



Unión Europea para
FRONTERANORTE
territorio de
DESARROLLOPAZ



GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE PLÁTANO



Instituto Nacional de Investigaciones
Agropecuarias



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Guillermo Lasso Mendoza

MINISTRO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Pedro Álava González

DIRECTOR EJECUTIVO DE INIAP

Walter Oswaldo Reyes Borja

**DIRECTOR ESTACIÓN EXPERIMENTAL
CENTRAL DE LA AMAZONÍA**

Carlos Caicedo Vargas

**GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y MANEJO
INTEGRADO DEL CULTIVO DE PLÁTANO**

AUTORES

Fabián Marcelo Fernández Anchundia

Jimmy Trinidad Pico Rosado

Benny Alexander Avellán Cedeño

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial, sin la autorización de los autores.

FOTOGRAFÍAS

Fabián Fernández, Jimmy Pico

DISEÑO

Porta y Contraportada Unidad de Comunicación Social INIAP

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea (UE) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), en el marco del Proyecto "Desarrollo de proveedores de plátano y yuca en la Provincia de Sucumbíos, como mecanismo para diversificar ingresos de productores de café y cacao en zona fronteriza de Ecuador con Colombia, Código 2020/SPE/000040005". Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente refleja los puntos de vista de la UE y AECID.

DIAGRAMACIÓN

Gonzalo Rojas

IMPRESIÓN

CREAR PUBLICIDAD

ISBN IMPRESO: 978-9942-22-556-6

CITA BIBLIOGRÁFICA

Fernández, F.; Pico, J.; Avellán, B. (2021) "Guía para la Producción y Manejo Integrado del Cultivo de Plátano" 1era Ed. 2021. Guía N° 127. 28 Páginas

REVISIÓN TÉCNICA

Comité de Publicaciones de la Estación Experimental Central de la Amazonía
Leider Anibar Tinoco Jaramillo
Remigio Armando Burbano Cachiguango
Jimmy Trinidad Pico Rosado
Dennis Alfonso Sotomayor Akopyan
Dirección de Gestión del conocimiento científico del INIAP
Dirección de Transferencia del INIAP
Comité Europeo para la Formación y la Agricultura - CEFA

Primera Edición, 2021 ©
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Av. Amazonas y Eloy Alfaro
www.agricultura.gob.ec

La reproducción parcial o total de esta publicación, en cualquier forma y por cualquier medio mecánico o electrónico, está permitida siempre y cuando sea autorizada por los editores y se cite correctamente la fuente.

**DISTRIBUCIÓN GRATUITA
PROHIBIDA SU VENTA**

Sucumbíos Lago Agrio 2021

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias





PRESENTACIÓN.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), tiene como misión: Investigar, desarrollar tecnologías e innovaciones, transferir tecnología, producir material vegetativo y prestar servicios de laboratorio para el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial, a fin de contribuir al desarrollo sostenible del Ecuador mediante la aplicación de la ciencia.

En el contexto de la política agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), los objetivos estratégicos del INIAP se enmarcan en las competencias y atribuciones institucionales: de incrementar la generación de procesos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial, para garantizar una racional explotación, utilización y conservación de los recursos; así como, articular la transferencia y difusión de tecnologías e innovaciones agrarias con la finalidad de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, el uso y manejo sostenible de los recursos naturales y el incremento de la productividad.

El plátano (*Musa* spp.), es considerado uno de los cultivos de relevante importancia en la sociedad ecuatoriana porque forma parte de los alimentos básicos en la seguridad alimentaria de la población, especialmente en las regiones de la Costa y la Amazonía ecuatoriana. Además, por estar presente en la mayoría de los sistemas de producción agrícola genera trabajo e ingresos para miles de ecuatorianos y representa un importante rubro de exportación. Sin embargo, su cultivo no está exento de los problemas que afectan la productividad como es la presencia de plagas (picudo negro, nematodos y cochinillas), enfermedades (Sigatoka negra, virosis, marchites por bacteriosis y Fusarium) y otros factores indirectos como la poca gestión en la fertilidad de los suelos y la falta de conocimiento en el uso y aplicación de tecnologías eficientes, de bajo costo, que limitan que la actividad se vuelvan atractiva para fortalecer la cadena de valor del plátano.

Las condiciones actuales de manejo deficitario del cultivo de plátano, está contribuyendo a poner en riesgo la seguridad alimentaria, el bienestar económico de los productores y consumidores y la salud del



ambiente, debido a la utilización de tecnologías no sostenibles como el monocultivo, que prevalece en ciertas zonas y el uso inadecuado de pesticidas, que rompen el equilibrio biológico, favorecen la presencia y resurgimiento de plagas muy agresivas, que pueden mermar considerablemente la cosecha.

