

**EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE CONTROL CULTURAL PARA EL
MANEJO DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*), EN
CULTIVO DE MANGO DE AZÚCAR (*Mangifera indica*), EN LA FINCA VILLA
CLEMENCIA, VEREDA EL GUAMITO DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS
SANTANDER**

**LENIN PULIDO
LUIS GUILLERMO BLANCO SIERRA**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2015**

**EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE CONTROL CULTURAL PARA EL
MANEJO DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*), EN
CULTIVO DE MANGO DE AZÚCAR (*Mangifera indica*), EN LA FINCA VILLA
CLEMENCIA, VEREDA EL GUAMITO DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS
SANTANDER**

**LENIN PULIDO
LUIS GUILLERMO BLANCO SIERRA**

**Proyecto de Grado para Optar al Título de
PROFESIONAL EN PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL**

**Director
ALFONSO DIAZ**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
INSTITUTO PROYECCION REGIONAL Y EDUCACION A DISTANCIA
PRODUCCION AGROINDUSTRIAL
BUCARAMANGA
2015**

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto expresa sus más sinceros agradecimientos a:

A la Universidad Industrial de Santander, por permitirnos la culminación de esta meta, como miembros de esta importante institución.

A su cuerpo docente, por sus enseñanzas y conocimientos compartidos durante nuestra preparación profesional.

A nuestras familias por su apoyo incondicional

A todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron con la elaboración de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2 JUSTIFICACION	19
1.3 HIPOTESIS	20
1.4 OBJETIVOS	20
1.4.1 Objetivo General	20
1.4.2 Objetivos específicos	21
2. MARCO DE REFERENCIA	22
2.1 MARCO DE ANTECEDENTES	22
2.2 MARCO CONCEPTUAL	24
2.3 MARCO TEORICO	26
2.3.1 Generalidades	27
2.4 ETIOLOGÍA Y CONDICIONES EPIDEMIOLÓGICAS (<i>Colletotrichum gloesporioides</i>)	27
2.4.1 Etiología	27
2.4.2 Clasificación taxonómica del árbol de mango (<i>Mangifera indica</i>)	30
2.4.3 Características morfológicas del árbol de mango de azúcar	31
2.4.4 Características fisiológicas del árbol de mango de azúcar	33
2.4.4.1 Fases de vida del árbol de mango	33
2.4.4.2 Manejo del cultivo	33
2.4.4.3 Sistemas de siembra	33
2.4.4.4 Distancias de siembra	34
2.4.4.5 Podas, (podas de formación, podas, producción, podas de mantenimiento, poda sanitaria)	34
2.4.4.6 Poda de brotes	35
2.4.4.7 Poda de aclareo de copa	36

2.4.4.8 Poda de la yema florífera seca	36
2.4.4.9 Riego y drenajes	36
2.4.4.10 Requerimiento hídrico	37
2.4.4.11 Procesos de formación de la precipitación	38
2.4.4.12 Épocas de fertilización	39
2.5 MARCO GEOGRÁFICO	39
2.6 MARCO DEMOGRÁFICO	40
2.6.1 Alcances de la investigación	40
3. DISEÑO METODOLÓGICO	41
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	41
3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL	41
3.2.1 Diseño de la investigación y tratamientos	41
3.3 ESTABLECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.3.1 Selección de muestras (hojas, frutos, ramas terminales, inflorescencias) para su análisis y diagnóstico fitosanitario	42
3.3.2 Toma de muestras de suelo, para su respectivo análisis fisicoquímico	43
3.3.3 Ubicación del cultivo de mango de azúcar (<i>Mangifera indica</i>), donde se llevó a cabo la investigación	44
3.3.4 Fertilización del cultivo	45
3.3.5 Realización de Podas	46
3.3.6 Riego	46
3.3.7 Procedimiento de cosecha	46
3.3.8 Variables a evaluar	47
3.4 ANALISIS DE RESULTADOS	49
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	50
4.1 EFECTO SOBRE INCIDENCIA	50
4.2 EFECTO SOBRE SEVERIDAD	52
4.3 EFECTO SOBRE PRODUCCIÓN	54
5. CONCLUSIONES	56
6. RECOMENDACIONES	57

BIBLIOGRAFIA

58

ANEXOS

61

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ciclo de la Antracnosis	29
Figura 2. Localización Geográfica, Finca Villa Clemencia, vereda el Guamito Los Santos – Santander	39
Figura 3. Material vegetal, tomado de los árboles de mango de azúcar	43
Figura 4. Distribución cultivo de mango de azúcar, finca Villa Clemencia, Los Santos – Santander	44
Figura 5. Realización de podas	46
Figura 6. Proceso de cosecha de los frutos	47

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Grafica 1. Dinámica de la enfermedad (%incidencia) y precipitaciones durante las evaluaciones	51
Grafica 2. Valores promedios de la incidencia en cada tratamiento	52
Grafico 3. Valores del grado de severidad en cada tratamiento	53
Grafico 4. Producción de mango cosechado (Sano+Antracnosis)	53
Grafico 5. Producción (kg) de mango sano y con presencia de Antracnosis obtenido en cada tratamiento durante el estudio	54
Grafico 6. Eficacia ABBOT de los tratamientos al finalizar la investigación (18meses)	55

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Descripción de las variedades de mango criollo 1	32
Tabla 2. Descripción de las variedades de mango criollo 2	32
Tabla 3. Precipitación de lluvia en la Mesa de los Santos	38
Tabla 4. Diagrama teórico de la experimentación a nivel de campo	42
Tabla 5. Grados de severidad	48
Tabla 6. Incidencia, grado de severidad de la Antracnosis y Producción promedio durante el periodo de desarrollo del estudio (18 meses). Finca Villa Clemencia.2014	50

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO FITOSANITARIO	62
ANEXO B. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO FITOSANITARIO ANEXOS MUESTRA CON CODIGO LDFSA 2014 – 2991	64
ANEXO C. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO FITOSANITARIOS – ANEXOS DE LA MUESTRA CON CODIGO N° 130363	65
ANEXO D. LABORATORIO DE SUELOS	66
ANEXO E. ABONOS INTEGRALES MI GRANJA LTDA	67
ANEXO F. FORMATO DE REGISTRO DE COSECHA	68

RESUMEN

TITULO: EVALUACIÓN DE DOS ESTRATEGIAS DE CONTROL CULTURAL PARA EL MANEJO DE LA ANTRACNOSIS (*Colletotrichum gloeosporioides*), EN CULTIVO DE MANGO DE AZÚCAR (*Mangifera indica*), EN LA FINCA VILLA CLEMENCIA, VEREDA EL GUAMITO DEL MUNICIPIO DE LOS SANTOS SANTANDER*

AUTORES: LENIN PULIDO
LUIS GUILLERMO BLANCO SIERRA**

PALABRAS CLAVES: Mango, Antracnosis, incidencia, severidad, producción. *Colletotrichum gloeosporioides*.

DESCRIPCION

Para contrarrestar el efecto limitante de la antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides* [Penz.] Penz. 1 Sacc.) En el huerto de mango de la finca Villa Clemencia, ubicada en la vereda Guamito del municipio de Los Santos, Santander, fue necesario, realizar el presente estudio durante los semestres de cosecha del año 2013 y cosecha principal del 2014 que tuvo como objetivo general la evaluación de las podas y fertilizaciones. Para el efecto se estableció un diseño estadístico experimental de bloque Al azar con, cinco repeticiones y tomando dos Árboles de mango como unidad experimental. Los parámetros (variables) evaluados fueron incidencia y severidad de la enfermedad, y producción total (mangos sanos + mangos con Antracnosis) para ello se realizaron lecturas durante las cosechas. El análisis en relación con los promedios mostró diferencias entre los tratamientos; se destacó el tratamiento 1 con respecto al tratamiento 2 y de este con el testigo absoluto, ser el que obtuvo los menores niveles de incidencia y severidad y el de mayor producción y mejor calidad del producto, mango.

Los resultados obtenidos a partir de los objetivos planteados son relevantes y concluyentes del proyecto, se puede concluir que existen prácticas culturales que favorecen o restringen la incidencia de la enfermedad a nivel de campo, las que ahora ya identificado su efecto sobre el desarrollo del patógeno y a su vez establecer dentro de un plan de manejo integrado como estrategias de control que permitan obtener una producción de alta calidad.

* Trabajo de Grado

** Instituto Proyección Regional y Educación a Distancia. Producción Agroindustrial. Director ALFONSO DIAZ

ABSTRACT

TITLE: EVALUATION OF TWO CULTURAL CONTROL STRATEGIES FOR MANAGING ANTHRACNOSE (*Colletotrichum gloeosporioides*) CULTURE OF SUGAR MANGO (*Mangifera indica*), IN VILLA CLEMENCIA FINCA, Guamito VEREDA THE MUNICIPALITY OF SAINTS SANTANDER*

AUTHORS: LENIN POLISHED
GUILLERMO LUIS BLANCO SIERRA**

KEYWORDS: Mango Anthracnose, Incidence, Severity, Production, Colletotrichum Gloeosporioides.

DESCRIPTION

To balance the limiting effect of anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* [Penz.] Penz. 1 Sacc.), it was necessary to make a research during several harvesting periods in 2013 and a major harvest period in 2014 in the mango orchard on the farm Villa Clemencia, located in the village of El Guamito, in Los Santos (Santander) that had the main objective of evaluating the using of pruning and fertilization. A random statistical experimental design was established to block the effect in two mangos trees that were taken as experimental unit with five repetitions each time. Several parameters were used to evaluate the trees like incidence, severity of illness and total production (healthy mangos + mangos with anthracnose). Some examples were taken at harvest time to know the final results. This analysis showed differences between all treatments in relation to the average. Treatment number 1 was compared to treatment number 2 and treatment number 3 with absolute witness. It would say that the last treatment showed the lowest levels of incidence and severity and presented a higher production and a better product quality, mango.

The results obtained from the proposed objectives are relevant and consistent project, one can conclude that there are cultural practices that promote or restrict the incidence of the disease at the field level, which now identified its effect on pathogen development and turn set within an integrated management plan and control strategies to output a high quality production.

* Work Degree

** Regional Projection and Distance Education Institute . Agroindustrial Production . Director ALFONSO DIAZ

INTRODUCCIÓN

El mango es uno de los cultivos frutales más importantes para la economía agrícola del país por ser una de las principales fuentes de materia prima en la industria de jugos y conservas y componente importante en las dieta de las familias Colombianas. Debido a su rusticidad se cultiva en los diferentes pisos térmicos hasta los 1650 m.s.n.m y por su adaptabilidad se ha generado una especie muy naturalizada en nuestro medio conocida con el nombre de criollo o mango de azúcar.

El cultivo del mango enfrenta varias limitantes entre las que destacan las enfermedades como antracnosis y cenicilla; entre las plagas principales la presencia de Moscas de la Fruta que limitan la comercialización de este producto tanto a nivel nacional como nivel internacional; la alternancia de la producción; el excesivo tamaño de los árboles que restringen las actividades fitosanitarias y dificultan la cosecha; y la concentración de la cosecha entre los meses de junio y agosto que propician una sobre oferta que ocasionan un bajo valor del producto.¹

En la finca Villa Clemencia del municipio de Los Santos desde hace aproximadamente 20 años se tiene un cultivo con aproximadamente 60 árboles que además de servir como fuente para el consumo en fresco del componente familiar produce excedentes comercializables en el mercado local. Sin embargo la enfermedad conocida con el nombre de Antracnosis y causada por el hongo (*Colletotrichum gloeosporioides*) ha venido atacando el cultivo en muchas estructuras de la planta y especialmente en los frutos en pre y post-cosecha.

