

Universidad Nacional Agraria

“Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible”



Métodos alternativos de Propagación de semilla agámica de Plátano (*Musa sp.*)



Guía Técnica No. 1



Métodos alternativos de Propagación de semilla agámica de Plátano

• GUÍA TÉCNICA NO. 1 •

2

CREDITOS

TITULO:

Métodos alternativos de propagación de semilla agámica de plátano (*Musa* sp.).

AUTORES:

Ing. Agr. Marbell Aguilar Maradiaga
Ing. Agr. M.Sc. Guillermo Reyes Castro
Ing. Agr. Maycol Acuña Pérez

RECTOR:

M.Sc. Telémaco Talavera Siles

VICE RECTOR:

M.Sc. Alberto Sediles Jáen

EDITOR PRINCIPAL:

Dr. Freddy Alemán

COMITÉ EDITOR:

M.Sc. Roberto Blandino Obando
Dr. Víctor Aguilar

DISEÑO GRAFICO:

Mario A. Castro M.
Mario A. Castro G.

NUMERO DE EJEMPLARES

1,000

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Dirección de Investigación, Extensión y
Postgrado (DIEP).

Esta publicación es posible gracias al apoyo financiero del pueblo y Gobierno de Suecia a través de la Agencia Sueca para el Desarrollo Internacional (ASDI) y la Agencia Sueca para la Colaboración en Investigación (SAREC).

Serie técnica N° 1. UNA. 2004@

Presentación

La Universidad Nacional Agraria, institución de educación superior, autónoma que promueve el desarrollo y fortalecimiento de la sociedad nicaragüense, que forma profesionales en el campo agropecuario y forestal y genera conocimientos científicos, pone en manos de la sociedad nicaragüense la guía técnica METODOS ALTERNATIVOS DE PROPAGACIÓN DE SEMILLA AGAMICA DE PLATANO (*Musa* sp). La información que contiene es producto de la experiencia desarrollada por profesionales y técnicos de la universidad, de los resultados de investigaciones realizadas por docentes y estudiantes del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses (REGEN) y del intercambio de experiencias con instituciones afines que realizan investigación en el campo agropecuario y forestal. El objetivo de las GUIAS TÉCNICAS es apoyar a técnicos y productores en la toma de decisiones sobre la producción de los cultivos, el manejo pecuario y los procesos agroindustriales que den mayor competitividad al sector agropecuario y forestal. De igual forma, contribuir al manejo integral de las fincas, desde una perspectiva agro ecológica.

La publicación de las GUIAS TÉCNICAS, se constituye en una las estrategias con las que cuenta la Universidad para la difusión de su quehacer universitario. Estas se unen al Centro Nacional de Información y Documentación Agropecuaria (CENIDA), así como a la infraestructura y equipo para la investigación (laboratorios y personal técnico), a los medios de divulgación de los resultados de la investigación, eventos científicos y la revista científica La Calera.

Las GUIAS TÉCNICAS han sido elaboradas con el propósito de hacerlas accesible a una amplia audiencia, que incluye productores, profesionales, técnicos y estudiantes, de tal forma que se constituyan en una herramienta de consulta, enseñanza y aprendizaje, que motiven la investigación y la adopción de tecnologías, y que contribuyan de la mejor manera al desarrollo agropecuario y forestal de Nicaragua.

Freddy Alemán

Director de Investigación Extensión y Postgrado
DIEP-UNA

ÍNDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Aspectos básicos en la selección de fuentes de semilla	6
2. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN	7
2.1. Técnica de rebrote en plátano	7
2.1.1. Procedimiento	7
2.1.2. Condiciones para el transplante a campo	8
2.1.3. Ventajas de la técnica de rebrote	9
2.1.4. Inconvenientes de la técnica de rebrote	9
2.2. Técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS)	9
2.2.1. Procedimiento	9
2.2.2. Ventajas de la TRAS	10
2.2.3. Inconvenientes de la TRAS	12
3. ASPECTOS GENERALES DEL SOMBREADERO	12
3.1. Construcción de canteros	13
3.2. Actividades agronómicas en cantero	14
4. BIBLIOGRAFÍA	18

Métodos alternativos de Propagación de semilla agámica de Plátano

1. INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa* sp.) se propaga asexualmente a partir de porciones vegetativas que contienen yemas con capacidad de regeneración. La propagación asexual garantiza que las características específicas de una planta dada sean perpetuadas uniformemente de una generación a otra. Entre las ventajas que proporciona la propagación vegetativa se mencionan:

- Se mantienen invariables las características del progenitor en los descendientes.
- Mayor rapidez en el desarrollo de las plantas.
- Material de reproducción de fácil obtención, más rápida y económica.
- Cambios sobresalientes en el genotipo de una planta, permite desarrollar a partir de él un nuevo clon o cultivar.

