

**Implementación de un plan de fertilización equilibrado en combinación con un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*mycosphaerella fijiensis*) que permita mejorar el rendimiento y la calidad de los racimos de plátano en la empresa Agroservis Composol S.A finca San Juan, ubicada en el municipio de San Juan de Urabá Antioquia.**

Rene Noriega Coa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA)

Programa de Agronomía

Julio

2022

**Implementación de un plan de fertilización equilibrado en combinación con un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*mycosphaerella fijiensis*) que permita mejorar el rendimiento y la calidad de los racimos de plátano en la empresa Agroservis Composol S.A finca San Juan, ubicada en el municipio de San Juan de Urabá Antioquia.**

Rene Noriega Coa

Trabajo para optar al título de agrónomo

Director:

Daniel Urbiñez Urbiñez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente (ECAPMA)

Programa de Agronomía

Julio

2022

**Página de Aceptación**

---

Daniel Urbiñez Urbiñez  
Director Trabajo de Grado

---

Jurado

---

Jurado

San Juan de Urabá 2022

### **Dedicatoria.**

Este trabajo está dedicado a todos mis familiares que han sido un apoyo muy grande en todo el transcurso de esta carrera, en especial a mis padres que lucharon para que no me faltara nada.

A todos mis compañeros y amigos que batallaron conmigo hombro a hombro para que estos sueños se hayan convertido en una realidad, todos ellos me apoyaron a través de sus conocimientos, consejos y alegrías.

A los ingenieros que con sus experiencias me enseñaron el valor del conocimiento y la importancia de superarse cada día.

### **Agradecimientos.**

Quiero agradecer a Walberto Noriega Marquez, Hernery Coa Benitez, a mis hermanos y demás familiares, los cuales me estuvieron motivando durante todos estos años de mi carrera, gracias a ellos he llegado a esta última etapa.

Agradezco a Daniel Urbiñez, Ramón Mosquera, Diana Gonzales y demás docentes que con sus conocimientos me guiaron a una experiencia más enriquecedora en el ámbito de la agronomía.

Cada uno de los compañeros de estudios con los que realice múltiples trabajos y con los que compartí gran parte de los cursos.

Agradezco a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y al grupo de sus empleados, con su orientación hoy me acerco a la realidad de convertirme en un profesional, gracias a los valores que en ella adquirí puedo decir que he crecido como ser humano.

A la empresa AGROSERVIS CAMPOSOL S.A.S por darme la oportunidad de realizar este trabajo de grado dentro de su institucionalidad y a todo el personal de trabajo que de una u otra forma labora en la finca, por colaborar y compartir sus experiencias conmigo.

## Resumen

La empresa Agroservis Camposol S.A es una empresa enfocada principalmente en el sector agrícola, una de sus fincas con mayor extensión en cultivo de plátano, es la finca san juan con 25,5 hectáreas dividida en 8 lotes, establecida hace 5 años ubicada en el municipio de San Juan de Urabá Antioquia, el problema más relevante dentro de esta finca es el bajo rendimiento productivo, debido a la baja fertilidad de los suelos y el manejo deficiente de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

En la finca San Juan es necesario implementar un plan de fertilización y un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) que mejore su productividad y su competitividad en el mercado.

Se seleccionaron 300 plantas de diferentes edades en los 8 lotes divididas en 6 bloques de 50 plantas, a cada bloque por lo menos se le aplico un ciclo de fertilización y también un ciclo de control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

El plan de fertilización incidió en el incremento de la circunferencia de la planta pasando de 52 cms en el mes de septiembre a 74 cms para el mes de marzo, también influyo en la altura de la planta pasando de 2.4 mts en el mes de septiembre a 3 mts en el mes de marzo.

El buen control de sigatoka negra redujo considerablemente el grado de afectación, paso de Grado 4(30% del área foliar afectada) a Grado 3(9% del área foliar afectada).

**Palabras claves:** Fitosanitario, fertilizantes, foliares.

### **Abstract.**

The company AGROSERVIS CAMPOSOL S.A is a company focused mainly on the agricultural sector, one of its farms with the largest extension in banana cultivation, is the San Juan farm with 25.5 hectares divided into 8 lots, established 5 years ago located in the municipality of San Juan de Urabá Antioquia, the most relevant problems within this farm is the low productive yield, due to the low fertility of the soil and the poor management of black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*).