Dada la importancia que tiene el cultivo dentro de la finca y la disminución en el rendimiento y calidad de los frutos hizo necesario la realización del presente estudio cuyo objetivo fue evaluar dos estrategias específicas de control cultural

¹Redondo, A. R. (2001). *El Mando es la actualidad cultivo tropical* . Valledupar.

para el manejo de la Antracnosis en la finca Villa Clemencia, cuyos resultados se presentan a continuación.

1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La producción de los cultivos de mango azúcar, han presentado una disminución significativa en sus frutos debido a que por motivos de muchas enfermedades y plagas presentes como entre ellas la antracnosis el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*), es una de las enfermedades más responsables de pérdidas cercanas al 40% de la fruta producida en mangos criollos tipo “azúcar” en Colombia, adicionalmente, los cultivos de mangos de azúcar criollos en Colombia son en su gran mayoría plantaciones viejas y espontaneas con árboles de gran porte, en los cuales no es tan viable la aplicación de medidas de control con productos químicos, pero si en conjunto con las laborales culturales para el control y manejo de Antracnosis², en los cultivos de mango este hongo ataca principalmente inflorescencia y frutos en proceso de maduración en el árbol,³ aunque se producen pérdidas en el campo, las pérdidas en pre y post-cosecha son las más significativas, por lo que la antracnosis representa grandes desafíos para quienes cultivan esta fruta.

De otro lado, en Colombia se ha realizado búsquedas en soluciones seguras para este problema de Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), estas se han orientado principalmente a métodos de control⁴, los cuales han descansado sobre sobre dos pilares: uso de fungicidas y podas sanitarias, en ocasiones muy intensivas en mano de obra. Estos métodos de control se orientan al tratamiento de los síntomas de la enfermedad, sin afectar la fuente inóculo del patógeno y con

² Redondo, A. R. (2001). *El Mando es la actualidad cultivo tropical*. Valledupar.

³ Arauz, L. (2000). *Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management*. *Plant Disease*.

⁴ Redondo, A. P. (1995). *Nueva tecnología para el manejo de la antracnosis en mango*. Santa Marta.

poco impacto sobre las infecciones latentes que persisten después de la cosecha de la fruta.

Unos de los problemas fitosanitarios presentes en este tipo de cultivos pueden ser también causados por enfermedades y por plagas, y en este último caso, la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp) y la hormiga arriera (*Atta* sp), están dentro de las principales causantes de la antracnosis, esta enfermedad que afecta diversidad de especies frutícolas, entre ellas la papaya y las variedades de mango, considerados frutales de gran importancia socioeconómica en la región Caribe colombiana junto con el banano y los cítricos⁵.

A raíz de todos estos problemas que se presentan en los cultivos por la afectación que representa la enfermedad de la Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*) en los departamentos cultivadores de mango de azúcar en el país, nos lleva a realizar la evaluación sobre el manejo de esta enfermedad en los árboles de mango de azúcar de la finca villa clemencia a su vez tener un control de la misma para evitar la pérdida de la producción o en su totalidad estos árboles.

1.2 JUSTIFICACION

La Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), es una enfermedad que ha causado muchas deficiencias y bajas producciones en el cultivo de mango (*Mangifera indica*) mediante seguimientos de varias cosechas y manejo agronómico adecuado para su productividad en calidad de fruto.

La conservación del suelo y las pocas precipitaciones de agua en esta región es escasa por lo que los cultivos se ayudan con buenas prácticas agrícolas para el

⁵ Ploetz, R. C. (s.f.). <http://www.mango.org>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.mango.org/media/55709/antracnosis_en_mango.pdf

sustento poblacional, la productividad va acorde al mejoramiento de sistemas de procesos para su conservación biológica y natural.

Los bajos niveles de lluvia que se han presentado durante estos últimos años en el municipio de los santos ha deteriorado muchos cultivos sostenibles y afectado a los pobladores donde han salido a buscar otra manera de sustento para sus familias. Para ayudar a los cultivos de mango (*Mangifera indica*) aplicando diferentes tipos de podas y fertilizaciones en épocas de poca lluvia.

1.3 HIPOTESIS

Ho: La aplicación de dos estrategias específicas de control cultural en el cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*) de la finca Villa Clemencia del municipio de Los Santos, disminuirá la presencia del hongo de la antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), en sus frutos en los estados de pre y pos-cosecha, aumentando la producción y calidad de los frutos.

Hi: La aplicación de dos estrategias específicas de control cultural en el cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*) de la finca Villa Clemencia del municipio de Los Santos, no disminuirá la presencia del hongo de la antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), en sus frutos en los estados de pre y pos-cosecha, ni aumentará la producción y calidad de los frutos..

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General. Obtener una información básica que permita evaluar el efecto de la poda y fertilización en el control de la Antracnosis causado por el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*), en el cultivo de mango de azúcar, en la finca Villa Clemencia vereda el Guamito, del municipio de Los Santos - Santander.

1.4.2 Objetivos específicos

- Evaluar la incidencia y severidad de la Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), en el cultivo de mango de azúcar de la finca Villa Clemencia por medio de análisis fitosanitario.
- Analizar los efectos de la aplicación de dos estrategias específicas de control (podas y fertilización) para el control de la Antracnosis en pre y pos cosecha del cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*), en la finca en estudio.
- Evaluar los efectos de la aplicación de dos estrategias específicas de control (podas y fertilización) sobre el rendimiento y calidad de los frutos producidos en la finca en estudio

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 MARCO DE ANTECEDENTES⁶

Un estudio realizado en la Universidad de Florida, Departamento de fitopatología, presentaron un reporte donde dicen que el manejo exitoso de la enfermedad Antracnosis causado por el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*), depende de las condiciones que promueven la enfermedad, y en lo económico, social, y las diferentes medidas de control sanitarias que se realicen dentro del área de producción del cultivo⁷. Para el control de esta enfermedad de la Antracnosis se deben tener en cuenta su Etiología, epidemiología del hongo, con base a los diversos enfoques que se utilizaron para el manejo de la enfermedad.

En Colombia los métodos de control actuales de la antracnosis se orientan al tratamiento de los síntomas de la enfermedad, sin afectar la fuente del inóculo del patógeno y con poco impacto sobre las infecciones latentes que quedan después de la cosecha de la fruta).⁸ Adicionalmente, los cultivos de mangos criollos en Colombia son en su gran mayoría plantaciones viejas y espontáneas con árboles de gran porte, en los cuales no es viable la aplicación eficiente de medidas químicas o culturales para el manejo de la antracnosis.

Por otra parte el ICA, a través de monitoreo en predios, realiza la toma de muestras, y mediante los diagnósticos de laboratorio identifica los problemas fitosanitarios de mayor importancia económica. La dirección técnica de

⁶ Ploetz, R. C. (s.f.). <http://www.mango.org>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.mango.org/media/55709/antracnosis_en_mango.pdf

⁷ Ploetz, R. a. (2009). *Foliar, floral and soilborne diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.). Litz, R.E.

⁸ Paez, A. R. (2003). <http://www.agronet.gov.co>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20de%20la%20antracnosis%20en%20mango.pdf

epidemiología y vigilancia fitosanitaria trabaja en un plan nacional de mosca de la fruta.

La corporación Colombiana de Investigaciones Agropecuarias Corpoica y la Asociación Hortifrutícola de Colombia Asohfrucol, llevan a cabo un Modelo Tecnológico para el cultivo de mango en el valle del Alto Magdalena en el Departamento del Tolima, este documento plantea un modelo productivo para el cultivo de mango, con el propósito de constituirse como una herramienta de trabajo y de consulta necesaria para que los técnicos y productores en encuentren un instrumento de investigación para el potencial productivo del mango y si mejorar la competitividad en ese departamento, y entre otros.

Según Juan Rodrigo Alvarado, secretario técnico del mango, expresó que los manguicultores deben realizar un proceso de preparación técnica a sus cultivos, con prácticas agronómicas como la poda, la cual debe ir dirigida a disminuir altura y bajar la humedad relativa en el interior de los árboles y de cultivos, y llevando un programa de control y prevención de la mosca de la fruta y antracnosis, ya que estas enfermedades que se propagan especialmente en temporadas del fenómeno de la “Niña”.

⁹ Según datos reportados por Agronet. Se observa un incremento significativo entre el 2011 y 2012, y desde el punto de vista regional, el Tolima presentó el mayor crecimiento, donde se duplicó su producción de mango. En 2012 existen 23.624 hectáreas cultivadas en el país, representadas en los departamentos de Magdalena y Tolima¹⁰.

⁹ Paez, A. R. (2003). <http://www.agronet.gov.co>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20de%20la%20antracnosis%20en%20mango.pdf

¹⁰ Republica, L. (9 de Julio de 2012). <http://www.larepublica.co>. Recuperado el 20 de Noviembre de 2014, de http://www.larepublica.co/agronegocios/productores-de-mango-crear%C3%A1n-asociaci%C3%B3n-nacional_14715

2.2 MARCO CONCEPTUAL

AGROQUIMICO: La agroquímica es la ciencia química que estudia las causas y efectos de las reacciones bioquímicas que afectan al crecimiento tanto animal como vegetal. En esta rama se incluyen tanto los diferentes abonos o fertilizantes como las sustancias fitosanitarias como herbicidas, insecticidas o fungicidas. También se incluyen en este apartado sustancias como las fitohormonas o reguladores de crecimiento.

ANTRACNOSIS: La antracnosis o cancro o chancro es un síntoma de enfermedad de las plantas de zonas calurosas y húmedas, causada por un hongo que puede ser generalmente de los géneros *Colletotrichum*, *Gloeosporium*, o la especie *Coniothyrium fuckelii*.

COSECHA: En agricultura la cosecha se basa en la recolección de los frutos, semillas u hortalizas de los campos en la época o año en que están maduros. La cosecha marca el final del crecimiento de una estación o el final del ciclo de un fruto en particular.

CULTIVO: Es la denominación genérica de cada uno de los productos de la agricultura, la actividad humana que obtiene materias primas de origen vegetal a través del cultivo. De los alimentarios, los más importantes (por ser la base de la alimentación humana y de la ganadería), destacan los cereales (trigo, arroz, maíz, etc.); la patata y otros tubérculos; legumbres y las plantas oleaginosas.

FITOSANITARIO: Cualquier sustancia o mezcla de ellas utilizada para prevenir o controlar cualquier especie de plantas o animales indeseables, incluyendo también cualquier otra sustancia o mezcla de ellas destinada a utilizarse como regulador del crecimiento de las plantas, defoliantes o como desecantes”.

FUNGICIDAS: Los fungicidas son sustancias tóxicas que se emplean para impedir el crecimiento o eliminar los hongos y mohos perjudiciales para las plantas, los animales o el hombre. su aplicación se puede ser mediante impregnación o tinción.