Uno de los inconvenientes de la propagación del plátano por métodos convencionales es que favorece la diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades que reducen significativamente la producción y rentabilidad del cultivo. Entre los patógenos que más comúnmente se propagan en las plantaciones están el picudo negro del plátano (*Cosmopolitus sordidus* Germ) y el nemátodo (*Rhadopholus similis*).

Por otro lado los cultivadores de plátano establecen el cultivo con semilla de origen y calidad desconocida, generalmente a partir del intercambio de semilla sin tomar en cuenta los procesos necesarios de selección y multiplicación. Esto ha favorecido a que las plantaciones de plátano estén conformadas por mezclas de plantas de diferentes calidades y sean fuente de diseminación de plagas y enfermedades transmitidas a través del material de siembra.

En la presente guía técnica se describen dos técnicas sencillas de pro-



Figura 1. Hijos de planta madre para ser propagados por la técnica de rebrote.

pagación del plátano que son, la técnica del rebrote y la técnica de reproducción acelerada de semillas, con la intención de contribuir a elevar los conocimientos de los productores en el manejo de técnicas alternativas de reproducción que permitan aumentar los rendimientos como resultado del uso de una mejor la calidad genética y fitosanitaria del material de propagación.

1.1. Aspectos básicos en la selección de fuentes de semilla

- Para el inicio del proceso de propagación del plátano se deben seleccionar hijos de plantas madres que presenten buenas características morfológicas, fitosanitarias y de rendimiento; tales como el porte característico del cultivar, la calidad, el tamaño y la producción de dedos en el racimo.
- Los cormos de los hijos seleccionados deben tener un diámetro mayor de 20 centímetros y un peso aproximado de 6 libras (2 kilogramos). Estos cormos deben estar sanos, es

decir sin síntomas de pudrición o perforaciones causadas por plagas y enfermedades.

- A los cormos seleccionados se les eliminan los residuos de tierra, restos de hojas secas y raíces que estos traen del campo.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN

2.1. Técnica de rebrote

2.1.1. Procedimiento

- Se seleccionan plantas madres que produzcan un número superior a 35 dedos por racimo.
- De las plantas escogidas se toman hijos que presenten altura entre 20 y 30 cm y diámetro a la altura del cuello de 5 a 6 cm (Figura 1); luego se cortan con un machete desinfectado con formol al 2% antes de cada corte.
- Los rebrotes con su trozo de cormo se deben lavar primero con detergente para garantizar la sanidad de los tejidos a propagar y posteriormente desinfectar con un bactericida-fungicida. La

cantidad de solución desinfectante a preparar debe ser el doble del total del volumen que las yemas presenten en el recipiente. Otra alternativa más accesible para los productores es sumergir las yemas en una solución al 2% de cloro comercial. En los dos tratamientos las yemas deberán permanecer en la solución desinfectante durante 5 minutos y posteriormente se ponen a secar al sol durante 1 hora.

- El sustrato no debe tener piedras, ni basura, por lo tanto se recomienda que sea pasado por una zaranda (tamiz), además se debe procurar no extraer sustratos de lugares que se sabe pueden ser fuente de contaminación. Entre los sustratos más utilizados pueden ser mezclas de suelo franco arenoso con materiales de origen orgánico como gallinaza, granza de arroz, compost, etc.
- La siembra se realiza en bolsas de polietileno de 8 x 12 pulgadas y debe realizarse en horas tempranas de la mañana o bien entrada la tarde para evitar afectaciones a las yemas en horas de mayor temperatura

Número de plantas madres	Número de rebrotes	Brotes totales
1	6	6
40	240	240
200	1200	1200

Cuadro 1. Número de plantas totales obtenidas por planta madre utilizando la técnica de rebrote.



ambiental. Se deposita una yema o brote por bolsa a una profundidad de 1 cm de la superficie del sustrato en las que permanecerán por un período de 2-3 meses antes de ser trasladadas al campo (Figura 2).