In the San Juan farm, it is necessary to implement a fertilization plan and an integrated management program for black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*) to improve its productivity and competitiveness in the market.

300 plants of different ages were selected in the 8 lots divided into 6 blocks of 50 plants, each block was applied at least one cycle of fertilization and also a control cycle of black sigatoka (*Mycosphaerella fijiensis*).

The fertilization plan affected the increase in the circumference of the plant, going from 52 cm in September to 74 cm in March, it also influenced the height of the plant, going from 2.4 meters in September to 3 meters in the month of March.

The good control of black sigatoka considerably reduced the degree of affectation, going from Grade 4 (30% of the affected leaf area) to Grade 3 (9% of the affected leaf area).

**Keywords:** Phytosanitary, fertilizers, foliar.

## Tabla de Contenido.

Lista de tablas.....	10
lista de figuras .....	11
lista de anexos .....	12
Introducción.....	13
Planteamiento del Problema.....	14
Justificación.....	15
Objetivos.....	17
Objetivo general .....	17
Objetivos específicos .....	17
Marco conceptual y Teórico.....	18
Metodología.....	21
Ejecución del plan de fertilización equilibrada.....	22
Manejo integrado de sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ).....	25
Embolse (control de encinte).....	28
Cosecha (corte).....	29
Resultados Obtenidos .....	31
Conclusiones.....	37

Recomendaciones .....	38
Referencias Bibliográficas.....	39
Anexos .....	40

**Lista de tablas**

Tabla 1. Selección y distribución de plantas en la finca	21
Tabla 2. Variables analizadas en el estudio	22
Tabla 3. Fertilizantes y dosis aplicada durante el semestre	23
Tabla 4. Fungicidas y foliares aplicados	26
Tabla 5. Aplicaciones de fertilizantes en el mes de septiembre	31
Tabla 6. Aplicaciones de fertilizantes en el mes de octubre	32
Tabla 7. Aplicaciones de fertilizantes en el mes de noviembre	33
Tabla 8. Aplicaciones de fertilizantes en el mes diciembre	34
Tabla 9. Aplicaciones de fertilizantes en el mes de enero.	35
Tabla 10. Aplicaciones de fertilizantes en el mes de febrero	36

**Lista de figuras**

Figura 1. Aplicación de fertilizantes	24
Figura 2. Aplicaciones de fungicidas y foliares	27
Figura 3. Embolse	29
Figura 4. Proceso de embarque	30

**Lista de anexos**

Anexo A: Evaluación de sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> )	41
Anexo B: Medición de la circunferencia de la planta	42
Anexo C: Proceso de fertilización	43
Anexo D: Proceso de embarque	44

## **Introducción.**

El cultivo de plátano es el cultivo número uno en el municipio de san juan de Urabá, de ahí su importancia en el sector, teniendo en cuenta que es un cultivo de interés general, es importante establecer una ruta que permita orientar a los pequeños y grandes productores en el establecimiento, mantenimiento de sus plantaciones. Un gran investigador de nuestra zona se expreso de la siguiente manera:

Buena parte de la producción se pierde debido a la falta de una adecuada infraestructura para la comercialización de este producto (vías, transporte etc.), lo que hace que predomine una economía de auto subsistencia. Los niveles de productividad son bajos debido a la falta de Asistencia Técnica para estos productores y al mismo tiempo a la no utilización de una tecnología apropiada; sin olvidar el problema del crédito que, por lo escaso, no permite aumentar el capital de trabajo, para de esta forma adquirir una mayor tecnología (Arévalo Palacios E, 2012)

En la empresa Agroservis Camposol S.A finca San Juan se ha implementado un plan de fertilización y un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*mycosphaerella fijiensis*), que permita mejorar el rendimiento del cultivo y la calidad de los racimos.

