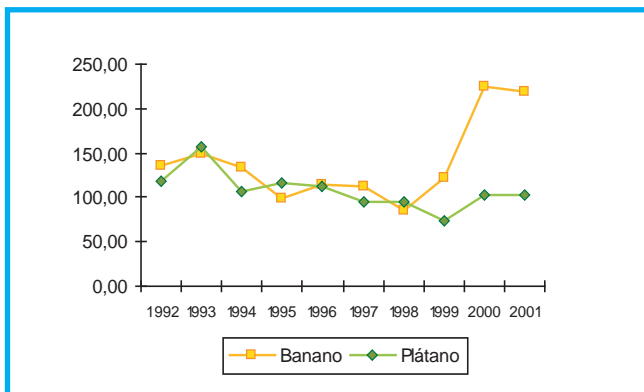


Figura 1. Consumo *per capita* en gramos por día de plátanos y bananos Fuente: SEA, 2004

La producción de plátano prácticamente se consume a nivel local exportándose apenas el uno por ciento. Por su lado, el 85 por ciento de la producción de banano se consume internamente y el 15% restante se exporta. El valor de la producción de plátano y banano para el año 1999 fue de unos RD\$ 1, 777, 7 millones para un aporte aproximado del 12 por ciento al PBI agrícola (SEA 1999).

Las musáceas se cultivan en toda la geografía nacional. Tienen relevancia en la estructura económica del medio rural ya que es una actividad desarrollada, en su mayoría, por pequeños y medianos productores. Estas características confieren a los sistemas productivos de musáceas un alto grado de sostenibilidad. El cultivo del plátano y del banano se realiza tradicionalmente en las zonas Norte y Sur de la República Dominicana. La zona Norte tiene un área mayor dedicada a estos dos rubros, Tabla 1.

Tabla 1. Distribución porcentual de las áreas de siembra por zona de los cultivos plátano y banano.

Cultivo	Zona norte (%)	Zona sur (%)	Otras (%)	Total
Plátano	64	22	14	100
Banano	57	40	3	100

Fuente: SEA-DIA. Programa Nacional de Investigación en Cultivos Farináceos. 1998.

1.2 Problemática tecnológica de las musáceas en la República Dominicana

En la República Dominicana, los sistemas de producción de plátano y banano se caracterizan por el reducido tamaño de las explotaciones, presentado dificultades para el uso de equipos en las aplicaciones de agroquímicos, a la vez que los productores disponen de pocos recursos para invertir en estas actividades.

Entre las limitantes tecnológicas más importantes de nuestro sistema de producción de musáceas se destacan:

- 1) Susceptibilidad de los clones locales a plagas y enfermedades, especialmente a la enfermedad conocida como Sigatoka Negra, la cual es considerada como la más devastadora enfermedad foliar de las musáceas.
- 2) Densidades de siembra inadecuadas. Siendo las bajas las que predominan.
- 3) El uso inadecuado o la no utilización de fertilizantes y abonos orgánicos.
- 4) La falta de prácticas apropiadas en el cuidado de las plantaciones y el manejo de la cosecha y poscosecha.
- 5) La poca disponibilidad de material de siembra de calidad, libre de mezcla clonal y de infestación de nematodos, picudos y otras plagas.

Estos problemas ocasionan reducciones significativas en la productividad y la vida útil de las plantaciones, determinando reducción en los ingresos netos de los productores. Sin embargo, una de las principales limitaciones para la producción de plátano y banano es la escasez y calidad del material de siembra.

1.3. Material de siembra en musáceas

Uno de los principales problemas que confrontan los productores de musáceas es la disponibilidad de material de siembra de calidad. La demanda de plántulas de musáceas (plátanos y bananos) asciende a 30 millones / año de cormos de plátano y 6 millones de cormos de banano/año para cubrir una superficie de 15,723 hectáreas mil tareas (SEA 2004).



2. PROPAGACIÓN DE LAS MUSÁCEAS.

El uso de material de siembra inadecuado se refleja en un incremento en los costos de producción entre 10 y 20 % como resultado de la aplicación de controles fitosanitarios y resiembra de fallas, que afectan la longevidad y productividad de las plantaciones. Menos del 1% de los productores de plátano utiliza material de siembra con la pureza y sanidad adecuadas

El Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF) ha evaluado, mejorado y validado una metodología de producción masiva de material de siembra de calidad a partir de cormitos bajo sombra controlada, el cual resulta muy eficiente y de bajo costo.

Las musáceas se propagan comercialmente de forma asexual, debido a su incapacidad para producir semillas viables. De ahí que el uso de un material de siembra de buena calidad, resulta de suma importancia, para obtener plantas vigorosas, con las características hereditarias de la madre y con pocos problemas fitosanitarios.