- Se deben aplicar 2 riegos, uno por la mañana y el otro por la tarde. Ya sea manual con regadera o manguera procurando evitar un riego excesivo o deficiente.
- Se recomienda realizar dos fertilizaciones, la primera a los 30 días y la segunda a los 45 días después de siembra (dds). En ambos casos se utiliza el fertilizante completo (15-15-15) que debe diluirse en agua a razón de 5 g (0.17 onza) en 3 litros de agua. Esta actividad se realiza en el momento que las plantas han alcanzado una altura aproximada de 30 cm y la presencia de dos hojas; lo que favorece la asimilación del fertilizante foliar.

2.1.2. Condiciones para el trasplante a campo

- El período de aclimatización facilita la rápida adaptación y desarrollo posterior de las plantas en el campo.
- Debe realizarse cuando el ambiente esté fresco, principalmente durante las primeras horas de la mañana o las últimas de la tarde.
- Cuando las plantas hayan permanecido 2-3 meses en el sombreadero o vivero, alcanzado una altura de 25-30 cm y presenten de 3 a 4 hojas se puede realizar el trasplante.

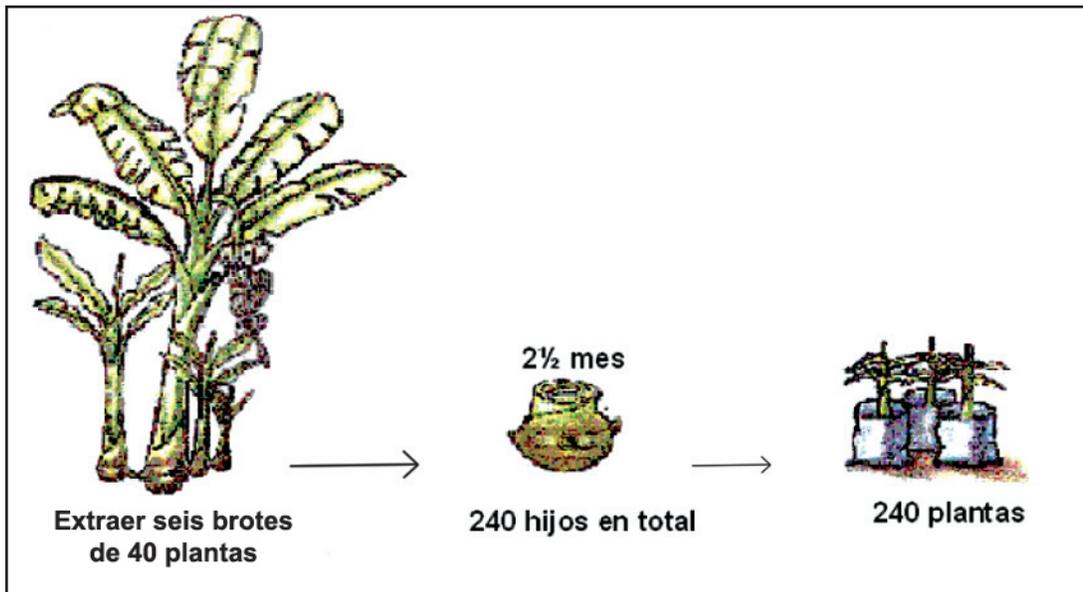


Figura 2. Potencial de multiplicación con técnica de rebrote.

2.1.3. Ventajas de la técnica de rebrote

- Es una técnica barata en la cual no se invierte en infraestructura.
- Reduce el tiempo de los cultivos en el campo.
- Fácil manejo de un mayor número de plantas en bolsas.
- Requiere poca mano de obra.

2.1.4. Inconvenientes de la técnica de rebrote

- Menor cantidad de hijos-semilla por planta.
- Debido a la manipulación que se practica, no se garantiza el 100% de la sanidad de las plantas obtenidas.