### **Planteamiento del Problema.**

La empresa AGROSERVIS CAMPOSOL S.A es una empresa enfocada principalmente en el sector agrícola, una de sus fincas con mayor extensión en cultivo de plátano, es la finca san juan con 25,5 hectáreas dividida en 8 lotes, establecida hace 5 años ubicada en el municipio de San Juan de Urabá Antioquia, el problemas más relevantes dentro de esta finca es el bajo rendimiento productivo, debido a la baja fertilidad de los suelos y el manejo deficiente de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), el cultivo no produce la cantidad ni la calidad de racimos deseados. Una hectárea de plátano con densidad de 1600 plantas/hectáreas con una producción regular está produciendo 60 racimos semanales, la finca San juan está produciendo un promedio de 50 racimos semanales por hectárea lo cual significa que la producción está por debajo incluso de una producción regular.

La baja productividad está generando pérdidas en la empresa, los ingresos que genera la comercialización del producto no compensa los gastos que se hacen en las labores de campo y las actividades administrativas que requiere el cultivo.

## Justificación

El cultivo de plátano es el cultivo número uno en el municipio de san juan de Urabá, de ahí su importancia en el sector, teniendo en cuenta que es un cultivo de interés general, es importante establecer una ruta que permita orientar a los pequeños y grandes productores en el establecimiento, mantenimiento de sus plantaciones.

El área del Municipio de san juan de Urabá es de 23.900 hectáreas, de las cuales 21.508 están cultivadas lo que equivale al 90% del área total, 4.133 en plátano que equivalen al 17.2% del área total del municipio, y el 19.21% del área cultivada, con un rendimiento de 10.000 kilogramos por hectárea año, una producción para el mercado nacional de 32.686 toneladas año, y una producción de 9.792 toneladas año para el mercado internacional. Es de anotar que de la producción para el mercado internacional queda un excedente que se comercializa a nivel nacional, denominado rechazo. La experiencia nos indica que los niveles de producción por hectárea son muy bajos, lo que afecta la calidad de vida de los pequeños y medianos productores, que está entre las más bajas de Antioquia (Alcaldía San Juan de Urabá - Antioquia, 2021)

Teniendo en cuenta la situación actual del sector, es importante aprovechar las competencias obtenidas en el programa de agronomía con la intención de proponer una alternativa que permita mejorar el rendimiento del cultivo de plátano reconociendo que la agronomía está directamente relacionada con los sistemas de producción y comercialización en el sector agrícola.

En la finca San Juan es necesario implementar un plan de fertilización y un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) que mejore su productividad y su competitividad en el mercado.

La implementación de un programa de fertilización equilibrada y un manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) proporciona los siguientes beneficios al cultivo de plátano:

Aumenta el rendimiento del cultivo mejorando la calidad y el peso del racimo.

Reduce el tiempo necesario para la maduración del racimo de plátanos.

Aumenta el número de racimos comercializables de buena calidad por hectárea.

Mejora la calidad, en términos de características físicas y químicas, lo que le permite lograr un alto retorno de la inversión.

Previene la proliferación de enfermedades.

Promueve un desarrollo foliar óptimo de la planta.

## Objetivos

### Objetivo General

implementar un plan de fertilización con aplicaciones edáficas y foliares y un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en el cultivo de plátano, que permita una producción por encima de 90 racimos semanales por hectárea con un ratio por debajo de 2.3.

### Objetivos Específicos

Mejorar la calidad de racimos de plátano y aumentar su producción por hectárea a través de la aplicación mensual de fertilizantes con alto contenido de potasio y de rápida absorción.

Evaluar el efecto del potasio en combinación con el nitrógeno y el fosforo en la circunferencia y altura de la planta.

Brindar nuevas alternativa de fertilización en plátano a la empresa Agro servís y a los pequeños productores del municipio.

Mitigar a través de un control químico las afectaciones de la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) en el cultivo logrando que las plantas tengan por lo menos 5 hojas verdes al momento de cosechar el racimo.

## **Marco conceptual y teórico**

El cultivo de plátano se ha constituido en la base alimenticia de muchas zonas colombianas, hablando en términos más específicos nos referimos a la región del Urabá antioqueño.

Como fuente de ingresos para el agricultor, es un cultivo muy rentable teniendo en cuenta que el precio generalmente es estable y elevado y los gastos de implantación y mantenimiento son bajos.