HONGO: El término Fungi (latín, literalmente "hongos") designa a un grupo de organismos eucariotas entre los que se encuentran los mohos, las levaduras y las setas. Se clasifican en un reino distinto al de las plantas, animales y protistas. Esta diferenciación se debe, entre otras cosas, a que poseen paredes celulares compuestas por quitina, a diferencia de las plantas, que contienen celulosa.

INFLORESCENCIA: La inflorescencia es la disposición de las flores sobre las ramas o la extremidad del tallo; su límite está determinado por una hoja normal. La inflorescencia puede presentar una sola flor, como en el caso de la magnolia o el tulipán, o constar de dos o más flores como en el gladiolo y el trigo. En el primer caso se denominan inflorescencias unifloras y en el segundo se las llama plurifloras.

INOCULO: Suspensión de microorganismos que se transfieren a un ser vivo o a un medio de cultivo a través de la inoculación.

Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (MSF) hacen referencia a mecanismos que garantizan que se suministren a los consumidores de un país alimentos inocuos, es decir con arreglo a los criterios que se consideran apropiados, y al mismo tiempo, garantizar que la aplicación de normas estrictas de salud y seguridad no sea una excusa para proteger a los productores nacionales.

PATOGENO: También llamado agente biológico patógeno, es todo agente que puede producir enfermedad o daño a la biología de un huésped, sea este humano, animal o vegetal.

PODAS SANITARIAS: Corte de ramas infestadas por ciertos agentes patógenos, como son los hongos de la madera, virus y bacterias que deforman los tejidos vegetales, así como insectos barrenadores, chupadores o descortezadores; el principio de ésta poda es reducir el daño de manera mecánica, la cual puede ser apoyada por un control químico o biológico.

POST-COSECHA: Se refiere al conocimiento de los procesos adecuados que se le hacen a un producto cosechado y la tecnología de manejo necesario que se le hace en estado natural y fresco.

SUELOS: Se denomina suelo a la parte superficial de la corteza terrestre, biológicamente activa, que proviene de la desintegración o alteración física y química de las rocas y de los residuos de las actividades de seres vivos que se asientan sobre ella. Los suelos son sistemas complejos donde ocurren una vasta gama de procesos físicos y biológicos que se ven reflejados en la gran variedad de suelos existentes en la tierra.

2.3 MARCO TEORICO

CLASIFICACION TAXONÓMICA DEL HONGO (*Colletotrichum gloesporioides*).

La Antracnosis en cultivos de mango es causada por el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*).¹¹

ESTADO: Anamorfo

REINO: Fungi

SUBDIVISIÓN: Deuteromicotina

¹¹ L. F., A. (2000). <http://www.mango.org>. Recuperado el 15 de Diciembre de 2014

CLASE: Deuteromycetes

ORDEN: Melanconiales

GÉNERO: *Colletotrichum*

ESPECIE: *Gloesporioides*

2.3.1 Generalidades. La antracnosis es una de las enfermedades principales (*Colletotrichum gloesporioides*), presentes en los cultivos de mango entre otros, causando pérdidas directas en rendimiento de las etapas de pos y pre-cosecha, esta enfermedad ataca preferencialmente la inflorescencia y frutos en proceso de maduración en el árbol, y también ataca otras estructuras de la planta, esta enfermedad aparece en forma de manchas oscuras en pedúnculos y flores, en las hojas también aparecen puntos negros, que se van convirtiendo en agujeros por destrucción de tejidos, los frutos jóvenes también llegan ser atacados, quedando destruidos antes de llegar a la madurez, cuando esto ocurre presentarán manchas negras que les dan mal aspecto y hace difícil su conservación.

Esta enfermedad tiene una especial importancia en las zonas húmedas, sin embargo no tiene incidencia en climas secos, este patógeno ataca igualmente a un gran número de especies de cultivos frutales tropicales¹².

2.4 ETIOLOGÍA Y CONDICIONES EPIDEMIOLÓGICAS (*Colletotrichum gloesporioides*).

2.4.1 Etiología. La antracnosis es causada por dos especies de hongos relacionados. *Colletotrichum gloesporioides* (Teleomorfo: *Glomerella cingulata*),

¹² S.M, A. (1984). *Manejo integrado de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae)*. SARH. Programa mosca del Mediterráneo. Mexico.

responsable en la mayoría de los casos¹³ y *C. acutatum* (Teleomorfo: *G. acutata*) que juega un menor rol en algunas localidades¹⁴, ¹⁵ y ¹⁶. A continuación se refiere solo a *C. gloeosporioides*.

Las condiciones húmedas y la alta humedad relativa constituyen factores primarios en la dispersión y desarrollo de la antracnosis, los conidios producidos en ramas terminales, inflorescencias momificadas, brácteas florales y hojas (más importante) son fuentes significativas de inóculo¹⁷, ¹⁸ y se producen más abundantemente donde existe superficies mojadas, aunque también a humedades relativas de al menos 95%. Los conidios se dispersan a través de salpicaduras de agua de lluvia y la infección requiere de condiciones húmedas¹⁹. Los apresorios se melanizan, fortaleciéndose y facilitando su penetración en la cutícula a través de sus ganchos de infección. La presencia y prevalencia de apresorios melanizados han sido utilizadas para predecir la infección por antracnosis y cuando se necesitan medidas para su control²⁰ ²¹.

¹³ J. C., D. D. (1997). *Fruit diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. Litz, R.E.

¹⁴ Fitzell, R. (1979). *Colletotrichum acutatum* as a cause of anthracnose of mango in New South Wales. *Plant Disease Reporter* (Vol. 63).

¹⁵ Ploetz, R. a. (1997). *Foliar, floral and soilborne diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. Litz, R.E.

¹⁶ Ploetz, T. L. (2008). *Assessing the role of Colletotrichum Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.).

¹⁷ Dodd, J. E. (1991). *The effect of climatic factors on Colletotrichum gloeosporioides, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. Plant Pathology*.

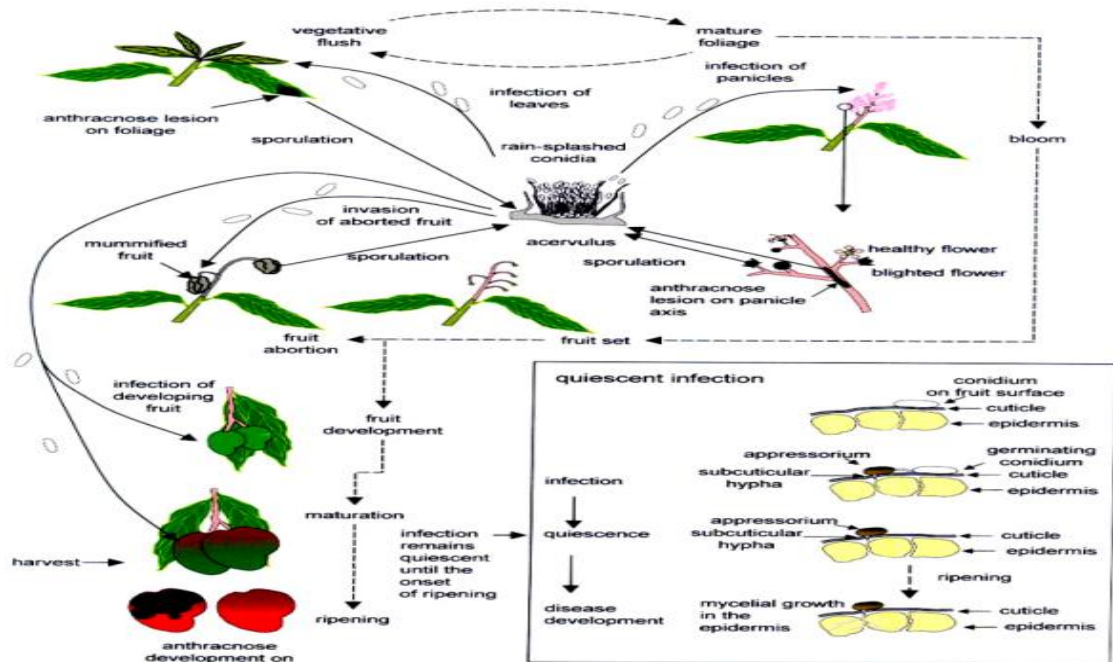
¹⁸ Fitzell, R. a. (1984). *The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. Annals of Applied Biology*.

¹⁹ Jeffries, P. D. (1990). *The biology and control of Colletotrichum species on tropical fruit crops. Plant Pathology*.

²⁰ Dodd, J. E. (1991). *The effect of climatic factors on Colletotrichum gloeosporioides, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. Plant Pathology*.

²¹ Fitzell, R. a. (1984). *The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. Annals of Applied Biology*.

Figura 1. Ciclo de la Antracnosis



Fuente: Arauz, L. (2000). Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. Plant Disease.

- Control:** El control que se efectúa para el control del hongo *Colletotrichum gloeosporioides*, la utilización del control biológico del patógeno con otros microorganismos (*Pseudomonas fluorescens*), el manejo agronómico adecuado de la mano con la Buenas Practicas Agricolas (BPA), para disminuir la incidencia de este patógeno.

El manejo en pre cosecha de la antracnosis se basa en: saneamiento de las plantaciones (eliminando fuentes de inóculo); alteración de la época de floración para asegurar que el desarrollo de los frutos se produzca durante períodos secos (esto también aplica a la producción fuera de temporada para oportunidades lucrativas en el mercado). La integración de estas y otras medidas químicas y biológicas²².

²² Johnson, G. a. (2009). *Postharvest technology and quarantine treatments The Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.). (R. Litz, Ed.)

Para determinar el calendario de aplicación de fungicidas y con el fin de reducir su uso, se han desarrollado dos modelos de pronóstico de la antracnosis^{23, 24, 25} notó diferencias entre el tiempo previsto para la infección en los modelos de Australia y Filipinas, indicando la necesidad de precaución cuando se adopta un modelo para aplicarlo en un área diferente a aquella en que fue desarrollado. El pronóstico podría ser más útil en situaciones de sequía estacional, donde en la práctica podría asumirse que la infección ocurre donde quiera que se produzcan precipitaciones significativas²⁶ Una vez que las lluvias comienzan en una región húmeda, se necesita de la aplicación programada de acuerdo a un cronograma. Fungicidas. El uso de fungicidas está limitado por el número de productos disponibles, las regulaciones sobre pesticidas existentes en los países de producción y destino, así como por la eficacia del producto. De modo general, los fungicidas de cobre son los mayormente aceptados. Existen pocas diferencias entre las distintas formulaciones de cobre. La retención en superficies aplicadas fue mayor con CuO, comparado con CuCl₂ y 3 Cu (OH)₂ CuCl₂ (oxicloruro de cobre)²⁷.

Los fungicidas basados en cobre no son usualmente muy efectivos a menos que sean aplicados con otros fungicidas.

2.4.2 Clasificación taxonómica del árbol de mango (*Mangifera indica*)²⁸

REINO: Plantae

²³ Dodd, J. E. (1991). *The effect of climatic factors on Colletotrichum gloeosporioides, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. Plant Pathology.*

²⁴

²⁵ Akem, C. (2006). *Mango anthracnose disease: Present status and future research priorities. Plant Pathology Journal.*

²⁶ Arauz, L. (2000). *Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. Plant Disease.*

²⁷ Johnson, G. a. (2009). *Postharvest technology and quarantine treatments The Mango: Botany, Production and Uses.* (2 ed.). (R. Litz, Ed.)