2.2. Técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS)

2.2.1. Procedimiento

- Se seleccionan plantas que presenten mejores características morfológicas, su apariencia fitosanitaria y cualidades productivas, como son: tamaño del racimo, el número de dedos por mano en plátano.
- En la técnica TRAS no se realizan cortes ni separación de las yemas del cormo, sino que los cormos enteros se siembran en canteros previamente acondicionados para que se facilite la brotación de las yemas axilares
- Para eliminar la dominancia apical en el cormo madre e inducir la brotación de las yemas axilares, se elimina la yema



apical a un centímetro bajo la corona que une al cormo con el pseudotallo luego se hacen cortes con un cuchillo o machete sobre el corte apical (Figura 3).

- Un mes y medio después cuando las plantas han alcanzado una altura aproximada entre 10 a 15 cm (Figura 4) se procede a realizar el primer corte de rebrotes los que son inmediatamente trasplantadas a bolsas de 8 x 12 pulg. conteniendo el sustrato apropiado. Se pueden practicar tres cortes de rebrotes por cormo, cada corte efectuado después de mes y medio, produciéndose un promedio de 16 a 24 yemas por cormo.

2.2.2. Ventajas

- El material vegetativo reproducido está libre de insectos causantes de daños mecánicos en los tejidos, así como de hongos y bacterias causantes de enfermedades.
- Se incrementa la cantidad de semilla obtenida del cormo inicial, entre 4-



Figura 3. Inducción de brotación de yemas axilares en el cantero



Figura 4. Plantas de brotación de yemas axilares por medio de la técnica TRAS

6 yemas por corte (Figura 5; Cuadro 2)

- La semilla puede ser establecida en almácigos o viveros donde puede ser manejada fácilmente
- Se reduce el tiempo de los cultivos en el campo; por la permanencia previa de los rebrotes en los canteros y posteriormente en bolsas.

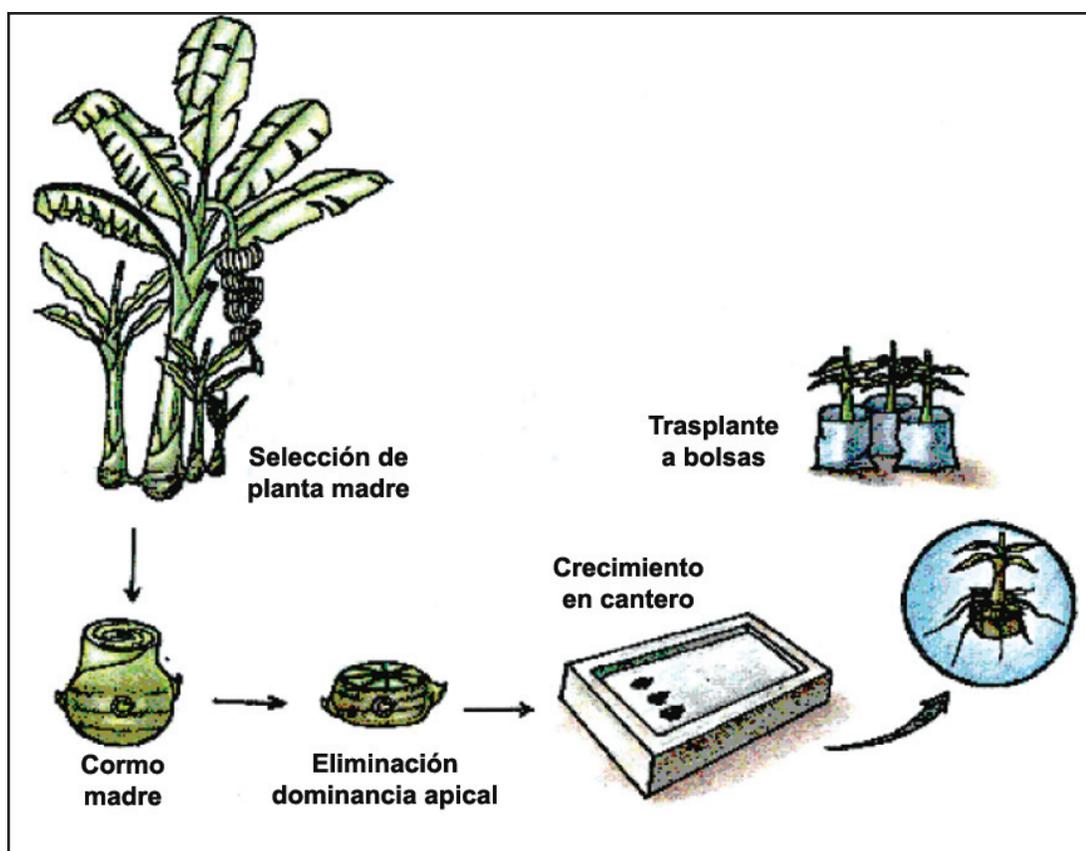


Figura 5. Proceso de la técnica de reproducción acelerada de semilla (TRAS).