En este sentido la **“Guía para la Producción y Manejo Integrado del Cultivo de Plátano”**, presenta información orientada a transferir los contenidos técnicos y aplicar de manera fácil y sencilla las principales recomendaciones tecnológicas para el adecuado manejo, producción sostenible del cultivo de plátano, con énfasis en las medidas fitosanitarias de bioseguridad para plagas peligrosas como Foc R4T.

Para la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) del INIAP y y el Comité Europeo para la Formación y la Agricultura - CEFA, es muy grato, poner al servicio de los productores, técnicos y estudiantes la **“Guía para la Producción y Manejo Integrado del Cultivo de Plátano”**, realizada con el apoyo financiero de la AECID y de la UE, con la finalidad de contribuir a la producción sostenible del plátano en el Ecuador.

Los autores, expresan su reconocimiento y agradecimiento a la Estación Experimental Central de la Amazonía (EECA) del INIAP, al Comité Europeo para la Formación en la Agricultura (CEFA), la Agencia Española de Cooperación y Desarrollo (AECID), la Unión Europea, al equipo técnico revisores, al Director Ing. Carlos Caicedo Vargas, a la Lcda. Nimia Moran Secretaria de la Dirección y al personal administrativo de la EECA. De la misma manera, dejamos constancia de nuestro agradecimiento al Sr. Andrea Cianferoni representante de CEFA Ecuador, Ing. Antonio Almeida Coordinador CEFA Sucumbíos, Ing. Diego Barraqueta, coordinador del “Proyecto Plátano y Yuca” - Código 2020/SPE/000040005.

Los autores están seguros que el documento tendrá una buena acogida y uso entre los productores y las familias de los pequeños agricultores que cultivan plátano en sus sistemas de producción ya que forma parte de los productos de la seguridad alimentaria.

Ing. Walter Reyes Ph. D
DIRECTOR EJECUTIVO DE INIAP



GUÍA PARA LA PRODUCCIÓN Y MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE PLÁTANO

I. INTRODUCCIÓN

El plátano (*Musa spp.*) es considerado uno de los rubros de importancia en la sociedad ecuatoriana porque forma parte de los alimentos básicos en la seguridad alimentaria de la población, especialmente en las regiones de la Costa y la Amazonía ecuatoriana. Además, está presente en la mayoría de los sistemas de producción agrícola, generando trabajo e ingresos para miles de ecuatorianos y representa un importante rubro de exportación. Según datos del III Censo Nacional Agropecuario, indica que en el país existen 82.341 ha como monocultivo y 101.258 ha en asocio, con rendimientos de 317.523 t y 171.293 t respectivamente.

A pesar de su importancia como producto básico de la canasta familiar de los ecuatorianos y como rubro de exportación, el cultivo de plátano en el país presenta un escaso desarrollo tecnológico, con niveles de productividad inferior a 5 t/ha en comparación con los rendimientos de otros países de la región que superan las 10 t/ha. Entre los factores que provocan la baja productividad están la incidencia de plagas (picudo negro, nematodos y cochinillas) y enfermedades (Sigatoka negra, virosis, marchites por bacteriosis y Fusarium), además del poco manejo de la fertilidad de los suelos, desconocimiento en el uso de tecnologías eficientes y de bajo costos, que limitan las oportunidades para fortalecer la cadena de valor del plátano. (Avellán & Mendoza, 2019).

II. PRINCIPALES VARIEDADES DE PLÁTANO

En el Ecuador por su importancia alimenticia y económica se cultivan las tres variedades de plátano: Dominicó, Barraganete y Dominicó - Hartón, este último denominado "Hartón". La variedad dominico se destina principalmente para el autoconsumo mientras que, la variedad Barraganete se deriva para la exportación (Figura 1) (Avellán, Ganchozo, & Cedeño, 2017).



Barraganete



Dominico



Dominico hartón



Figura 1. Variedades de plátano cultivados en la Amazonía.

III. SISTEMA DE PROPAGACIÓN DE PLÁTANO

El plátano al igual que la mayoría de musáceas comestibles no tiene reproducción sexual (semillas), por lo tanto, la única forma de propagación es vegetativa o asexual (colinos, cormos cepas y cebollines). Aunque la reproducción vegetativa sea la forma de propagación más eficiente, con esta técnica también se produce la diseminación de plagas y sus agentes causales, lo cual, provoca problemas en el desarrollo de las plantas. Es importante tomar en cuenta el origen del material de siembra basados en las normativas vigentes de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (AGROCALIDAD) (Avellán & Mendoza, 2019).