²⁸ Juan Mora Montero, J. G. (2002). <http://www.mag.go.cr>. Recuperado el 1 de Diciembre de 2014, de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf

FILO: *Magnoliophyta*

CLASE: *Mgnoliopsida*

ORDEN: *Sapindales*

FAMILIA: *Anacardiaceae*, originario de Asia (India)

GÉNERO: *Mangifera*

ESPECIE: *Mangifera indica*

2.4.3 Características morfológicas del árbol de mango de azúcar. ²⁹ Es originario de la India y se cultiva en países de clima cálido además de algunos de climas templado como España, Costa Rica, China, Italia y EE. UU.

El árbol de mango suele ser un árbol leñoso, que alcanza una altura media entre 3m a 5m, sobre todo, si tiene que competir por los rayos solares con árboles más grandes, siempre y cuando sea en un clima cálido. En las zonas de clima templado puede cultivarse aunque no suele alcanzar una gran altura, por las incidencias climáticas que le resultan adversas.

- **Fruto.** El mango es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y semi-ácida, esta puede ser o no fibrosa, siendo el mango criollo el que mayor cantidad de fibra contiene, es una fruta normalmente de color verde en un principio y de amarillo o naranja cuando se empieza su estado de maduración.

²⁹ Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

Tabla 1. Descripción de las variedades de mango criollo 1

GRUPOS	VARIEDAD	PORTE DEL ARBOL	GRADOS BRIX	SUSCEPTIBILIDAD DEL FRUTO A PROBLEMAS FITOSANITARIOS	PESO DEL FRUTO (gramos)
GRUPO I VARIETADES POLIEMBRIONICAS DE FRUTO VARIABLE	AZUCAR	5 m – 15 m	13 – 25	2% - 10%	77 – 226
	CORAZON	< 5 m a > 15 m	11,9 -19,3	2% - 75%	214,7 – 463,9
	PAJARITO	10 m - 15 m	15,97 -20,47	2% - 10%	114,34 – 164,51
	HILACHA	Bajo < 5 m, Medio (5m – 10 m) Alto (10 m – 15 m) Muy alto > de 15 m	10,9 – 22,2	2% - 75%	87,5 – 375,4
	GUEVETORO	5 m – 15 m	12 – 16	2% - 75%	248 – 414
	CHANCLETO	5 m – 15 m	16,6 – 20	2% - 75%	161 – 317
	MANGO MACHO	10 m - 15 m	14,58 – 15,90	10% al 25%	93,13 – 127,95
	PIÑA	Medio (5 m a 10 m) Muy alto > de 15 m)	15,10 – 18,25	2% - 10%	274,81 – 381,48

Fuente: Tomado de Garcia I.J, 2009

Tabla 2. Descripción de las variedades de mango criollo 2

GRUPO I - VARIETADES POLIEMBRIONICAS DE FRUTO VARIABLE			
			
AZUCAR	CORAZON	PAJARITO	HILACHA
			
GUEVETORO	CHANCLETO	MANGO MACHO	PIÑA

Fuente: Tomado de Garcia I.J, 2009

2.4.4 Características fisiológicas del árbol de mango de azúcar

2.4.4.1 Fases de vida del árbol de mango. Fase joven: Los árboles de mango (*Magnifera indica*), se caracterizan por un crecimiento rápido vegetativo, según la variedad de los árboles es una baja o nula producción, esta fase de vida dura aproximadamente 4 años.

Fase productiva: La etapa de producción suele tener una duración de los 4 a 26 años, es esta fase de producción tenemos dos etapas muy importantes, en la cual el árbol tiene su productividad de frutos, su producción creciente comprende desde los 6 a 17 o 18 años, y su producción decreciente va desde los 17 años hasta los 26 años o más dependiendo de su manejo agronómico y las Buenas Prácticas Agrícolas y la variedad del cultivo.

Fase de vejez del árbol: En esta fase el árbol su producción y resistencia declina, muy susceptible a las plagas y enfermedades, frutos con una calidad deficiente y un crecimiento estacionario.

2.4.4.2 Manejo del cultivo. El manejo de los cultivos es fundamental para mejorar su producción y asegurar los buenos rendimientos y obtener frutos de buena calidad, el manejo para los diferentes tipos de cultivos en Colombia deben también contribuir con el cuidado y la protección del medioambiente y los recursos naturales, a la seguridad de la buena salud de los consumidores, la viabilidad económica para la producción y la seguridad de los trabajadores.

2.4.4.3 Sistemas de siembra. Para las plantaciones de mango, el sistema de siembras más comunes son: La rectangular o cuadrado, este sistema le permite tener un mejor uso de maquinaria, labores culturales y de cosecha, en este sistema los árboles deben sembrarse de manera que forme un rectángulo siempre respetando las distancias de árbol a árbol y la variedad que se vaya a cultivar, la

siembra en tres bolillos, consiste en formar un triángulo equilátero en el área de plantación, con este sistema se pueden plantar un 15% más de árboles de mango.

2.4.4.4 Distancias de siembra. Las distancias de siembra varían de acuerdo a la variedad del cultivo a sembrar, tipo de suelo, topografía del suelo, la condición climática para el establecimiento del cultivo, tomando en cuenta en rangos generales, se recomienda distancias de 9m x 9m y de 12m x 12m, para el caso de la variedad de mango de azúcar es necesario tomar una distancia de 9m x 9m, debido a que estos árboles son de porte bajo.

2.4.4.5 Podas, (podas de formación, podas, producción, podas de mantenimiento, poda sanitaria).³⁰ La implementación de las podas en estos cultivos es parte fundamental para su mantenimiento y desarrollo y producción, cuyos objetivos principales son:

- Formación de un árbol más productivo.
- Facilita todas las tareas del manejo agronómico y las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA).
- La producción de frutos más sanos y de buena calidad.
- Se promueve la entrada de los rayos solares y aireación.
- Se obtiene un balance entre el crecimiento reproductivo y vegetativo.
- Disminuye la posibilidad de las enfermedades y plagas.

³⁰ Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

Estos cultivos no se les deben permitir el libre crecimiento, ya que esto puede generar una baja producción de frutos durante su tiempo de vida reproductiva.

Se deben utilizar métodos de podas para obtener plantas más homogéneas, se debe reducir su crecimiento para evitar la competencia por espacio y así facilitar en el futuro el manejo y sus etapas de cosecha.

Existen diferentes tipos de podas, entre ellas tenemos:

La poda de formación de la planta, consiste en graduar el control de tamaño de árbol de mango, en esta poda se hace la eliminación de brotes indeseados desde la germinación de la planta y el despunte de los árboles en el campo de cultivo, el propósito de la poda de formación, se efectúa en los primeros estadios de la planta, para proporcionar una estructura adecuada de las ramas para que los racimos y la cosecha evitando el desgarre de las ramas por el peso de las frutos.

En cuanto a las poda de producción, poda de mantenimiento y la poda sanitaria son un conjunto de una serie de prácticas para la estimulación de la brotación de los árboles y así obtener una producción más equilibrada, este tipo de podas van encaminadas a la búsqueda de un mejor producción de frutas con una mejor calidad, a llevar un balance en la reproducción y la regeneración de nuevos tejidos, al eliminar las ramas improductivas, la poda sanitaria incluye la remoción de ramas secas, enfermas y las malas inflorescencias, esto evita la propagación de plagas y enfermedades posteriormente al daño del árbol al iniciar su primera producción de frutos.

2.4.4.6 Poda de brotes³¹. Consiste en retirar las yemas latentes o brotes, chupones que emergen en las ramas centrales que son improductivas, para evitar

³¹ Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

que haya una competencia entre los renuevos definitivos, que serán los responsables de la futura producción, (Reyes y Lario, 2002)

2.4.4.7 Poda de aclareo de copa.³² En algunas variedades de mango los árboles presentan copas muy densas, lo que resta muy poca iluminación dentro del árbol ya que esto afecta en las ramas bajas, estas ramas al recibir poca iluminación su producción de frutos es improductiva, hay un aumento de pudrición de los frutos por el ataque Antracnosis, hongo (*Colletotrichum gloesporioides*), para la prevención de que este hongo afecte los frutos, se van quitando las ramas altas centrales del árbol que impiden el paso de la luz solar a la ramas bajas e internas, esta poda de aclareo permite una aireación y la entrada de luz solar para controlar la aparición de la Antracnosis y la mosca de la fruta.

2.4.4.8 Poda de la yema florífera seca.³³ Ya pasado la cosecha de los frutos de mango, quedan los extremos de las ramas donde estaban los frutos, esta poda consiste en retirar la yema florífera por encima del nudo para evitar la proliferación de brotes, estos extremos deben retirarse de los árboles, ya que son una fuente de inóculo de patógenos causantes de enfermedades y pudriciones.

2.4.4.9 Riego y drenajes.³⁴ Para llevar a cabo un correcto riego para estos tipos de cultivos es necesario llevar un programa de implementación BPA, hay que conocer la legislación pertinente sobre el uso de fuentes naturales de agua, y con ellos tener un análisis de la cantidad de agua a utilizar. Entre ellos tenemos:

- Conocer la estructura de los suelos del cultivo

³² Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

³³ Ibid.

³⁴ Ibid.

- Conocer las necesidades hídricas correspondientes al tipo de cultivo según su etapa fenológica.
- Calcular la necesidad de agua para riego del cultivo y la disponibilidad de la misma dentro de la finca.
- Controlar periódicamente la presencia de contaminantes presentes en el agua a través de estudios, físicos, químicos y biológicos.
- Aplicar la cantidad de agua sobre la base de la evotranspiración de referencia regional (ETo) el coeficiente del cultivo (Kc) y la humedad del suelo.

Se deben emplear drenajes que permitan la salida del agua sobrante para evitar la acumulación excesiva, para prevenir problemas de enfermedades como hongos, que pueden afectar el cultivo en cada una de sus etapas.

2.4.4.10 Requerimiento hídrico.³⁵ Para el cultivo de mango (*Mangifera indica*), se considera que necesita una precipitación mínima de 700mm de lluvia al año, para un cultivo adulto, aunque se consideran 1000mm como las necesidades reales de un cultivo adulto.

Precipitación Los Santos – Santander

La precipitación en el municipio de Los Santos varía entre los 950 milímetros anuales en la parte sur occidente y mayores a 1.000 milímetros en la parte centro y norte del municipio, disminuyendo ligera y paulatinamente desde el nordeste hacia la hoya del río Chicamocha. La distribución de las lluvias a lo largo del año

³⁵ Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

presenta dos temporadas lluviosas y dos secas, con características muy similares al resto de la región Andina Colombiana.

La precipitación a lo largo del año no se distribuye uniformemente conformándose un ciclo bimodal con dos períodos secos y dos húmedos, que en nuestro medio suelen denominarse invierno o verano, la precipitación en el municipio de Los Santo se comporta de manera parecida a la mayor parte de la región Andina Colombiana, con un período seco en diciembre, enero y febrero; los meses lluviosos del primer semestre son básicamente abril y mayo, el periodo seco de mitad de año cubre los meses de junio, julio y agosto; desde aproximadamente mediados de septiembre comienza el segundo período lluvioso del año que se extiende hasta noviembre.