Número de cormos (cepas)	Brotes por cortes (meses)			Plantas totales
	1½	3	4½	
1	6	5	3	14
40	240	200	120	560
200	1200	1000	600	2800

Cuadro 2. Número de plantas totales reproducidas utilizando la técnica de reproducción acelerada de semilla.



- Se facilita la multiplicación rápida de nuevos materiales de siembra.
- La resiembra se reduce hasta un 30%.
- Aumento del potencial de rendimiento.
- Recuperación de la calidad genética.
- Uniformidad en la floración y cosecha.
- Se reduce el período de emisión del racimo.

2.2.3. Inconvenientes de la TRAS

- Esta técnica requiere de inversión en infraestructura.
- Demanda mano de obra extra.

3. ASPECTOS GENERALES DEL SOMBREADERO

El sombreadero es una estructura muy útil cuyos objetivos son diversos como: garantizar protección del sol principalmente en regiones en que prevalecen altas temperaturas principalmente en verano, amortiguar la incidencia directa de los rayos solares, disminuir la temperatura del sustrato, acelerar la emisión de hojas de las plántulas y mejorar el aprovechamiento del agua de riego.

En el sombreadero se pueden establecer tejidos de plantas propagados por diferentes métodos de reproducción en diferentes contenedores como bolsas de polietileno, macetas (de barro o plástico) o establecidas en canteros. La construcción de los sombreaderos puede realizarse con diversos materiales como tubos de alumi-



Figura 6. Cubierta de sombreadero con tela saran.

nio, hierro galvanizado o postes de madera. Para cubrir los sombreaderos se utilizan materiales de bajo y alto costo. El saran es una cubierta fabricada con material plástico tejido y puede obtenerse de diferentes espesores, de acuerdo a la necesidad para controlar la intensidad de luz en las plantas. Para las condiciones de Nicaragua, se recomienda cubrir con tela saran que regule la sombra al 50 o 60%, regulaciones de sombra superiores a al 60% facilitan el aumento de la humedad, condición favorable para que se incremente la incidencia de enfermedades en los tejidos y el sustrato. En países de climas más fríos se utiliza fibra de vidrio con el objetivo de incrementar la temperatura al interior de la estructura. Un material de cobertura efectivo para regular la intensidad lumínica, es el plástico transparente que tiene la



Figura 7. Sombreadero cubierto con hojas de plátano.

ventaja en relación al Saran que el agua de lluvia no hace contacto directo con las plantas establecidas, por tanto se facilita el control de plagas y enfermedades. El inconveniente es que se deteriora rápidamente por acción del sol, el viento y la lluvia.

Otros materiales de cobertura accesible para el productor, son la tela para cubrir tabaco y hojas de plátano o palmeras de coco colocadas sobre una estructura de madera, (Figura 6).

3.1. Construcción de canteros

La construcción del cantero es imprescindible para los materiales a propagar pues se pretende dar las condiciones necesarias a las plántulas en la fase de enraizamiento y multiplicación; momento que son vulnerables al estrés hídrico y déficit de nutrientes.

Las dimensiones de los canteros son de 4.75 m de largo por 1.3 m de ancho por 0.4 m de profundidad, se recomienda construirlos de piedra cantera, y en el interior del cantero se depositarán dos capas de sustrato, una de 20 cm de hormigón rojo y la otra de 10 cm de arena (Figura 7).



La mezcla de diversos sustratos elimina toda posibilidad de anegamiento de este, además, que mejora el desarrollo y crecimiento de raíces del material a introducirse.