Dentro del mantenimiento del cultivo de plátano una práctica cultural de gran importancia para mantener una productividad alta es la fertilización, este asunto exige estudios cuidadosos, completos e inmediatos, que deben hacerse dentro de la finca y si es posible en cada lote.

Para establecer un programa de fertilización que sea sustentable es necesario que se realicen previamente el análisis de suelo y foliar, a través de este, se determina la fertilidad del suelo, y que nutrientes están disponibles para la planta.

Dugain, respecto a la fertilización en plátano, informa que los aportes de nitrógeno son siempre necesarios, por ser lixiviado casi constantemente en forma de nitratos; el fósforo, raramente influye en la respuesta de efectos positivos, no conociéndose la acción benéfica de su aplicación. En cuanto al potasio es el elemento más importante requiriéndose en cantidades mínimas de 300 Kg/Ha del elemento como K<sub>20</sub>.

La fertilización en el cultivo de plátano se recomienda según la edad de la planta y la época del año, teniendo en cuenta la fisiología del cultivo; aquellas plantas jóvenes requieren menor cantidad de nutrientes, mientras que las plantas ya desarrolladas requerirán de una mayor cantidad de nutrientes disponibles en el suelo, una fertilización equilibrada

tiene el objetivo de mejorar las propiedades principalmente físicas, químicas y biológicas del suelo.

Por otro lado un manejo integrado de plagas y enfermedades es sumamente importante en el cultivo de plátano.

En el manejo de plagas y enfermedades, es importante establecer un programa de manejo integrado, para eso se consideran cuatro puntos básicos: prevención, inspección, control e intervención.

Una de las enfermedades más relevantes en el cultivo es el hongo *Mycosphaerella fijiensis*, este hongo es el causante de la sigatoka negra del plátano y del banano, la enfermedad más importante del de estos dos cultivos en el mundo, más agresiva que la sigatoka amarilla (*M. musicola*). La sigatoka negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* es considerada como la más seria amenaza para la producción de los cultivos de plátano y banano por sus efectos altamente destructivos sobre el follaje de las plantas y las graves consecuencias que esto tiene para la cantidad y calidad de la fruta (Borges, 2013).

Por otro lado otro investigador nos hace un bosquejo de la forma como actúa este hongo:

El ciclo de vida de *Mycosphaerella fijiensis* se inicia con la deposición de las esporas, ya sean ascosporas o conidios, sobre las hojas libres de la enfermedad o sobre las ya afectadas. Los procesos de germinación y penetración del inóculo solo ocurren cuando hay condiciones favorables con humedad relativa de 90 a 100%, temperaturas de 26 a 28°C y, sobre todo, presencia de agua libre sobre las hojas. Bajo tales condiciones, las esporas germinan en un período de 2 a 6 horas, formando tubos germinativos que se extienden y ramifican en busca de las estomas (Bornacelly, 2009)

Cuando pensamos en una actividad enfocada en la producción y comercialización en donde la economía depende de la eficiencia del sistema de producción, debemos tener en

cuenta que la recolección de datos es un medio para lograr una mejor utilización de los recursos que se están administrando, un sistema de registros en una empresa productora de plátano es indispensable como en cualquier otra empresa, es relevante para poder tener una "imagen" de lo que está sucediendo en ese momento y en el histórico de la finca que se administra, según los parámetros productivos que se evalúen, es decir, nos permite mantener suficiente información para tomar medidas correctivas rápidas en caso surjan algunos resultados que se acerquen al mínimo o máximo deseable.

## Metodología

En la empresa AGROSERVIS CAMPOSOL- finca San Juan, con el fin de mejorar su rendimiento productivo es necesario poner en marcha un plan de fertilización y un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), además de llevar un control en las labores que se realizan dentro del cultivo.