Los volúmenes de precipitación mensuales en porcentaje, tomando como base la estación pluviométrica LA MESA (2406005), que tiene un valor medio de 982 milímetros al año, es el siguiente:

Tabla 3. Precipitación de lluvia en la Mesa de los Santos

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
%	2.5	3.9	6.7	10.4	12.7	8.9	8.9	9.7	11.4	13.5	8.0	3.4

Fuente: Ideam

2.4.4.11 Procesos de formación de la precipitación. En los procesos que determinan la precipitación en el municipio de Los Santo influye muy especialmente los sistemas convectivos de gran desarrollo vertical que se forman en el valle del Magdalena medio como consecuencia de la acumulación de humedad en el valle y su posterior ascenso debido a las altas temperaturas en la región. Estos sistemas hacen que una parte de la masa de aire húmedo del Valle del Magdalena medio se desplace hacia el Este en dirección del municipio de Los Santos generando precipitaciones orográficas, las cuales se originan cuando las

masas de aire húmedo chocan contra el flanco Oeste de la cordillera Oriental enfriándose, condensándose y posteriormente depositando parte de su humedad en forma de precipitación sobre dicho flanco.

2.4.4.12 Épocas de fertilización. Para conocer las épocas de fertilización, se debe realizar un estudio de suelos para verificar los niveles de fertilidad, textura, y el análisis foliar, y conocer el valor de extracción de nutrientes y requerimientos del cultivo, el plan de fertilización debe obedecer a las diferentes etapas fenológicas y desarrollo del cultivo y llevar a cabo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), porque es importante el uso de fertilizantes aprobados y registrados libres de sustancias tóxicas, se debe establecer un programa de fertilización basado en una recomendación técnica.

2.5 MARCO GEOGRÁFICO

La presente investigación se ejecutó en la finca Villa Clemencia, la cual está ubicada en la Vereda el Guamito del municipio de Los Santos - Santander.

Figura 2. Localización Geográfica, Finca Villa Clemencia, vereda el Guamito Los Santos – Santander



Fuente: Google Eart.

2.6 MARCO DEMOGRÁFICO

Esta investigación está dirigida a la población en general y veredas cercanas con interés de llevar a cabo un control de la Antracnosis, enfermedad presente en los cultivos de mango de azúcar dentro el área rural del municipio de Los Santos – Santander.

2.6.1 Alcances de la investigación. La investigación permitirá confirmar si, el control técnico implementado como las podas y fertilizaciones para el manejo de la Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*), en el cultivo de mango de azúcar de la finca Villa Clemencia ubicada en la vereda el Guamo del municipio de Los Santos-Santander, arroja resultados significativos en el control de esta enfermedad en pre y pos – cosecha en este cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*) y con los resultados obtenidos promover a los habitantes de las veredas cercanas a implementar este control técnico sobre esta enfermedad presentes en esta variedad de árbol de mango.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este estudio es de tipo experimental cualitativo - cuantitativo, se dio la iniciativa de realizar este estudio para el control técnico del manejo de la Antracnosis que es causado por el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*) en el cultivo de mango ubicado en la finca Villa Clemencia, vereda el Guamito del municipio de Los Santos, Santander, con fines de establecer un control eficiente para esta enfermedad que afecta a los cultivos de mango.

3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

3.2.1 Diseño de la investigación y tratamientos. Para el desarrollo de la investigación se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, cinco repeticiones y tomando 2 árboles como unidad experimental. Como el cultivo no presenta homogeneidad ni ambiente controlado, se tomó como supuesto que el cultivo presenta efectos iguales en cuanto a factores externos relacionados con condiciones agroecológicas para todos los tratamientos.

Los tratamientos utilizados en la investigación fueron:



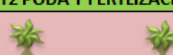
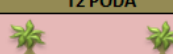
T₁: Estrategia cultural poda para remover estructuras infectivas del hongo causante de la enfermedad, el cual se localiza en tejidos secos adheridos al árbol (ramas, panículas, frutos). Se hizo una vez termina la cosecha principal y después que ha florecido el 50% de la plantación.

T₂: Fertilización orgánica e inorgánica de acuerdo con el análisis de suelo y los requerimientos nutricionales del cultivo realizada cada cuatro meses, durante el desarrollo del estudio.

T₀: Testigo absoluto al que no se le realizó poda ni fertilización.

El total de unidades experimentales por repetición fue de 2 árboles y por el estudio 30 árboles. Ver Diagrama de campo (tabla 4)

Tabla 4. Diagrama teórico de la experimentación a nivel de campo

DISEÑO EXPERIMENTAL , ÁRBOLES DE MANGO FINCA VILLA CLEMENCIA, VEREDA EL GUAMITO, LOS SANTOS - SANTANDER			
Nº DE REPETICIONES	TRATAMIENTOS		
I	T - 1 PODA	T2 PODA Y FERTILIZACIÓN	TESTIGO
			
II	TESTIGO	T - 1 PODA	T1 PODA Y FERTILIZACIÓN
			
III	T1 PODA Y FERTILIZACIÓN	TESTIGO	T1 PODA
			
IV	T - 2 PODA	T2 PODA Y FERTILIZACIÓN	TESTIGO
			
V	TESTIGO	T2 PODA	T2 PODA Y FERTILIZACIÓN
			

Fuente: Autores

3.3 ESTABLECIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

3.3.1 Selección de muestras (hojas, frutos, ramas terminales, inflorescencias) para su análisis y diagnóstico fitosanitario. Se tomaron partes vegetales de los árboles de mango de azúcar, para su respectivo análisis fitosanitario, estas muestras se enviaron a la Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola (ICA), estas muestras se seleccionaron de diferentes árboles de mango establecidos en la finca Villa Clemencia de la vereda el Guamito de Los Santos - Santander, debido a que todos los árboles presentan visualmente los mismos síntomas de afectación en hojas, frutos, ramas terminales y florescencias.

Figura 3. Material vegetal, tomado de los árboles de mango de azúcar



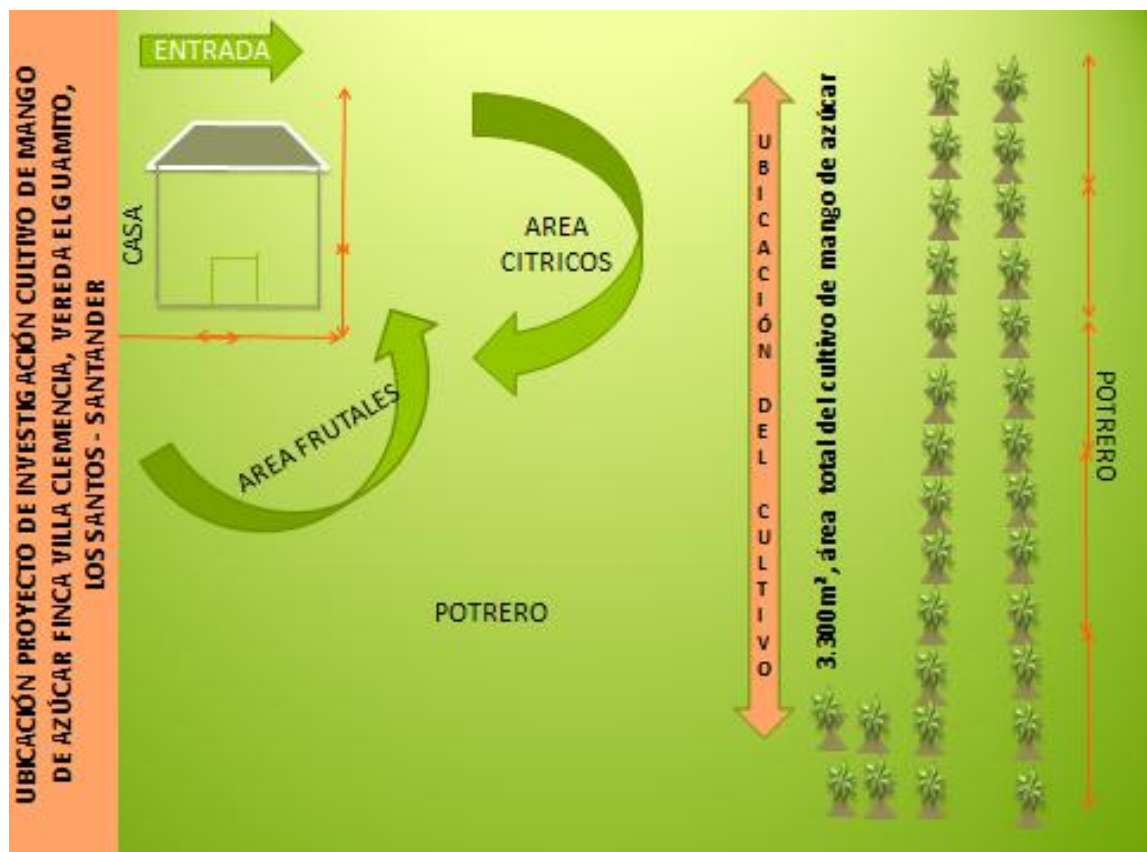
Fuente: Autores

3.3.2 Toma de muestras de suelo, para su respectivo análisis fisicoquímico.

Las muestras de suelos se tomaron en cuatro puntos diferentes dentro y alrededor del cultivo de mango de azúcar, sobre cada punto se tomó una cantidad de 2 kg, para un total de 8 kg de suelo, se llevaron al Laboratorio de Suelos de UIS. Bucaramanga, para su respectivo análisis fisicoquímico.

3.3.3 Ubicación del cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*), donde se llevó a cabo la investigación. El desarrollo de la investigación sobre el control de la Antracnosis enfermedad causada por el hongo (*Colletotrichum gloesporioides*) en el cultivo de mango de azúcar (*Mangifera indica*), se llevó a cabo en la finca Villa Clemencia, ubicada en la vereda el Guamito de Los Santos – Santander.

Figura 4. Distribución cultivo de mango de azúcar, finca Villa Clemencia, Los Santos – Santander



Fuente: Autores

El cultivo de mango de azúcar está distribuido de tal manera que permitió la organización de cada uno de los tratamientos (T- 1, T- 2, Testigo), el área ocupada de este cultivo dentro de la finca es en un total de 3.300m², se demarco y distribuyo (tratamiento 1 y tratamiento 2 y el tratamiento testigo) con un número de

5 repeticiones para cada tratamiento especificando cada control realizado para cada uno de los tratamientos a aplicados, a un número total de 10 árboles de mango, por cada tratamiento y un número de 2 árboles por cada repetición.

3.3.4 Fertilización del cultivo. Con base al resultado del análisis de suelos, este presenta una textura franco arenosa, su pH es ligeramente ácido; el contenido de materia orgánica, carbono orgánico y nitrógeno total son altos. La capacidad de intercambio catiónico es media y la saturación de bases en el complejo de cambio es de 67%, con un contenido de magnesio y potasio bajos, calcio alto. La relación entre bases se encuentra altamente desbalanceada; el contenido de fósforo asimilable es alto.

En base a este resultado nos recomienda el Laboratorio de Suelos Bucaramanga abonar cada 4 meses con:

Compuesto abimgra	1000gr/árbol
KCL	200gr/árbol
Nitron doble	150gr/árbol
Kieserita (sulfato de Mg)	75gr/árbol

Esta fertilización se aplicó en suelo húmedo, después de ser realizado posteriormente el control de malezas. Junto con el control de maleza en el mantenimiento del cultivo se realizó la limpieza y recolección del material vegetal muerto que desprende el árbol de mango y desechos de podas, para obtener mejores resultados se realizó la aplicación de un producto químico que contrarrestara la actividad de la antracnosis, un tratamiento local o el más usado en la región para controlar la antracnosis con una dosificación de:

Ditane 100 gr x 20 litros de agua (para bomba de 20 litros) carbenzinc 60 cm x 20 litros de agua; luego rotar amizar 30 gramos x litros de agua.