1. Selección de plantas madres para la extracción de colino

Para obtener cultivos sanos y vigorosos que garanticen la sanidad de las plantas y aseguren buenos rendimientos, el material de siembra (colinos y cebollines) deben obtenerse de plantas “madres” seleccionadas (Figura 2), las mismas que deben reunir las siguientes características:

- Plantas sanas, libre de plagas y enfermedades
- Plantas con buen vigor vegetal y tamaño de racimo.
- Plantas adaptadas a la zona de producción



Planta “madre” sana



Colinos y cebollines sanos



Extracción de colinos



Colino de plátano



Extracción de Cebollín



Cebollín de plátano



Figura 2. Selección de material vegetal para la siembra de plátano.

2. Selección y propagación por colinos

Es el método tradicional más utilizado por los productores, consiste en extraer de las plantas madres seleccionadas los hijos (colinos) para realizar la siembra directa en el campo definitivo (Figura 3). Para este método de propagación se debe considerar las siguientes recomendaciones técnicas:

- 2.1 Extraer colinos de “espada” que se caracterizan por tener hojas estrecha y el rizoma (parte abajo de la tierra) grande, con una altura entre 0,50 y 1,0 metro, que tengan un peso entre 1,0 a 2,0 kilogramos.
- 2.2 Limpiar o retirar todo el material externo de la parte del colino que se encuentra abajo de la tierra (cormo), con la ayuda de un machete rabón o cuchillo carnicero, con la finalidad de eliminar



las partes afectadas por nematodos y picudo negro (huevos y larvas).

- 2.3 Desinfectar los colinos, sumergiendo en una solución de insecticida-nematicida por 30 segundos, o sumergiéndolos muy breve en agua caliente a 50° C, para eliminar larva o huevo de plagas que se encuentren dentro del cormo.
- 2.4 Realizar la siembra de los colinos preparados y desinfectados el mismo día, no dejarlos de un día para otro, porque se corre el riesgo de que se vuelvan a infestar.
- 2.5 Clasificar a los colinos por tamaño del cormo, con la finalidad de establecer lotes o bloques homogéneos.

Colinos



Limpieza de colinos



Colinos limpios



Desinfección de colinos



Figura 3. Selección y propagación de colinos para la siembra directa en campo.

3. Propagación por cebollines.

Para este método se utilizan las yemas o colinos pequeños (cormitos o cebollines) para ser trasladados a vivero y sembrados en fundas



de polietileno para su prendimiento y desarrollo. Cuando los cebollines poseen de tres a cuatro hojas podrán ser sembrados en el campo (Figura 4) (Avellán & Mendoza, 2019). Para este sistema de propagación se debe seguir los siguientes pasos:

- 3.1 Extraer cormitos o cebollines con peso de 200 a 400 g, de las plantas madres seleccionadas.
- 3.2 Limpiar o retirar todo el material externo de la parte del colino que se encuentra abajo de la tierra (cormo) con la finalidad de eliminar las partes afectadas por nematodos y picudo negro (huevos y larvas).
- 3.3 Dejar remojando los cebollines en un tanque de agua por un tiempo aproximado de 24 horas, para estimular las raíces.
- 3.4 Sembrar los cebollines en las fundas de polietileno de 6 x 9 pulgadas llenas con sustratos mejorado, dejando los cebollines completamente tapados por el sustrato.
- 3.5 Finalmente, después de ocho semanas o cuando las plántulas tengan entre 3 a 4 hojas, se hará la siembra al campo definitivo.



Figura 4. Selección y propagación de cebollines para la siembra en vivero



IV. PRESIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO DEL CULTIVO 1.


Selección y preparación del terreno

Para asegurar la productividad y mejorar la vida útil del cultivo de plátano debemos seleccionar terrenos con poca pendiente, buena profundidad, bien drenados, fértiles y con altos contenido de materia orgánica.

La limpieza y desbroce del terreno deben hacerse con suficiente anticipación a la siembra, para que los restos de vegetación se descompongan y faciliten las tareas del balizado y siembra de la plantación. Se recomienda utilizar para la siembra de plátano terreno intervenidos de realce o barbechos y evitar talar el bosque.

2. Trazado y balizado para la siembra del plátano

El trazado y balizado determinan el distanciamiento de siembra del plátano, que puede ser sembrado en triángulo o tres bolillos, cuadrado y rectángulo. El método de siembra tres bolillo, permite una mejor distribución y mayor número de plantas por unidad de superficie (densidad) y es adecuado en terrenos con cierto porcentaje de pendientes (Figura 5). El trazado de siembra en cuadro y rectángulo se recomienda para terrenos planos



La densidad o número de plantas a usar por hectárea depende de la variedad, la zona y el sistema de cultivo (asociado o monocultivo). La siembra de plátano en asociación con cultivos perennes como cacao, café y otros, es tradicional en la Amazonía ecuatoriana y la distancia de siembra estará determinada por el espaciamiento de estos. Por ejemplo, si el cacao o café robusta está a 3 metros por 3 metros, el plátano se sembrará a 3 metros por 6 metros; es decir con una densidad poblacional de 555 plantas de plátano por hectáreas.