Se seleccionaron 300 plantas de diferentes edades en los 8 lotes divididas en 6 bloques de 50 plantas, a cada bloque por lo menos se le aplico un ciclo de fertilización y también un ciclo de control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

**Tabla 1**

*Selección y distribución de plantas en la finca*

	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3	Bloque 4	Bloque 5	Bloque 6
Número de plantas	50	50	50	50	50	50
Edad de la planta	Plantas con racimo de 4 semanas	Plantas emergiendo bacotas	7 meses	6 meses	5 meses	4 meses

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** A cada bloque se le aplicó la misma dosis de fertilizantes y se le aplicó el mismo control

**Tabla 2***Variables analizadas en el estudio*

<b>Variables analizadas</b>	<b>Unidad de medida</b>
Circunferencia y altura de la planta	Centímetro y metros
Peso del racimo	Kilogramos
Numero de hojas verdes al cosechar el racimo	Unidad
Numero de bacotas producidas semanales/hectárea	Unidad
Grado de afectación de sigatoka negra	Porcentaje
Ratio	Unidad
Longitud y calibre de la fruta	Pulgada y milímetros

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** Las variables analizadas nos indican que tan eficientes fueron aplicaciones de los fertilizantes y los fungicidas sobre la plantación

Con el fin de llevar un buen control en todas estas actividades, se implementa un sistema de registros que permita medir en cifras reales la efectividad de los fertilizantes aplicados, la eficiencia del manejo de plagas y enfermedades, la buena ejecución de las labores en campo y el rendimiento productivo del cultivo.

### **Ejecución del plan de fertilización equilibrada**

El cultivo de plátano por lo general en la región de Urabá más específicamente en la zona costera por debajo de los 20 msnm donde se encuentra la finca San Juan necesita una buena cantidad de nitrógeno y potasio y un poco menos de fosforo y magnesio.

En el análisis de suelo realizado en la finca muestra que existen problemas de disponibilidad de nitrógeno y la cantidad de potasio es muy baja con relación a las demandas del cultivo.

Se implementa un plan de fertilización que satisfaga las deficiencias de nitrógeno y potasio en el cultivo.

**Tabla 3***Fertilizantes y dosis aplicada durante el semestre*

<b>Fertilizante</b>	<b>Dosis/hectárea</b>	<b>Nutriente principal</b>	<b>Uso específico</b>	<b>Mes</b>
Nitraxs, SolunK y Solufos	Mezcla de 50 Kg de Nitraxs, 70 Kg de solunK y 10 Kg de Solufos	Potasio	suelo	septiembre
Nitraxs liquida + Krista K	Mezcla de Nitraxs liquida (100 lts) + Krista K (50 kg)	Potasio	suelo	Octubre
Nitrato de potasio + nitra crop + solufos	35 kg Nitrato de potasio + 10 kg de nitra crop + 15 kg de solufos	Potasio	Suelo	noviembre
NUTRIPLEX K45 + MENORES	60 kilogramos	Potasio	Suelo	Diciembre
TRIPLEQUINC líquido +NUTRIPLEX K 45+ MENORES	3 lts TRIPLEQUINC + 20 kg de NUTRIPLEX K 45+ MENORES en 100 lts de agua	Potasio	Suelo	Enero
CLORURO DE POTASIO	50 kilogramos	Potasio	Suelo	Febrero

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** En la tabla 3 se relaciona las aplicaciones de fertilizantes edáficos, especificando el mes de aplicación y la dosis suministrada.

**Figura 1:***Aplicación de fertilizantes*

**Fuente:** Autoría propia

Nota. Se evidencia la aplicación de Cloruro de Potasio al cultivo

Para determinar su efectividad de las aplicaciones de los fertilizantes en la plantación se diseña un formato de fácil manejo con información precisa, a partir de esta información se comprueba si la aplicación es efectiva y si es necesario aumentar la dosis o reducirla, la información en este formato se registra semanalmente.

**Manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)**

Un constante monitoreo de plagas y enfermedades evita la proliferación de una enfermedad en la plantación, en la finca San Juan en vista de afectación que tiene por la sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) se implementa un sistema de monitoreo continuo con el fin de medir la incidencia de la enfermedad, es decir el porcentaje de hojas enfermas respecto al total de hojas evaluadas en el lote y por otro lado se mide la severidad de la enfermedad que se refiere al porcentaje de la superficie foliar muestreada afectada por la enfermedad, tras el diagnóstico se implementa un programa de manejo integrado de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

La labor de deshoje está ligada al control de esta enfermedad, con la deshojadora se eliminan las partes necróticas de la planta, que consiste en manchas con centros grisáceos, de manera que podamos aprovechar la parte de tejido verde que nos queda en la planta, esta acción se denomina cirugía.