3.3.5 Realización de Podas. Se realizó la poda de aclareo de copa, para bajar la humedad interna del árbol y permitir que penetre la luz solar, se retiraron los chupones, para obtener un balance entre el crecimiento vegetativo y el productivo.

Figura 5. Realización de podas



Fuente: Autores

3.3.6 Riego. Se realizó el riego por plateo en tiempos de verano, durante media hora en cada árbol de mango, en horas de baja luminosidad para evitar la evaporación y así suministrarle el agua que los árboles necesitan.

3.3.7 Procedimiento de cosecha. Se realizó las buenas prácticas de cosecha, con el fin de garantizar de obtener un fruto de buena calidad, estas prácticas evitaron la diseminación de enfermedades el en cultivo, se cosecharon los frutos en horas de la mañana para evitar que las temperaturas altas calienten los frutos y aceleren el proceso de degradación, se estableció el punto óptimo de cosecha del

fruto, visualmente indicamos que el fruto está listo para cosechar, por (Color, tamaño).

Figura 6. Proceso de cosecha de los frutos









Fuente: Autores

3.3.8 Variables a evaluar. Las variables consideradas dentro de la investigación, fueron tomadas durante los meses de Abril a Junio y Septiembre a Noviembre del año 2013, épocas de cosecha de los árboles de mango de la finca Villa Clemencia, y en el año 2014, del mes de Abril a junio, en cuanto a las épocas de cosecha del mango en Colombia, tiene gran importancia la variedad de pisos térmicos que hacen de los territorios georreferenciados para la producción de este fruto, durante estas fechas de producción de frutos, se tomaron datos de las siguientes variables:

$$\text{Porcentaje de incidencia (\%)} = \frac{\text{Numero de frutos afectados}}{\text{Numero de frutos observados}} \times 100$$

Tabla 5. Grados de severidad

VALOR	INTERNA	SINTOMAS	EXTERNA (Clasificación de síntomas)
0	0		Fruto sano
1	0-20		Presencia de punto acentuados en el fruto.
2	21-40		Maduros prematura y tumefacciones.
3	41-60		Presencia de manchas de color oscuro.
4	61-80		Presencia de micelio que cubre hasta la cuarta parte de la mancha parda.
5	≥ 81		Presencia de micelio que cubre más de la cuarta parte de la mancha.

Fuente: Autores

Grado de Severidad: De acuerdo a una tabla consultada con expertos y diseñada para tal fin. Ver Tabla 5.

Producción de frutos: Para esta variable, se medirá la producción por tratamiento, unidades experimentales en cada cosecha. Con base a esta información se totalizara y promediara el total de la producción por cada tratamiento en kg durante en que se desarrolló el estudio.

3.4 ANALISIS DE RESULTADOS

No se realizó análisis de varianza, ni de comparación de medias. Los resultados se analizaron en relación con sus promedios.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 EFECTO SOBRE INCIDENCIA

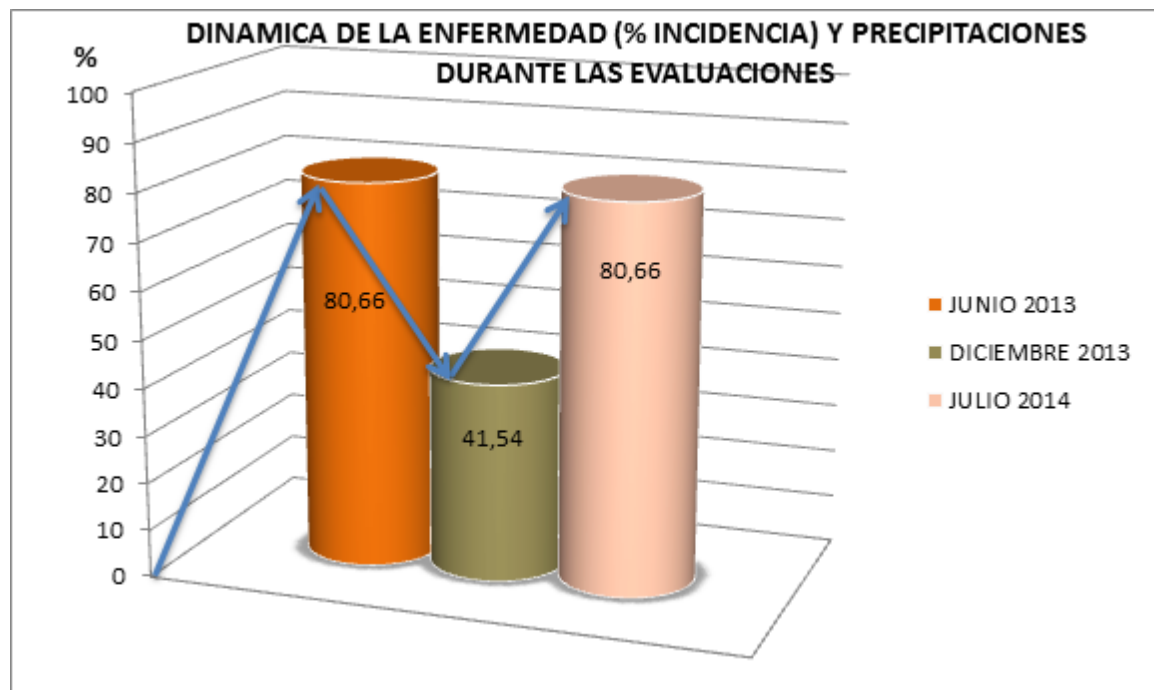
En los resultados obtenidos del efecto de las estrategias culturales de control cultural, poda y poda+fertilización (Tabla 6), se observa que el tratamiento 2 demostró la mayor capacidad para reprimir el ataque de Antracnosis, presentando niveles de incidencia o infección del 46.67%, siendo de acuerdo a sus promedios diferentes al tratamiento 1 poda con un 53.52 y al tratamiento testigo que fue de 70%.

Tabla 6. Incidencia, grado de severidad de la Antracnosis y Producción promedio durante el periodo de desarrollo del estudio (18 meses). Finca Villa Clemencia.2014.

N°	Tratamiento	Incidencia (%)	Severidad (Grados)	Producción sano	(kgx árbol) Dañado
2	T1 Poda	53.32	3	6.32	17.64
1	T2 Poda y Fertilizacion	46,67	1	15.30	13.16
3	T3 Testigo Absoluto	70.00	5	1.20	11.30

Fuente: Autores

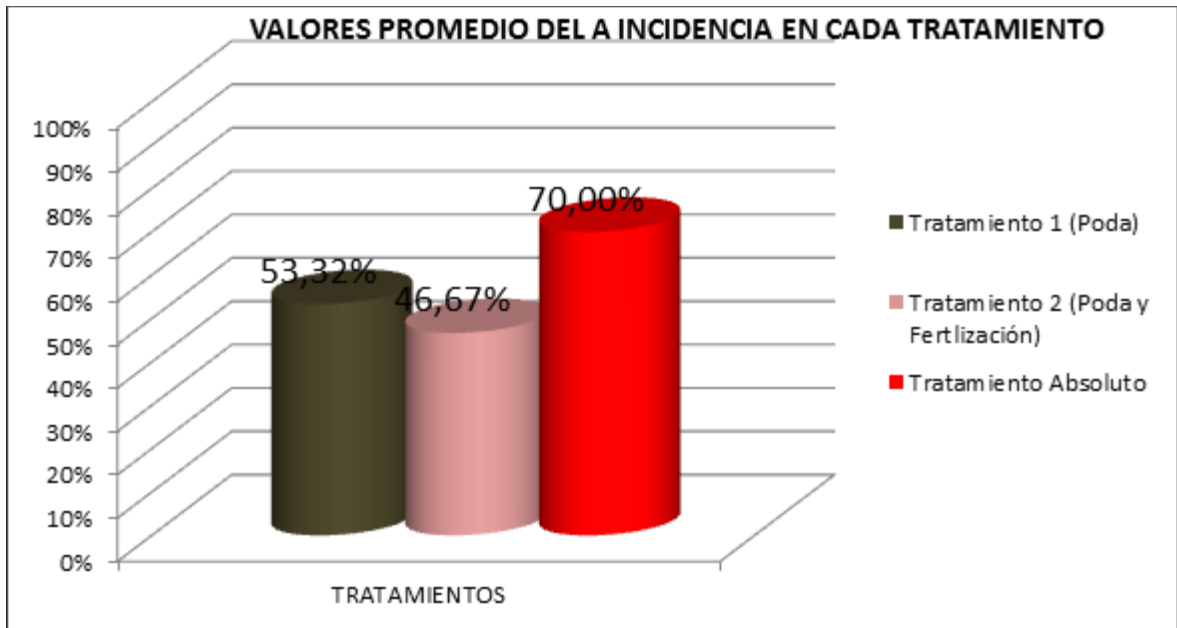
Grafica 1. Dinámica de la enfermedad (%incidencia) y precipitaciones durante las evaluaciones



Fuente: Autores

La grafica 2 presenta la dinámica de la en los momentos de evaluación y las barras de precipitación mensual promedio en los meses en que se desarrolló la evaluación y las barras de precipitación mensual. Se observa una menor incidencia en los tratamientos con poda y poda+fertilización en relación al testigo durante los meses (julio 2013, enero 2014, agosto 2014) en que se realizaron las aplicaciones de estas estrategias de control cultural.

Grafica 2. Valores promedios de la incidencia en cada tratamiento



Fuente: Autores.

4.2 EFECTO SOBRE SEVERIDAD

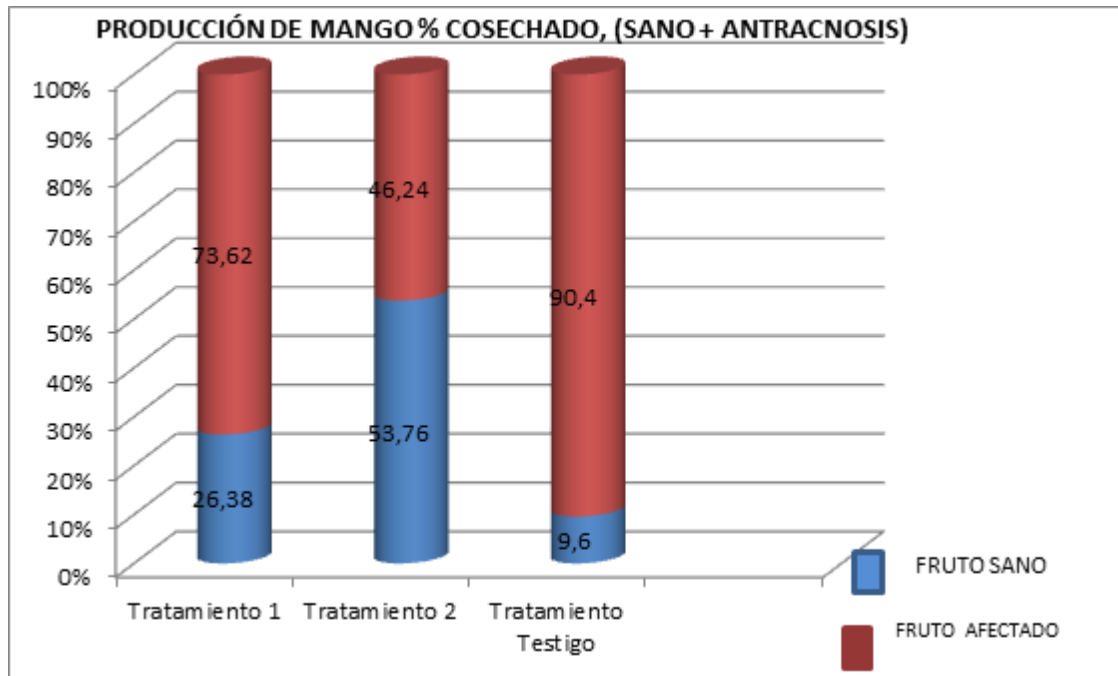
Al considerar el grado de severidad de frutos enfermos, se observa (Tabla 5) que existe diferencia en cuanto a sus promedios entre los tratamientos cuando se realizan labores de poda y de poda+fertilización una vez pasa la cosecha, pero a su vez el testigo absoluto fue diferente de los tratamientos 1 y 2. Nuevamente observamos que el tratamiento 3 (Testigo absoluto) presenta el mayor valor de la variable medida, en este caso severidad.