Ventajas de la arena como sustrato

- Fácil desinfección del sustrato
- Bajo nivel de contaminación de agentes patógenos, plagas y semillas de malezas.
- Evita daños en el sistema radicular y a las fracciones durante la extracción de las plántulas.
- Favorece la rápida brotación de las yemas
- Protege a los brotes de las quemaduras solares.
- Aumenta la productividad de siembra y extracción de plántulas

3.2. Actividades agronómicas en cantero

- Desinfección de los canteros: para esta labor se recomienda usar un bactericida-fungicida a aplicarse de 24 a 48 horas antes de la siembra. En un cantero con dimensiones de 6 m² se aplican 30 cc del desinfectante en 6 litros de agua y para evitar que el producto pierda su efectividad por acción del medio ambiente, se cubre con plástico durante tres días y posteriormente se dejan ventilar por dos días, tiempo necesario para que los tejidos no sean afectados por gases tóxicos; efecto que se reduce si se suministra riego antes de la siembra de las yemas.

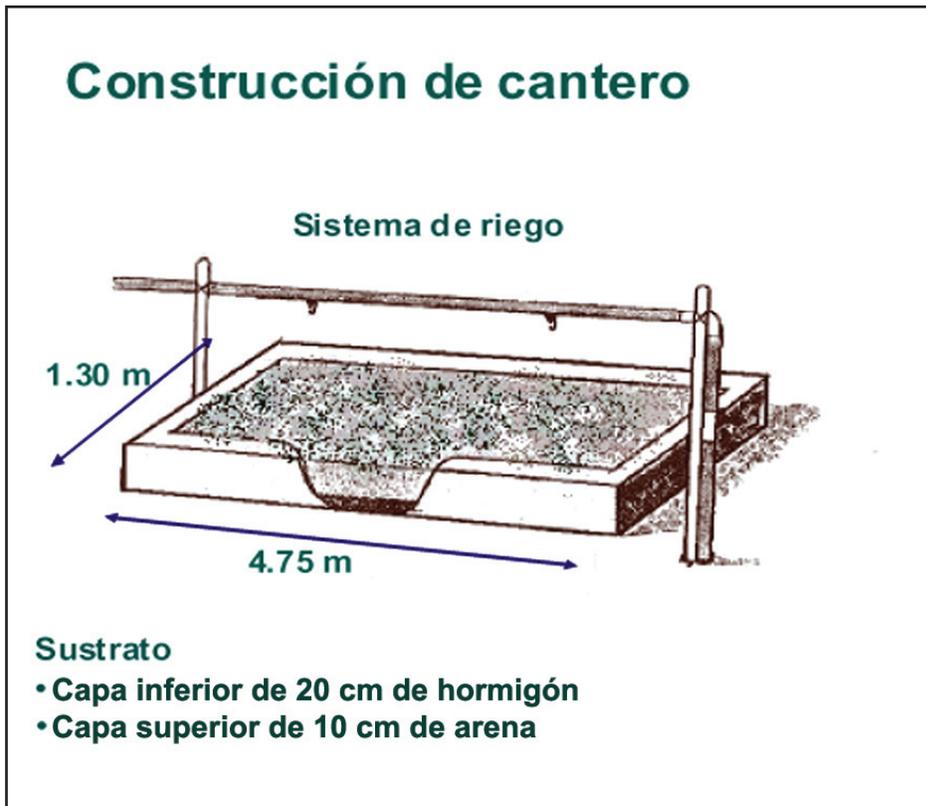


Figura 8. Esquema de dimensiones de un cantero.

- Desinfección de los cormos: similar a la desinfección que se realiza en la técnica de rebrotes, se utiliza el producto desinfectante, la cantidad de solución debe ser el doble del volumen total que ocupan las yemas en el recipiente, en concentraciones de 1 cc del desinfectante/l de agua; también puede usarse cloro comercial al 2 % como desinfectante. Los cormos se sumergirán durante 5 minutos y luego se ponen a secar al sol.
- Siembra: previo a la siembra se recomienda regar el cantero para eliminar los residuos de los productos aplicados y dar condiciones de humedad al material vegetativo. La distancia de siembra es de 20 x 20 cm para un total de 110 yemas por cantero.
- El control de malezas en los canteros se realiza de forma manual, cada 15 días o de acuerdo a la incidencia de éstas.
- El riego se debe suministrar en los primeros días de forma continua durante las primeras horas de la mañana o por la tarde, en dependencia de las condiciones climáticas que caracterizan a la localidad donde se van a construir los canteros. El riego se puede aplicar de forma manual con manguera o con aspersores en este caso el régimen de riego debe ser de 15 minutos por la mañana y 15 minutos por la tarde.