Seguido a la cirugía se pone en marcha un control químico con intervalos de aplicaciones de quince días en combinación con foliares que se plantea a continuación:

**Tabla 4***Fungicidas y foliares aplicados*

<b>Fungicida/foliar</b>	<b>Dosis/hectárea</b>	<b>Ingrediente activo/nutriente</b>	<b>Uso específico</b>	<b>Mes</b>
SEEKER 750 EC	0.6 litros	Fenpropidin	Foliar	Septiembre
Profiplan	1.5 litros	Nitrógeno	Foliar	Septiembre
PROPICONAZOLE 250 EC	0.6 litros	Propiconazole	Foliar	Octubre
fosfostress	0.9 litros	Fosforo	Foliar	Octubre
BUMPER 25 EC	0.6 litros	Propiconazole	Foliar	Noviembre
EREDA DIFENO 250 EC	0.7 litros	Difeconazol	Foliar	Diciembre
WUXAL Tapa roja	0.9 litros	Nitrógeno	Foliar	Diciembre
SEEKER 750 EC	0.6 litros	Fenpropidin	Foliar	Enero
Fertinvesa	1 litro	Potasio	Foliar	Enero
BUMPER 25 EC	0.6 litros	Propiconazole	Foliar	Febrero
TRIPLEHOJA	1.2 litros	Nitrógeno	Foliar	Febrero

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** En la tabla 4 se relaciona las aplicaciones de fungicidas y de foliares, especificando el mes de aplicación y la dosis suministrada.

**Figura 2.**

*Aplicación de fungicidas y foliares*



**Fuente:** Autoría propia

Nota. Se muestra el proceso de control químico de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)

**Embolsado (control de encinte)**

El embolsado se realiza diariamente, colocando un color de cinta diferente cada semana con el fin de determinar la edad fisiológica del racimo, es necesario hacer dos vueltas por cada lote dentro de la misma semana, ya que para la próxima semana pueden haber bacotas muy desarrolladas sin embolsar.

Al realizar la labor de embolsado el operario encontrará bacotas recién abiertas (prematuras) y bacotas con más de tres brácteas o manos abiertas (presentes)

Esta labor se hace con el fin de proteger el racimo por medio de una bolsa tratada del ataque de las plagas y daños causados por hongos y productos químicos, además de crear un microclima favorable para el desarrollo del racimo.

Se propone una planilla en donde se determine lo siguiente:

Numero de racimos de corte disponibles para la semana de cosecha de esta cinta

Promedio de racimos por lote y el promedio de racimos por hectárea.

Cantidad de rollos de bolsa requeridos semanalmente

**Figura 3.***Embolse*

**Fuente:** Autoría propia

Nota. Se muestra el embolse del racimo

**Cosecha (corte)**

Los datos de cosecha son de gran importancia ya que permiten identificar que tan productiva es la finca, estos datos se registran en cada embarque realizado, dos veces por semana.

Se diseña una planilla donde se refleja el número de racimos cortado por lote, estos deben coincidir con los datos de la planilla de embolse correspondientes a esta cinta.

A través de esta planilla se puede determinar:

El ratio, es decir, la cantidad de racimos que se necesitan para producir una caja completa de plátano.

El peso promedio de racimos por lote.

La cantidad de racimos rechazados por lote

Un ratio de 2.4 - 2.6 significa un rendimiento regular de 2.7 hacia arriba un rendimiento bajo y de 2.3 hacia abajo significa un buen rendimiento.

El ratio para el mes de septiembre de 2021 en la finca San Juan es de 2.9, significa que la plantación tiene un rendimiento regular.

#### **Figura 4.**

*Proceso de embarque*



**Fuente:** Autoría propia

Nota. Se evidencia el proceso de lavado y selección de fruta

### Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se registraron mensualmente midiendo los efectos que tuvieron las aplicaciones de fertilizantes y las aplicaciones de control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) sobre las plantas seleccionadas.