Grafico 3. Valores del grado de severidad en cada tratamiento



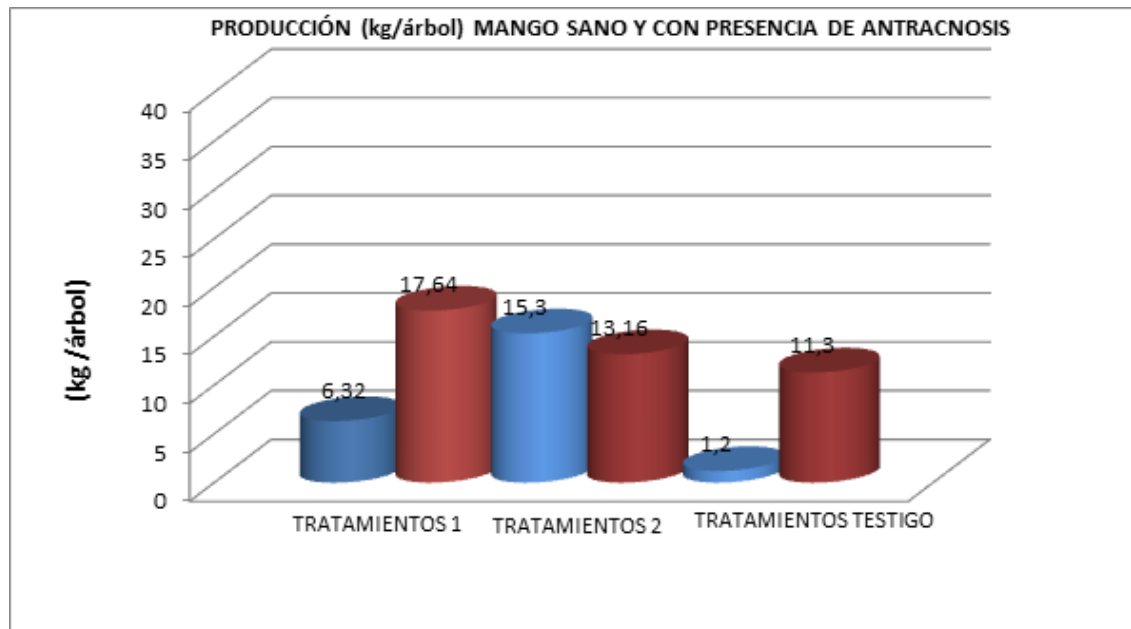
Fuente: Autores

Grafico 4. Producción de mango cosechado (Sano+Antracnosis)



Fuente: Autores

Grafico 5. Producción (kg) de mango sano y con presencia de Antracnosis obtenido en cada tratamiento durante el estudio

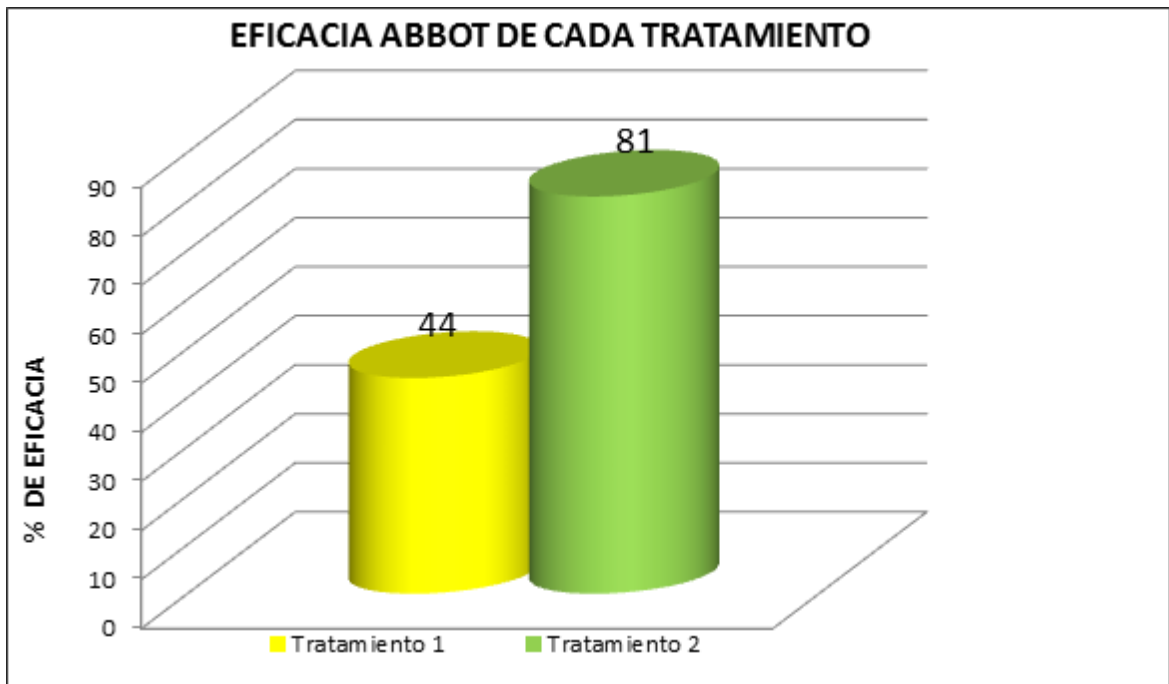


Fuente: Autores

4.3 EFECTO SOBRE PRODUCCIÓN

Al considerar la producción media de mango sano durante las cosechas realizadas en el tiempo en que duró el estudio en cada uno de los tratamientos, se observa (Tabla 4) que existe diferencia en relación a sus promedios entre los tratamientos que recibieron poda y poda+fertilización y el testigo absoluto. Además el tratamiento 2 obtuvo la más alta producción (Kg/árbol) entre los tratamientos donde se realizaron aplicaciones de la estrategia de control cultural.

Grafico 6. Eficacia ABBOT de los tratamientos al finalizar la investigación (18meses)



Fuente: Autores

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos a partir de los objetivos planteados son relevantes y concluyentes al propósito del proyecto.

La Antracnosis es el principal limitante de la productividad del mango de azúcar en la finca Villa Clemencia, Vereda ---- del municipio de Los Santos y puede también ser limitante de otras especies frutales por el daño limitante ocasionado a los frutos, reduciendo el volumen comercializable y la calidad del producto final.

La cuantificación del porcentaje de incidencia de la antracnosis en campo contribuirá en forma directa en la aplicación de acciones específicas para mejorar la calidad productiva del mango de azúcar papa en la finca Villa Clemencia, municipio de Los Santos.

A partir del resultado obtenido, se puede concluir que existen prácticas culturales que favorecen o restringen la incidencia de la enfermedad a nivel de campo, las que ahora ya identificado su efecto sobre el desarrollo del patógeno, se podrán corregir y a su vez establecer dentro de un plan de manejo integrado como estrategias de control que permitan obtener una producción de alta calidad.

Se concluye que tanto a nivel de campo como en almacenamiento, la presencia de la antracnosis es alta, más aún cuando no se realiza ningún manejo preventivo o de control. A partir de la determinación de porcentajes de incidencia y grado de severidad se podrá mejorar el plan de manejo al conocer cuáles son sus valores presentes y su grado de importancia.

6. RECOMENDACIONES

Continuar con la investigación de tal forma que se integren otras estrategias de tipo cultural (deshoje sanitario, raleo de frutos, recolección de frutos afectados) y aplicación racional de fungicidas.

Realizar un raleo de la plantación eliminando árboles improductivos y pensar en renovación total del cultivo si se piensa desde el punto de vista de negocio ya sea para su comercialización en fruta fresca o para ser involucrada en procesos de transformación de la fruta (agroindustria).

BIBLIOGRAFIA

Akem, C. (2006). *Mango anthracnose disease: Present status and future research priorities. Plant Pathology Journal.*

Arauz, L. (2000). *Mango anthracnose: Economic impact and current options for integrated management. Plant Disease.*

Asohofrucol. (Febrero de 2013). <http://www.asohofrucol.com.co>. Recuperado el 10 de Noviembre de 2014, de http://www.asohofrucol.com.co/archivos/biblioteca/biblioteca_264_MP_Mango.pdf

Dodd, J. E. (1991). *The effect of climatic factors on Colletotrichum gloeosporioides, causal agent of mango anthracnose, in the Philippines. Plant Pathology.*

Fitzell, R. (1979). *Colletotrichum acutatum as a cause of anthracnose of mango in New South Wales. Plant Disease Reporter (Vol. 63).*

Fitzell, R. a. (1984). *The epidemiology of anthracnose disease of mango: inoculum sources, spore production and dispersal. Annals of Applied Biology.*

Galán Sauco, Víctor. El cultivo del Mango (1). Madrid, Mundi-Prensa Editorial S.A, 2009.

Galán Sauco, Víctor. El cultivo del Mango (2), Guía para el Cultivo de Mango. San José de Costa Rica, Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2002

Guía para la Prevención y Control de Plagas y Enfermedades del Cultivo de Mango. Estado de Colima, Fecha de Cultivo 14 marzo del 2013.

J. C., D. D. (1997). *Fruit diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. Litz, R.E.

Jeffries, P. D. (1990). *The biology and control of Colletotrichum species on tropical fruit crops. Plant Pathology*.

Johnson, G. a. (2009). *Postharvest technology and quarantine treatments The Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.). (R. Litz, Ed.)

Juan Mora Montero, J. G. (2002). <http://www.mag.go.cr>. Recuperado el 1 de Diciembre de 2014, de http://www.mag.go.cr/biblioteca_virtual_ciencia/tec-mango.pdf

L. F., A. (2000). <http://www.mango.org>. Recuperado el 15 de Diciembre de 2014

Paez, A. R. (2003). <http://www.agronet.gov.co>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.agronet.gov.co/www/docs_si2/Manejo%20de%20la%20antracnosis%20en%20mango.pdf

Ploetz, R. a. (1997). *Foliar, floral and soilborne diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. Litz, R.E.