En el sistema de monocultivo, las distancias de siembra pueden ser reducidas siendo las recomendadas, en metros, de 3 x 3; 2.5 x 2.5 y 3 x 2; en lo posible la densidad poblacional no debe superar las 2000 plantas por hectáreas.

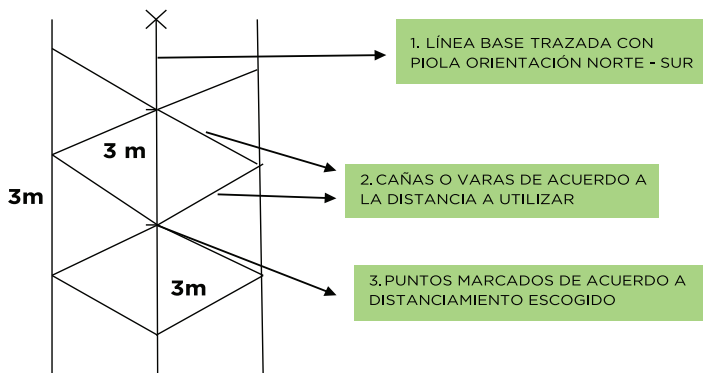


Figura 5. Esquema de siembra a tres bolillos, (Avellán, Ganchozo, & Cedeño, 2017)

3. Clasificación de los colinos previa a la siembra

Los colinos se agrupan de acuerdo a su tamaño, la finalidad es garantizar el crecimiento uniforme de todas las plantas en el terreno definitivo y facilitar la cosecha de los racimos (Figura 6).



Figura 6. Clasificación de colinos para la siembra.



4. Apertura de hoyos

Se recomienda abrir hoyos de las siguientes dimensiones: de 40 cm x 40 cm x 40 cm, de ancho, largo y profundidad, respectivamente. Estos hoyos deben realizarse en el sitio donde se encuentran las balizas. Al momento del ahoyado se debe separar la tierra de la capa superficial del hoyo, con el suelo que se extrae del fondo; para luego colocar tierra de la parte superficial junto con los abonos al fondo del hoyo; práctica que ayuda al desarrollo de un buen sistema radicular (Figura 7).



Figura 7. Apertura de los hoyos para la siembra de colinos de plátano.

5. Siembra y fertilización básica (orgánica o química).

En el momento de la siembra del plátano, a la tierras superficial del hoyo se recomienda mezclar con 250 g a 500 g de abono orgánico y 100 g de fertilizante químico, de la cual se coloca una porción en el fondo del hoyo y con el resto del sustrato continuar sembrado. Sin embargo, para conocer la cantidad de fertilizante o abono adecuada es recomendable realizar análisis químico de suelos. Finalmente con la tierra que se extrajo del fondo del hoyo se termina de sembrar los colinos o las plántulas criadas en el vivero, procurando apisonar bien el sustrato alrededor del cormo para evitar bolsas de aire que dificulten el crecimiento de las raíces y las plantas. En el caso de las plántulas que proceden de vivero se debe sacar con cuidado la bolsa de polietileno (Figura 8).



Mejoramiento del sustrato de siembra



Fertilización orgánica básica



Siembra de colino



Colino sembrado



Plántulas de vivero sembrada



Figura 8. Siembra y fertilización básica en la siembra de colinos de plátano.

V. MANEJO DEL CULTIVO

1 Control de arvenses (malas hierbas)

El control de las malas hierbas en el cultivo de plátano es considerada una práctica de vital importancia, especialmente en plantaciones nuevas, debido a que las plantas empiezan a competir por agua, luz y nutrientes, contribuyendo a retrasar el crecimiento de las plantas

Además, las arvenses pueden constituirse en hospederas de insectos plagas como picudos y cochinillas y de enfermedades como virosis, que provocan importantes pérdidas en el rendimiento del cultivo. El control de arvenses se lo realiza integrando tres métodos: ecológico - cultural, manual o mecánico y químico (Avellán, Ganchozo, & Cedeño, 2017).



- a. **Ecológico cultural:** este manejo se realiza especialmente cuando el plátano está asociado a otros cultivos, la sombra que realiza la especie y la disposición de los residuos de cosecha y hojas provenientes de la labor de deshoje, evitan la emergencia agresiva de las malas hierbas (Figura 9).

Control de malas hierbas “chapia”



Control de malas hierbas “cobertura”



Figura 9. Control cultural de malezas en el cultivo de plátano.