Las “semillas” utilizadas para la siembra corresponden a partes vegetativas: retoños, cormos o hijos que, una vez separados de la planta madre, pueden realizar su ciclo de crecimiento y producción.

Morfológicamente, el cormo se define como un tallo que desarrolla hojas en la parte superior y raíces adventicias en la parte inferior (Soto 1991). Por lo tanto, en las plantas de musáceas el tallo corresponde a un cormo subterráneo erecto con ramificación monopódica (Belalcázar 1991), siendo evidente que al cortarlo longitudinalmente, el meristemo apical

se observa en una depresión encerrada entre las bases foliares circundantes u hojas diferenciadas, ubicado en el ápice del mismo (Soto 1991). Sobre la superficie del cormo se aprecian nudos y entrenudos, considerándose los últimos sumamente cortos y por consiguiente, escasamente diferenciados. En la base de cada nudo se encuentran insertas las yemas en forma opuesta no axilar (Belalcázar 1991 y Soto 1991).

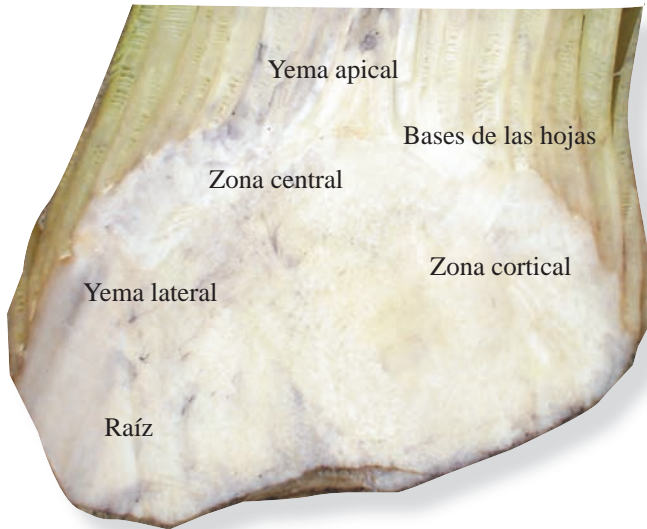


Figura 1. Corte Transversal de cormos de musáceas

Las yemas vegetativas tienen su origen en la zona interna o central del cormo y emergen a la superficie del mismo por la base de los entrenudos, dando origen a los hijos (Figura 1). Su desarrollo está aparentemente controlado por uno o varios reguladores de crecimiento que posee la planta madre, denominado “efecto de dominancia apical”, el cual cesa al momento de producirse la cosecha y/o corte de la planta madre (Belalcázar 1991).

Por consiguiente, al conocer la estructura básica y desarrollo del cormo, se puede evidenciar la existencia y distribución de una gran cantidad de yemas activas y latentes que están controladas por mecanismos reguladores. Este principio es la base fundamental de la técnica de la división del cormo, la

cual indica que un cormo al ser seccionado en varias partes, cada una de ellas puede dar origen a una planta, siempre y cuando esté presente por lo menos una yema vegetativa, y esté sometido a cuidados especiales (Haddad *et al.* 1994).

2.1 Modalidades de propagación

Las modalidades de propagación del material de siembra más utilizadas son:

a) *Propagación por cormos (cepas)*

El material de propagación usado en este sistema tradicional, proviene generalmente de los brotes ó hijos de plantaciones donde el periodo de cosecha ha concluido, Figura 2.



Figura 2. Cormos (cepas) de musáceas

Dependiendo de la edad de la plantación, el material de siembra proveniente de este sistema puede presentar un alto grado de contaminación. Para disminuir el riesgo de diseminación de plagas y enfermedades, se recomienda la selección y desinfección de los cormos antes de la siembra. La eficiencia del sistema, expresado a través de la tasa de propagación de hijos, es baja, estimándose que la producción

de hijos en una hectárea puede proveer “semilla” para sembrar una superficie entre 1000 a 2500 m² (Martínez *et al.* 2000).

b) Propagación por división de cormos

Esta técnica ha sido utilizada en diferentes países. (Cordeiro y Dos Santos 1991, Adaleja 1995 y Hadad *et al.* 1994). Consiste en ubicar e identificar las yemas presentes en el cormo para asegurar de que al dividirlo en 4 a 6 porciones (Figura 3), cada porción contenga al menos una yema. Las porciones se siembran en canteros, donde a partir de los 15 días inician la brotación. El sistema puede ser aplicado a cormos provenientes de plantas jóvenes o recién cosechadas.