- Fertilización: se recomienda fertilizar dos veces, la primera a los 30 días después de la siembra de las yemas y la segunda a los 45 dds. En ambos casos debe suministrarse en solución a razón de 5 g (0.17 onza) de fertilizante completo (15-15-15) diluidos en 3 litros de agua por cada m². Son necesarios 30 g (1 onza) de completo en 18 litros de agua para fertilizar un cantero de 6 m² de largo.
- El trasplante a bolsa es una fase imprescindible que se debe realizar cuando se trata de multiplicar un material de interés ya sea porque se introdujo de otro país o porque es necesario sanear de un patógeno. Después de mes y medio en el cantero, se extraen plantas que han alcanzado una altura mínima de 20 cm y se trasplantan en bolsas donde permanecerán por un período de 1½ mes antes de ser trasladadas al campo. Se mantendrá el régimen de riego y se fertilizará cada 15 días de la misma forma que en los canteros. Cuando las plantas alcancen 35 cm de altura, pseudotallo con un grosor de 3 cm y hayan emitido de 3 a 4 hojas, se procede al traslado a campo.
- Efectuar un riego previo al trasplante de las plantas a las bolsas
- Suministrar riego a los hoyos donde se establecerán las plantas antes y después de la siembra
- Se recomienda realizar fertilización de fondo al momento del transplante considerando que plantas tienen la facilidad de absorber eficientemente los nutrientes, al presentar raíces y hojas desarrolladas.



La fertilización tiene como finalidad incrementar los rendimientos y mejorar las condiciones nutritivas de la planta al aumentar la disponibilidad de nutrientes ya existentes en el suelo. Como regla general basta suministrar

los nutrientes requeridos en mayor cuantía por las plantas, es decir nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K).

• *UNA: "Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible"*



IV. BIBLIOGRAFÍA

Avilán, L., Leal, F., Batista, D. 1992.

Manual de Fruticultura: Principios y manejos de la producción Segunda edición Vol. II. Ed. América. Caracas, Venezuela pp. 899-983.

Champion, J. 1978. El plátano. Ed. Blume. Barcelona, España. 247 pp.

Hartmann, H y Kester, D. 1991.

Propagación de plantas: Principios y prácticas. Ed. Continental, VI impresión. México: pp 220-235.

López, M., E. Vásquez y López, R. 1995.

Raíces y Tubérculos. (eds) R, Ojeda; González, L. y Mora L. La Habana, Cuba: pp 98-221.

Macías, M. 2001. Propagación masiva in

situ del híbrido de plátano FHIA-20 utilizando bencilaminopurina. INFOMUSA. 10 (1) :3-4.

Samson, J .A. 1991. Fruticultura Tropical.

Ed. LIMUSA, México. 171-223.

PRODUCTORES Y EMPRESARIOS AGROPECUARIOS,

PONEMOS A SU DISPOSICION TODA UNA GAMA DE
SERVICIOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SUS
PRODUCTOS Y LA COMPETITIVIDAD DE SU EMPRESA

- LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
- LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
- LABORATORIO DE SEMILLAS
- LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS
- CENTRO DE DIAGNOSTICO Y SERVICIOS DE PROTECCIÓN AGRÍCOLA Y FORESTAL
- LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR
- LABORATORIO DE TRANSPLANTE DE EMBRIONES
- CENTRO DE ADMINISTRACIÓN DE LA PESCA (ADPESCA)
- CENTRO DE DIAGNÓSTICO DE SANIDAD ANIMAL
- EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE PIENSOS CONCENTRADOS PROCUNIC
- UNIDAD DE SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)
- CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN AGROPECUARIA (CENIDA)

Para cualquier información, nuestra dirección es:

Km 12 ½ Carretera
Norte, Managua, Nicaragua
Telefax (505) 2331267
Diep-
servicios@una.edu.ni

La
UNA es una institución académica superior, pública, autónoma, sin fines de lucro, orientada al desarrollo agrario sostenible, a través de: la formación de profesionales competitivos, con valores éticos, morales y cultural ambientalista; la generación de conocimientos científicos, tecnologías y la proyección social.

"Por un desarrollo Agrario Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

Km 12 ½ Carretera Norte, Managua,

Nicaragua

Teléfonos (505) 2331188, 2334452,
2331899

<http://www.una.edu.ni>