- b. **Manual o mecánico:** Consiste en la eliminación de las arvenses con el uso de machete o guadaña, la finalidad es esparcir las malezas por el terreno junto a los restos de cosecha y hojas secas para evitar la emergencia agresiva de malas hierbas. Dependiendo de las condiciones climáticas, se deben realizar los controles que sean necesarios para evitar interferencia con el cultivo. La limpieza de la parte basal de la planta se deba hacer con cuidado para evitar heridas al pseudotallo del plátano.
- c. **Control químico:** De todas las formas de control de malezas es el menos recomendado, sin embargo, se puede utilizar herbicidas cuando exista alta emergencia de gramíneas. Es conveniente utilizar este tipo de control de malas hierbas de manera focalizada y se recomienda utilizar herbicidas de contacto y aplicarlos con bombas de mochila.

2. Deshije del plátano.

Consiste en eliminar el exceso de colinos o hijos mal ubicados o raquíticos. Esta labor se la realiza para evitar competencias, por



lo tanto, es recomendable dejar de uno o dos hijos “espadas” bien ubicados (posición opuesta), es decir pueden quedar “madre - hija” o “madre - hija - nieta”.

El deshije se realiza con un machete lampón o palilla, eliminando los colinos no deseados desde su base, haciendo un corte en cruz en el centro del mismo para dañar el punto de crecimiento. Esta labor se realiza cada dos meses procurando no herir la planta madre (Figura 10).

Deshije de plátano



Bloqueo del punto crecimiento cormo



Figura 10. Pasos que se deben tomar en cuenta al deshijar el cultivo de plátano

3. Deshoje del plátano

Se debe realizar la eliminación periódica de las hojas secas, amarillas, dobladas y afectadas por Sigatoka negra, para disminuir la incidencia de esta enfermedad. Esta labor se la realiza con un podón o machete y a una frecuencia mensual en la época seca y semanal en la época lluviosa (Figura 11).

Deshoje



Deshoje con podón



Figura 11. Eliminación de hojas secas y enfermas.

4. Deschante del plátano

Consiste en eliminar las chantas o vainas secas y podridas que están adheridas al pseudotallo, con el objetivo de evitar sitios donde se pueden hospedar plagas como: picudo negro, cochinillas y enfermedades bacterianas. Esta actividad se la realiza mensualmente arrancando o cortando cuidadosamente con machete con el filo hacia afuera de la planta para evitar heridas en el pseudotallo (Figura 12).

Deschante



Deschante



Figura 12. Deschante de pseudotallos en el cultivo de plátano.

5. Fertilización edáfica de la platanera

La fertilización del cultivo de plátano, se recomienda realizarla en base a las demandas nutricionales propias del plátano (Tabla 1). Se recomienda hacer análisis de suelo y foliar por cada ciclo productivo con la finalidad de conocer la fertilidad natural del suelo y conocer si la planta está nutriéndose adecuadamente. Por lo tanto, con los resultados de los análisis antes indicados, se podrá conocer la cantidad de fertilizante que se debe aplicar por planta, la frecuencia de aplicación y qué fuentes se pueden utilizar.

Tabla 1: Demanda de los principales nutrientes requeridos para una hectárea de plátano a una densidad de siembra de 1111 plantas/ha



Nutriente	kg/ha	Nutriente	kg/ha	Nutriente	Kg/ha
Nitrógeno	220	Calcio	110	Boro	5
Fósforo	110	Magnesio	80	Zinc	5
Potasio	440	Azufre	40	Cobre	5

Crédito: (Palencia, Gómez, & Martín, 2006).

Se recomienda realizar la fertilización antes de la siembra o cuando el cultivo haya cumplido 6 meses. Es recomendable aplicar el fertilizante fraccionado con la finalidad de que la planta aproveche mejor los nutrientes. La primera fracción de fertilizante se debe aplicar a la siembra, la segunda a los 45 días después de la siembra, la tercera a los 100 días y la cuarta alrededor de los 150 días de edad del cultivo. Las fertilizaciones realizadas posterior a esta edad servirán para la segunda generación.

VI. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES Y SU MANEJO EN EL CULTIVO DE PLÁTANO

Las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de plátano se describen a continuación:

PICUDO NEGRO: (*Cosmopolites sordidus* Germar). Es una de las plagas de mucha importancia por el impacto que causa al reducir la producción y consecuentemente las pérdidas económicas que genera cuando su ataques llega a niveles de severidad al cultivo de plátano y banano (Sirjusingh et al. 1992). Actualmente se encuentra distribuido en todas las aéreas del mundo dedicadas a la producción de banano y plátano. Su diseminación se lleva a cabo principalmente por el uso de semilla infestada. El mayor daño lo causa en su estadio larval se alimenta voraz y abundantemente del corno o cepas de las plantas de plátano (Figura 13).