Mediante este sistema es posible, a partir de un cormo, obtener un promedio de 7 plantas homogéneas. Además, permite realizar la selección de éstas basado en su vigor (Martínez 2002.). Otras experiencias señalan que el rendimiento de plantas por cormo es de 10 plantas, que pueden ser transplantadas al campo en un periodo de nueve meses (Cordeiro y Dos Santos 1991).



Figura 3. Brote dividido.

c) Propagación por división de brotes

Esta técnica es una modificación de la modalidad anterior. Cuando los brotes emitidos en las porciones de cormos alcanzan de 2-3 cm., se procede a dividir cada uno en cuatro partes, tratarlos y sembrarlos, Figura 4. A través de esta variante se puede obtener más de 500 retoños de un solo cormo en un periodo de ocho meses (Adelaja 1995).

d) Propagación por ablación de la yema central

La “ablación de la yema central” consiste en eliminar la yema apical con el fin de “romper” la dominancia apical para inducir la activación de las yemas laterales y producir mayor número de hijos por cormo, tanto en plantas cosechadas como en plantas jóvenes, Figura 4.

El número de hijos generados dependerá de varios factores como el clon seleccionado, las condiciones fisiológicas de la planta y las condiciones climáticas, entre otros. Se ha reportado que a nivel de campo, utilizando el clon de plátano ‘Hartón Enano’ se puede obtener un promedio de cinco hijos aptos para la siembra directa en campo, en un periodo de 3,5 meses (Martínez *et al.* 2000).

Figura 4. Cormo con la yema central eliminada



Este es un método considerado de bajo costo y de fácil manejo por el productor.

e). Propagación a través de “vitroplantas”

Se caracteriza por tener la capacidad de generar gran cantidad de plantas para la siembra en mediano plazo, en estado fitosanitario relativamente óptimo, en relación con algunas enfermedades. A partir de un ápice es posible lograr en el lapso de un año, centenares de plantas libres de nematodos, hongos y de algunos virus y bacterias en comparación con el

sistema tradicional (Sandoval *et al.* 1991). Sin embargo el tipo, la cantidad de insumos e infraestructura necesaria para garantizar un ambiente aséptico, incrementan los costos operativos y, consecuentemente, los costos de las plántulas con relación a con los sistemas de propagación antes mencionados. Esta es una de las principales desventajas para su uso masificado, entre los pequeños y medianos productores (Grisales 1994).



Figura 5. Vitroplanta apta para endurecimiento en vivero

f). Cormitos.

Este sistema de propagación, representa una alternativa para suplir a los productores de plántulas homogéneas y vigorosas a corto plazo. A través de esta técnica se obtiene una reducción en los costos de aquellos productores que deseen renovar o incrementar su área de siembra, sobre todo aquellos que se encuentran en áreas de difícil acceso (Marcelino 2001).

3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS A PARTIR DE CORMITOS BAJO SOMBRA CONTROLADA

Pasos:

1. Obtenga los cormitos de campos sembrados con vitro plantas establecidos con el propósito de producir cormitos ó de plantaciones en producción, con buen manejo agronómico, fitosanitario y sin mezclas clonales.
2. Corte las plantas madres a 1 m de altura. Riegue y fertilice (6 onzas de sulfato de amonio por planta). Separe los hijos con 4 a 8 pulgadas de alto



Figura 6. Obtención de cormitos en el campo

3. Prepare el suelo rico en materia orgánica. Mezcle 4 partes de tierra suelta con 4 partes de cascarilla de arroz y 2 parte de abono orgánico fermentado.
4. Pele los cormitos con cuidado, sin afectar la yema terminal. Redúzcalo a un peso de 150 a 250 gramos aproximadamente. El tallito se corta a 1-2 pulgadas. Se desinfectan con un insecticida nematicida ó en una solución de cloro comercial (conteniendo 5.25% del ingrediente activo NaOCl) a una concentración del 10%.

En sistema orgánico, se puede tratar térmicamente introduciendo los cormitos en un tanque con agua a una temperatura de 50-55 0° durante 10 minutos.



Figura 7. Pelado de cormitos con cuidado, sin afectar la yema terminal

v. Siembre los cormitos en fundas plásticas de 6 x 8 ó 9 x 12 pulgadas, según el tamaño del cormito. Colóquelos en la mitad de la funda, tápelos con una capa de dos pulgadas de suelo preparado.

vi. Coloque las fundas en hileras bajo condiciones de sombra, ya sea en vivero o debajo de plantaciones establecidas.

vii. Riegue las plantas a diario, hasta que broten los cormitos. Riegue después cada dos. Desyerbe si es necesario.