**Tabla 5**

*Aplicaciones de fertilizantes en el mes de septiembre - Mezcla de 50 Kg de Nitraxs, 70 Kg de solunK y 10 Kg de Solufos/SEEKER 750 EC/profiplan*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 1)	plantas con racimo de 4 de semanas	54 cms	2.4 mts	3	10.7 kg	10 pulgadas, 43 mm	3.5	Grado 4(30% del área foliar afectada)	50

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** En la tabla 6 correspondiente al mes de septiembre no se evidenciaron resultados considerables en la cantidad y calidad de los racimos, más sin embargo en la parte fitosanitaria se evidencio una reducción en el grado de afectación de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

**Tabla 6**

*Aplicaciones de fertilizantes en octubre Mezcla de Nitraxs liquida (100 lts) + Krista K (50 kg)/PROPICONAZOLE 250 EC /fosfostress*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 2)	Emergido bacota	55 cms	2.5 mts	3.5	10.6 kg	10.3 pulgadas, 44 mm	3.2	Grado 4(28% del área foliar afectada)	51

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** A principios del mes de noviembre se observó una leve mejoría reflejada en la reducción del ratio y en la reducción del área foliar afectada por sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

**Tabla 7**

*Aplicaciones en noviembre 35 kg Nitrato de potasio + 10 kg de nitra crop + 15 kg de solufos/BUMPER 25 EC.*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 3)	aproximadamente 7 meses	64 cms	2.7 mts	4.3	11.4 kg	10.5 pulgadas, 46 mm	2.9	Grado 3(15% del área foliar afectada)	55

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** Las plantas reflejaron un incremento importante en la circunferencia y altura al momento de emerger la bacota, esto se debe a que las plantas recibieron la primera dosis de fertilizantes entrando en su etapa de preñez.

**Tabla 8**

*Aplicaciones en diciembre NUTRIPLEX K45 + MENORES/EREDA DIFENO 250  
EC/WUXAL Tapa roja.*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 4)	aproximadamente 6 meses	63 cms	2.9 mts	4.6	13.3 kg	12 pulgadas, 45 mm	2.7	Grado 3(10% del área foliar afectada)	58

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** Tras haber recibido el cuarto ciclo de fertilización y el cuarto ciclo de control de sigatoka negra, se puede evidenciar cambios significativos en el estado nutricional y fitosanitario de las plantas, el número de hojas verdes al cosechar el racimo está en 4,6.

**Tabla 9**

*Aplicaciones en enero 3 lts TRIPLEQUINC + 20 kg de NUTRIPLEX K 45+ MENORES en 100 lts de agua/SEEKER 750 EC/fertinvesa*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 5)	aproximadamente 5 meses	68 cms	2.9 mts	4.5	14.4 kg	12,2 pulgadas, 45 mm	2.68	Grado 3(10% del área foliar afectada)	59

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** La aplicación de fertilizante en el mes de enero fue la más alta en contenido de potasio, en este mes la evaluación nos reflejó un incremento en el peso del racimo, en la longitud y calibre de la fruta, esto se debe a que el potasio, nutriente principal en cada una de las aplicaciones de fertilizantes actúa directamente en el llenado del fruto.

**Tabla 10**

*Aplicaciones en febrero 50 kg de CLORURO DE POTASIO/BUMPER 25 EC/triplehoja*

Plantas evaluadas	Edad de la planta	Circunferencia	altura	Numero de hojas al cosechar el racimo	Peso del racimo	Longitud y Calibre de la fruta	Ratio	Grado de afectación de sigatoka negra	Promedio de bacotas semanales/hectárea
50 plantas (Bloque 6)	aproximadamente 4 meses	74 cms	3 mts	4.8	14.6 kg	12,2 pulgadas, 46 mm	2.61	Grado 3(9% del área foliar afectada)	61

**Fuente:** Rene Noriega Coa

**Nota.** En la tabla 10 se refleja la mejora significativa en la plantación, en el mes de septiembre teníamos un cultivo con problemas fitosanitarios, para el mes de febrero encontramos una plantación con un impacto muy bajo de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*).