Manejo y control. Para el manejo integrado del picudo negro se integran un conjunto de actividades. Se recomienda el uso de colinos sanos, deshije, deschante, trampas con el uso del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Espinoza et al., 2003).



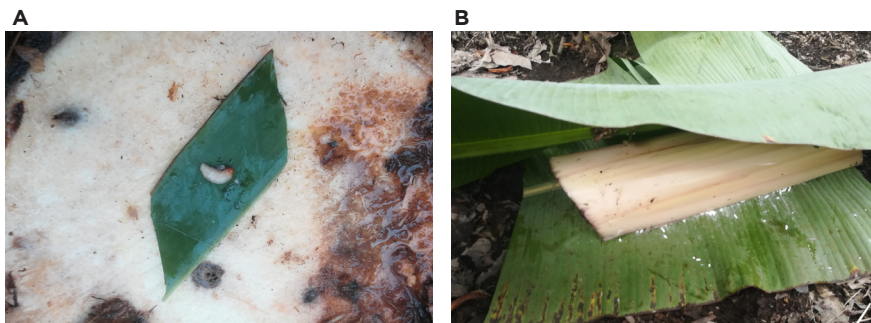


Figura 13. Daño por picudo negro en el cormo (A) y control biológico con *B. bassiana* (B)

NEMATÓDOS: Otro problema que afecta la producción de plátano y banano son los nematodos, organismos microscópicos en forma de gusanos que afectan las raíces. Los más importantes son: *Helicotylenchus* sp. *Pratylenchus* sp. y *Meloidogyne* sp. (Espinoza et al., 2003; Suárez, et al., 2002; INIAP, 1994). Causan daños al sistema radicular del plátano succionando la sabia, necrosando el tejido, muerte de raíces y daños al cormo provocando debilidad a las plantas que a su vez producen racimos de mala calidad. Estas plagas también ocasionan pérdida de plantas por volcamiento.

Manejo y control. Para el manejo de los nematodos se recomienda integrar un conjunto de prácticas y actividades dirigidas principalmente a prevenir su ataque, como: manejo de semilla o colinos, manejo de malezas, aplicación de materia orgánica (Espinoza et al., 2003), renovación de plantaciones, control biológico y control químico (Púrez et al., 1999).

SIGATOKA NEGRA: es la enfermedad causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, es una de las enfermedades de mayor importancia en banano y plátano (Stover, 1980; Marín et al., 2003). Este hongo ataca a la lámina foliar. Los síntomas iniciales se presentan con estrías de diferentes tamaños mientras que en su estado avanzado se expresa con el secamiento de la lámina foliar. La enfermedad causa la pérdida parcial o total de las hojas, reduce el vigor de la planta, afecta el llenado del racimo y la calidad de la fruta (Belalcazar y Merchan, 1991) (figura 14).



Manejo y control. Es posible manejar la enfermedad de manera agroecológica aplicando prácticas culturales. Se debe realizar oportunamente las labores de deshoje y cirugía fitosanitaria de la lámina foliar con avanzados estados de enfermedad, manejar una fertilización balanceada y usar bioestimulantes para disminuir la severidad de la enfermedad (Espinoza et al., 2003).

Síntomas iniciales e intermedios



Síntomas avanzado



Figura 14. Síntomas de Sigatoka negra en el cultivo de plátano.

MARCHITEZ POR FUSARIUM: enfermedad causada por el hongo *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, y *Fusarium oxysporum cubense* Raza 4 Tropical (FOC-R4T) (Dita et al., 2018), enfermedad considerada a nivel mundial como la más destructivas del cultivo de plátano y banano. El hongo al encontrarse en la plantación ingresa por el sistema radicular de las plantas, ocasionando daños el sistema vascular, color amarillento generalizado y muerte de las plantas (Dita et al., 2013) (Figura 15).

Manejo y control. Para la raza tropical 4 de *F. oxysporum*, aún no se dispone de métodos de control curativos de la enfermedad. Las medidas de control se basan en la exclusión (evitar ingreso del hongo) y erradicación (eliminación de plantas con síntomas de la enfermedad). También se recomienda fortalecer la actividad microbiológica en el suelo con hongos antagonistas como los del género *Trichoderma* combinadas con bacterias del género *Bacillus*.



Realizar una fertilización balanceada, el uso de bioestimulantes ayuda a mejorar la resistencia de las plantas (Sotomayor, 2012).

Síntomas iniciales de Fusariosis



Síntomas avanzados de Fusariosis



Figura 15. Síntomas de marchitez por *Fusarium* en el cultivo de plátano.