Figura 8. Protección de las plántulas en sombra

viii. A los 45 a 60 días se pueden trasplantar, con 3 a 4 hojas verdaderas.



Figura 9. Plantas en vivero listas para la siembra en el campo.

¡Ya tiene plantas para establecer una plantación en el campo!

Cuadro 1. Resumen comparativo de las modalidades de producción de plántulas, resaltando las características más importantes de cada una.

Características	Modalidad					
	Cormos (cepas)	División cormos	División brotes	Ablación	Cormitos	Vitroplantas
Sanidad del material	Baja	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
Riesgo diseminación plagas	Alto	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Baja
Selección material	Poco	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
Calidad Material producido	Baja	Mediana	Mediana	Mediana	Mediana	Alta
Relación corno planta producida	1:1	1:6	1:24	1:7	1:12	1:100
Eficiencia producción	Baja	Mediana	Alta	Mediana	Alta	Muy alta
Costo RD\$	3	12	12	12	10	20
Infraestructura básica necesaria	Ninguna	Vivero	Vivero	Vivero	Vivero	Laboratorio y vivero
Tiempo requerido	Siembra inmediata	40-45 días	60 días	50 días	40 días	4-6 meses



4. COMENTARIOS FINALES

La sombra para la producción de plantas por cormitos se hace bajo sarán con reducción solar de 50 %. Sin embargo, se ha podido ubicar zonas donde la sombra proporcionada por árboles resulta con el mismo efecto, podando los mismos donde la sombra es muy densa.

Si no es posible disponer de las facilidades anteriores, la sombra se puede procurar de manera más económica, techando con hojas de palma cana o de las musáceas u otro material disponible en el área.

Se puede producir plántulas a pleno sol, pero las mismas crecen muy lentas y su establecimiento definitivo en el campo es más difícil en relación a las plantas que se producen bajo sombra.



Bibliografía consultada

- Adelaja, G. 1995. Técnica de multiplicación rápida en la explotación de bananos y plátanos. *Musáfrica* 12 (8):6.
- Belalcázar, S. 1991. El cultivo del plátano en el trópico. Manual de Asistencia Técnica N° 50. Red Internacional para el Mejoramiento del Banano y el Plátano (INIBAP), Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) y el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Federación Nacional de Cafeteros de Colombia. 376 p.
- Cordeiro, Z.; Dos Santos, S. 1991. Propagación de bananos por división de rizoma. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Banana em foca*. (45):1-2. *Musarama* 1993.6 (2):5 N° 2325.
- Grisales, F. 1994. Técnica rápida de multiplicación de plátano en Colombia. *Infomusa* 3 (2):7.
- Haddad, O.; Haddad, G.; Rodríguez, H.; Pargas, A.; Manzanilla, E.; Muñoz, D. 1994. Multiplicación del plátano 'Hartón Enano', mediante secciones de cormos. V Congreso Nacional de Fruticultura. *Memorias*. 56 p.
- Sandoval; J.; Brenes, G.; Perez, L. 1991. Micropropagación de plátano y banano en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico 186. 22 p.
- Tezenas, H. 1985. *Le bananier plantain*. Ed. Maisonneuve and Larose. Paris. 143 p.
- IDIAF (Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales). 2004. Plan Operativo 2004, Programa Nacional de Investigación en Musáceas (PRONIMU). La Vega, DO.
- SEA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO) 1998. Programa Nacional de Investigación en Cultivos Farináceos (PRONIFA). Santo Domingo, DO. 112 p.

- SEA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO). 1999a. Anuario estadístico agropecuario de la República Dominicana. Santo Domingo, DO. 113 p.
- SEA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO). 1999b. Diagnóstico del sector agropecuario. Santo Domingo, DO. 80 p.
- SEA (Secretaría de Estado de Agricultura, DO). 2004. Estadísticas Agropecuarias. (En línea). Consultado el 20 julio 2004. Disponible en <http://www.agricultura.gov.do>

Agradecimientos

Los autores agradecen al Comité Técnico y a la dirección del Centro Norte, por las correcciones y el apoyo brindado para hacer posible la presente publicación.





**Instituto Dominicano de Investigaciones
Agropecuarias y Forestales**

Calle Rafael Sánchez # 89, Ensanche Evaristo Morales,

Santo Domingo, República Dominicana

Tel.: 809-567-8999 / Fax: 809-567-9199

www.idiaf.org.do

idiaf@idiaf.org.do

Centro Norte

Imbert No. 5 Las Carolinas,

La Vega, República Dominicana

Tel.: 809-242-2144 / Fax: 809-242-3345

cnorte@idiaf.org.do

ISBN: 978-9945-8616-3-1