## Conclusiones

El plan de fertilización incidió en el incremento de la circunferencia de la planta pasando de 52 cms en el mes de septiembre a 74 cms para el mes de marzo, también influyo en la altura de la planta pasando de 2.4 mts en el mes de septiembre a 3 mts en el mes de marzo.

Las plantas que más reflejaron el efecto de las aplicaciones de los fertilizantes fueron aquellas del bloque 6 las cuales recibieron su primer ciclo a partir de los 4 meses de edad.

Las plantas donde menos se relejaron el efecto de las aplicaciones de los fertilizantes fueron las de los bloques 1 y 2 las cuales recibieron su primer ciclo en el momento que emergían su bacota y tenían racimos desarrollados.

Las aplicaciones de potasio incrementaron el peso del racimo el cual paso de 10.5 en el mes de septiembre a 14.6 kilogramos para el mes de marzo.

La longitud y calibre de la fruta paso de 9.6 pulgadas, 42 milímetro a 12.2 pulgadas, 46 milímetro.

El buen control de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) redujo considerablemente el grado de afectación, pasó de Grado 4(30% del área foliar afectada) a Grado 3(9% del área foliar afectada).

## Recomendaciones

El cultivo de plátano necesita de un buen manejo para que tengo los rendimientos y la calidad de fruta que queremos, los aspectos mas relevantes que hay que tener en cuenta son los siguientes:

Antes de establecer el cultivo realice un análisis de suelo para conocer qué tan fértil ese identificar sus características físicas y químicas

Seleccione una buena semilla y asegúrese de que este libre de enfermedad

Aplique los nutrientes que estén escasos en el suelo, especialmente los macronutrientes como el nitrógeno, el fósforo y el potasio.

Las aplicaciones de fertilizantes se deberían hacer en etapas tempranas del cultivo antes que empieza a emerger la bacota.

Realice un control integrado de plagas y enfermedades, especialmente un control eficiente de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*) siendo esta la enfermedad más limitante de la producción.

Tabule la información relacionada con las labores de campo y los datos de producción para evaluar la importancia de cada una de ellas

## Bibliografía

Alcaldía de san juan de Urabá Antioquia, Septiembre 2021. Recuperado

de: <https://www.sanjuandeuraba-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>

ANDRÉ, F. «Vers un renouveau de la formation économique des agriculteurs ?»,

Économie Rurale, núm. 177, enero-febrero: 53-56.

Arévalo Palacios E, enero 2012 el cultivo del plátano en Urabá, p. 02 recuperado de:

[https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1969/78331\\_57843.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1969/78331_57843.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Borges, I. R. (2013). Mycosphaerella fijiensis Morelet Sigatoka Negra Coordinación

Nacional de Epidemiología Vegetal. Retrieved from <http://www.insai.gob.ve/wp-content/uploads/2016/09/Ficha-Técnica-Sigatoka-Negra-Final.pdf>

Bornacelly, H. R. (2009). Estudio del ciclo de vida de mycosphaerella fijiensis en tres

clones de banano (musa aaa) en tres regiones de la zona bananera del magdalena.(tesis de maestria). Recuperado de:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/716/1/8006001.2009.pdf>

COLWELL, M.; KOROLUK, R. [1990]: «Differences in Farm Incomes using Cash or

Accrual Accounting Methods on Canadian Crop Farms and Implications for Farm

Management Decision Making», Canadian Journal of Agricultural Economics, núm.

38: 655-665.

DUGAIN, M. F.- La premiere reunión internacionales sur ia produc: ón ae la bannaniere.

Abidja.. "l Octobre 1960. Fruits d' outre m~r (Par ís). 16 (5): 234. 1961.

KROLL, J.C. [1987]: «Le nouveau plan comptable: les occasions perdues», *Économie Rurale*, 180: 20-25.

SABATÉ, P.; ENCISO, J.P. [1997]: «La valoración de inmovilizados en las empresas agrarias. El caso de las plantaciones», *Técnica Contable*, núm. 57, marzo: 177-184.

## Anexos

### Anexo A: Evaluación de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)



**Anexo B: Medición de la circunferencia de la planta**

**Anexo C: Proceso de fertilizacion**

**Anexo D: Proceso de embarque**