Fuente_ Ecofertilizing

BACTERIOSIS:

Es una enfermedad que provoca la pérdida significativa de unidades productivas en la mayoría de las plantaciones de plátano. La pudrición del pseudotallos es causada por bacterias de los géneros *Erwinia* (pudrición acuosa). También existe otra enfermedad conocida como moko, la cual es causada por la bacteria *Ralstonia Solanacearum* Raza 2 (Smith, 1993). La enfermedad ocasiona el amarillamiento de las plantas, pudrición del racimo y muerte de las plantas (Figura 16).

Manejo y control. Para el manejo de la enfermedad se recomienda utilizar colinos provenientes de plantaciones sanas y emplear los métodos de exclusión y erradicación de la enfermedad. Además se recomienda fortalecer la actividad microbiológica en el suelo, realizar aplicaciones de cal agrícola y su combinación con ceniza, emplear fertilización balanceada y utilizar de bioestimulantes. Para evitar la diseminación de la bacteria se recomienda desinfectar las herramientas de trabajo, especialmente machetes y podones, empleados en las labores de deshoje e instalar pediluvios para desinfectar el calzado al ingresar y salir de la plantación.



Figura 16. Síntomas de Plantas y racimos afectados por moko

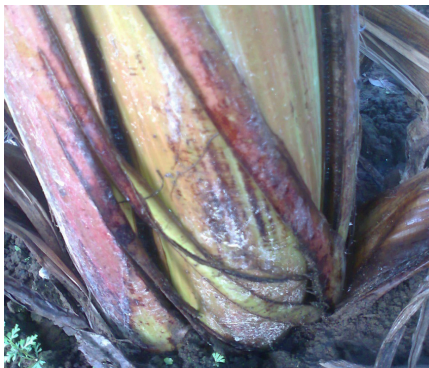
VIROSIS: es una enfermedad que se presenta como una amenaza importante en la producción y exportación de banano y plátano. En Ecuador se han identificado dos enfermedades virales, causada por el Virus del Mosaico del Pepino o (CMV) (Belalcázar, 1991) y la otra por el Virus del Estriado del Banano o (BSV) (Lockhart, 1993), siendo el segundo el más importante debido a que se transmite por insectos vectores de plantas enferma a sanas. En el caso del (CMV), se transmite por vectores que proceden de malezas hospederas.

Los síntomas de la enfermedad causada por (BSV) se presentan en las hojas como rayas o estrías cloróticas continuas de color amarillo - anaranjado, paralelas a las nervaduras secundarias (venas) mientras que la enfermedad causada por (CMV) se presenta como clorosis internerval muy definida, que se dirigen a la nervadura central de la hoja.

Manejo y control. Para el manejo de la virosis se recomienda: utilizar material de siembra libre de la enfermedad, debido que se transmite por los colinos y cebollines, realizar un control adecuado de malas hierbas para eliminar hospederos, efectuar labores culturales de deschante y aplicaciones de insecticidas para controlar pulgones y cochinillas.



Síntoma de virosis CMV



Síntoma de virosis BSV



VII. COSECHA

La cosecha consiste en cortar los racimos de las plantas, cuando estos hayan alcanzado el tamaño y desarrollo deseado, según la demanda y exigencias del mercado. Esta labor está definida por la edad del racimo, normalmente en plátano barraganete desde la siembra al balloteo (aparición de los racimos en la plantas) transcurren seis meses y desde el belloteo a la cosecha pueden transcurrir entre 80 a 90 días (Figura 17).

Los precios y la demanda en los mercados, depende de la calidad de la fruta, de ahí la importancia de aplicar prácticas eficientes desde la aparición del racimo hasta la cosecha.

Racimo de cosecha



Cosecha



Acarreo



Figura 17. Proceso de cosecha del cultivo de plátano



BIBLIOGRAFÍA

Avellán, B., & Mendoza, A. (2019). Guía para facilitar el aprendizaje en el manejo del cultivo de plátano (*Musa spp.*). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito.

Avellán, B., Ganchozo, W., & Cedeño, G. (2017). Manual de tecnologías limpias para el manejo sostenible del cultivo de plátano en la zona del trópico húmedo del Ecuador (Manual en elaboración). Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Portoviejo.

Belalcazar S. y Merchan, VM. R. (1991). Belalcázar, S. (1991). Control de enfermedades. En *El cultivo del plátano en el trópico*. Cali, Co. Manual de Asistencia Técnica N. 50. Cali, CO. p. 241 -297.

Benalcazar, S. 1991. *El Cultivo del Plátano en el Trópico*. Manual de Asistencia Técnica N.50. Comité de Cafeteros del Quindío, CIID, INIBA/ ICA, Cali, Colombia. pp.278-279.

Dita, M., M. Barquero, D. Heck, E.S.G. Mizubuti, and C.P. Staver. 2018. Fusarium wilt of banana: current knowledge on epidemiology and research needs toward sustainable disease management. *Front. Plant Sci.* 9:1468. doi:10.3389/fpls.2018.01468.

Dita, M.A., H. Garming, I.V.D. Bergh, C. Staver, and T. Lescot. 2013. Banana in Latin America and the Caribbean: current state, challenges and perspectives. *Acta Hort.* 986:365-380. doi:10.17660/ActaHortic.2013.986.39.

Espinoza M., A., Lara O., E., Pico R., J., y Guadamud S., A. (2003). Alternativas tecnológicas para el manejo ecológico de los principales problemas fitosanitarios en el cultivo de plátano en las provincias de Guayas, Manabí y Pichincha. Quevedo, Ecuador: INIAP, Estación Experimental Tropical Pichilingue, Departamento Nacional de Protección Vegetal. (Boletín Técnico no. 99).

INIAP 1994 a. Determinación y distribución de nemátodos, fitoparásitos, en plátanos de la Provincia del Guayas. En *Informe Técnico Anual 1994*. Estación Experimental Boliche DNPV, Instituto Nacional autónomo de Investigaciones Agropecuarias. p. 3 - 5.

Lockhart, B.E.L., and Olszewski N.E. 1993. Serological and genomic





heterogeneity of banana streak badnavirus: Implications for virus detection in Musa germplasm, En: Breeding Banana and Plantain for Resistance to Diseases and Pests. Montpellier, France, pp. 105-113

Marin, D.H., Romero, R.A., Guzman, M., Sutton, T.B., 2003. Black Sigatoka: an increasing threat to banana cultivation. Plant disease 87, 208-222.

Palencia, G., Gómez, R., & Martín, J. (2006). Manejo sostenible del cultivo de plátano. Bucaramanga : CORPOICA .

Púrez, A., Lorenzo, E., Fernández, E., 1999. Uso de Paecilomyces lilacinus en cultivo estático para el control de nematodos parásitos en plátano en el sistema de riego por goteo.

Sirjusingh, C; Kermarrec, A; Mauleon, H; Lavis, C; Etienne, J. 1992. Biological control of weevils and whitegrubs on bananas and sugarcane in the Caribbean. Florida Entomologist 75(4):548-562

Smith, R. 1993. Polyclonal and monoclonal antibodybased enzyme-linked immunosorbent assays for Ralstonia solanacearum. In: Proceedings of an international workshop held in New Delhi. <http://www.cipotato.org/taining/materials/bacterial/bacterial6.pdf>. pp.1-12; consulta: febrero 2004.

Stover RH (1980) Sigatoka leaf spot of bananas and plantains. Plant Disease 64:750-755.

Sotomayor, I. (2012). La raza tropical 4 de mal de Panamá: Amenaza potencial para la industria bananera y platanera del Ecuador. Boletín Divulgativo N° 418, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quevedo.

Suarez, C; Vera, D; Williams, R; Ellis, M; Norton, G. 2002. Desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), para sistemas de producción basados en plátano. INIAP (Quito, Ecuador) 16:59.





CONTENIDO

	Pag
PRESENTACIÓN	3
I INTRODUCCIÓN	5
II. PRINCIPALES VARIEDADES DE PLÁTANO	5
III. SISTEMA DE PROPAGACIÓN DE PLÁTANO	6
Selección de plantas madres para extracción de colinos	6
Selección y propagación por colinos	7
Propagación por cebollines	8
IV. PRESIEMBRA Y ESTABLECIMIENTO DE CULTIVO	10
Selección y preparación de terreno	10
Trazado, balizado para la siembra del plátano	10
Clasificación de colinos previa a la siembra	11
Apertura de hoyos	12
Siembra y fertilización básica (orgánica o química)	12
V. MANEJO DEL CULTIVO	13
Control de arvenses (malas hierbas)	13
Ecológico cultural	14
Manual o mecánica	14
Control químico	14





Deshije del plátano	14
Deshoje del plátano	15
Deschante del plátano	16
Fertilización edáfica de la platanera	16

**VI. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES Y SU MANEJO
EN EL CULTIVO DE PLÁTANO** **17**

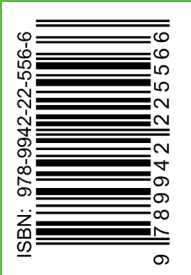
Picudo negro: Manejo y control	17
Nemátodos: manejo y control	18
Sigatoka negra: manejo y control	18
Marchitez por Fusarium: manejo y Control	19
Bacteriosis: manejo y control	20
Virosis: manejo y control	21

VI. COSECHA **22**

BIBLIOGRAFIA **23**







www.iniap.gob.ec



@agroinvestigacionecuador



@iniapecuador



@iniapecuador

Instituto Nacional de
Investigaciones Agropecuarias



República
del Ecuador



Juntos
lo logramos