Ploetz, R. a. (2009). *Foliar, floral and soilborne diseases. The Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.). Litz, R.E.

Ploetz, R. C. (s.f.). <http://www.mango.org>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2014, de http://www.mango.org/media/55709/antracnosis_en_mango.pdf

Ploetz, T. L. (2008). *Assessing the role of Colletotrichum Mango: Botany, Production and Uses*. (2 ed.).

Redondo, A. P. (1995). *Nueva tecnología para el manejo de la antracnosis en mango*. Santa Marta.

Redondo, A. R. (2001). *El Mando es la actualidad cultivo tropical* . Valledupar.

Republica, L. (9 de Julio de 2012). <http://www.larepublica.co>. Recuperado el 20 de Noviembre de 2014, de http://www.larepublica.co/agronegocios/productores-de-mango-crear%20un-asociaci%20nacional_14715

S.M, A. (1984). *Manejo integrado de moscas de la fruta (Diptera: Tephritidae)*. SARH. Programa mosca del Mediterráneo. Mexico.

ANEXOS



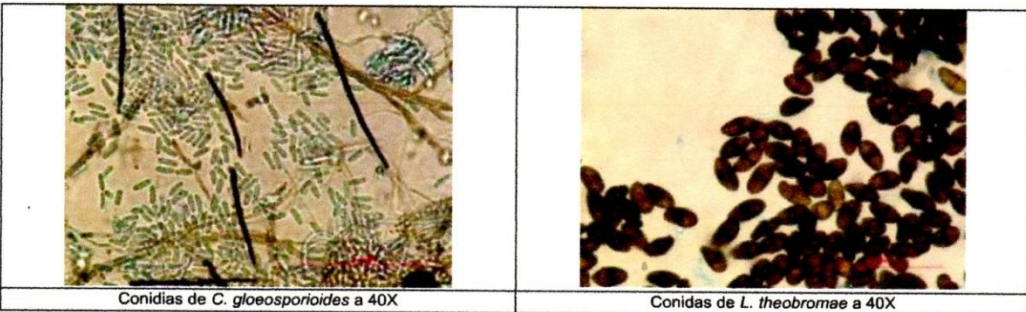
ANEXO A. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO FITOSANITARIO

 Dirección Técnica de Análisis y Diagnóstico Agrícola		REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO						
0.1 Número de reporte:		081-13			0.2 Código de la muestra		130363	
1. DATOS DEL LABORATORIO								
1.1 Fecha de recepción de la muestra		Año	2013	Mes	04	Día	16	
1.2 Nombre		LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO BUCARAMANGA						
1.3 Ciudad		BUCARAMANGA						
1.5 Teléfono/Fax		(7) 6342670 ext. 3227			1.4 Dirección		Quebrada seca # 31-39	
					1.6 Correo electrónico		diagnofito.santander@ica.gov.co	
2. DATOS DEL SOLICITANTE								
2.1 Nombre		Luis Guillermo Blanco Sierra						
2.2 Dirección		Cra. 29 No. 32 – 58 Barrio La Aurora			2.3 Ciudad		Bucaramanga	
2.4 Teléfono / Fax		3156756725		2.5 Correo electrónico		lgbs629@hotmail.com		
3. INFORMACIÓN DEL MATERIAL A IMPORTAR O EXPORTAR								
3.1 País de origen o destino		N.A		3.2 Certificado del país de origen		N.A.	3.3 SV	N.A
3.4 Lugar de origen o destino en Colombia		N.A		3.5 Empresa Importadora o Exportadora		N.A		
3.6 Descripción del material entregado		Hojas, inflorescencias y frutos de mango						
3.7 Respuesta al memorando u oficio No:								
4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO								
4.1 Área de análisis		FITOPATOLOGIA: Micología						
4.2 Especie o espécimen analizado:		Mango			4.3 Nombre científico:			<i>Mangifera indica</i> L.
4.4 Descripción de la muestra analizada:		Ramas terminales quemadas, inflorescencias momificadas, brácteas florales secas y manchas oscuras superficiales en el fruto (Anexo 1, Figura 1).						
4.5 Método(s) aplicados(s):		Observación estereoscópica y microscópica de estructuras presentes en el tejido sintomático. Se realizó disección de los tejidos afectados (hojas, inflorescencias y frutos) para inspección directa. Preparación de láminas con improntas, raspados y cortes de tejido para observación al microscopio. Incubación de tejidos en cámara húmeda, para la estimulación del desarrollo de microorganismos presentes.						
4.6 Resultado:		En los tejidos de hojas, inflorescencias y frutos se encontraron asociados los siguientes patógenos: <i>Colletotrichum</i> sp. (Teleomorfo: <i>Glomerella</i> sp), <i>Alternaria</i> sp. y <i>Cladosporium</i> sp. (Anexo 1, Figura 2).						
4.7 Observaciones:		El hongo <i>Colletotrichum</i> ocasiona la enfermedad denominada antracnosis. Los árboles son afectados en sus estructuras jóvenes (ramas, hojas, inflorescencias y frutos). Ataques severos causan defoliación, quemazón de inflorescencias y caídas prematuras de frutos. Se encontraron estados ninfales de insectos chupadores en el fruto (Anexo 1, Figura 3).						
4.8 Fecha de culminación del análisis:		Año	2013	Mes	04	Día	29	
VoBo del Analista 		Firma del Responsable del laboratorio:  Nombre del Responsable del Laboratorio: PAULA ANDREA DIAZ PATIÑO						
Convenciones: NA: No aplica. NI: No indica.								
Alcance del reporte: Este resultado sólo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podrá ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podrá aplicar a la población de la cual el ICA tomó la muestra de manera oficial. En caso de servicio particular este reporte no puede ser considerado como un resultado del Control Oficial del cual el ICA está encargado.								
Notas aclaratorias: Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.								
FIN DEL REPORTE								


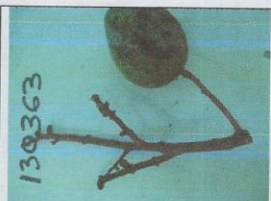


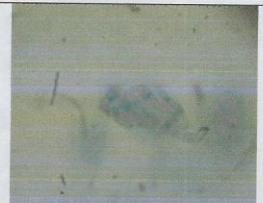



REPORTE DE RESULTADOS
ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO

0.1 Número de reporte:		081-13				0.2 Código de la muestra		130363	
1. DATOS DEL LABORATORIO									
1.1 Fecha de recepción de la muestra		Año		2013		Mes		04	
		Día		16					
1.2 Nombre		LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO BUCARAMANGA							
1.3 Ciudad		BUCARAMANGA				1.4 Dirección		Quebrada seca # 31-39	
1.5 Teléfono/Fax		(7) 6342670 ext. 3227				1.6 Correo electrónico		diagnofito.santander@ica.gov.co	
2. DATOS DEL SOLICITANTE									
2.1 Nombre		Luis Guillermo Blanco Sierra							
2.2 Dirección		Cra. 29 No. 32 – 58 Barrio La Aurora				2.3 Ciudad		Bucaramanga	
2.4 Teléfono / Fax		3156756725		2.5 Correo electrónico		lgbs629@hotmail.com			
3. INFORMACIÓN DEL MATERIAL A IMPORTAR O EXPORTAR									
3.1 País de origen o destino		N.A		3.2 Certificado del país de origen		N.A.		3.3 SV	
3.4 Lugar de origen o destino en Colombia		N.A		3.5 Empresa Importadora o Exportadora		N.A			
3.6 Descripción del material entregado		Hojas, inflorescencias y frutos de mango							
3.7 Respuesta al memorando u oficio No:									
4. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO									
4.1 Área de análisis		FITOPATOLOGIA: Micología							
4.2 Especie o espécimen analizado:		Mango				4.3 Nombre científico: <i>Mangifera indica</i> L.			
4.4 Descripción de la muestra analizada:		Ramas terminales quemadas, inflorescencias momificadas, brácteas florales secas y manchas oscuras superficiales en el fruto (Anexo 1, Figura 1).							
4.5 Método(s) aplicados(s):		Observación estereoscópica y microscópica de estructuras presentes en el tejido sintomático. Se realizó disección de los tejidos afectados (hojas, inflorescencias y frutos) para inspección directa. Preparación de láminas con improntas, raspados y cortes de tejido para observación al microscopio. Incubación de tejidos en cámara húmeda, para la estimulación del desarrollo de microorganismos presentes.							
4.6 Resultado:		En los tejidos de hojas, inflorescencias y frutos se encontraron asociados los siguientes patógenos: <i>Colletotrichum</i> sp. (Teleomorfo: <i>Glomerella</i> sp), <i>Alternaria</i> sp. y <i>Cladosporium</i> sp. (Anexo 1, Figura 2).							
4.7 Observaciones:		El hongo <i>Colletotrichum</i> ocasiona la enfermedad denominada antracnosis. Los árboles son afectados en sus estructuras jóvenes (ramas, hojas, inflorescencias y frutos). Ataques severos causan defoliación, quemazón de inflorescencias y caídas prematuras de frutos. Se encontraron estados ninfales de insectos chupadores en el fruto (Anexo 1, Figura 3).							
4.8 Fecha de culminación del análisis:		Año		2013		Mes		04	
		Día		29					
Firma del Responsable del laboratorio:		 Paula A. Díaz							
Nombre del Responsable del Laboratorio:		PAULA ANDREA DIAZ PATIÑO							
Convenções: NA: No aplica. NI: No indica.									
Alcance del reporte:		Este resultado sólo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podrá ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podrá aplicar a la población de la cual el ICA tomó la muestra de manera oficial. En caso de servicio particular este reporte no puede ser considerado como un resultado del Control Oficial del cual el ICA está encargado.							
Notas aclaratorias:		Se prohíbe la reproducción total o parcial de este reporte.							
FIN DEL REPORTE									


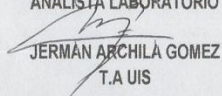
**ANEXO B. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO
FITOSANITARIO ANEXOS MUESTRA CON CODIGO LDFSA 2014 – 2991**

	REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO- ANEXOS			
Tabla 1. Información de la muestra con código LDFSA-2014-2991				
CODIGO LDF	Localización geográfica	Información Cultivo	DIAGNOSTICO	ENFERMEDAD
LDFSA-2014-2991	Dpto: Santander Municipio: Los Santos Vereda: Guamito Finca: Villa Clemencia Productor: Luis Guillermo Blanco	Especie: Mango Variedad: Azúcar Edad: 7 años Área sembrada: 33 arboles	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>Lasiodiplodia theobromae</i>	Antracnosis Secamiento
Anexo 1. Síntomas presentes en la muestra				
				
Figura 1. Lesiones presentes en los frutos				
				
Figura 2. Estructuras microscópicas de los patógenos identificados				

ANEXO C. REPORTE DE RESULTADOS ANALISIS Y DIAGNOSTICO FITOSANITARIOS – ANEXOS DE LA MUESTRA CON CODIGO N° 130363

	REPORTE DE RESULTADOS ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO- ANEXOS		
Tabla 1. Información de la muestra con código N° 130363			
CODIGO LDF	Localización geográfica	DIAGNOSTICO	Enfermedad
130363	Departamento: Santander Municipio: Los Santos Vereda: El Guamito Finca: Villa Clemencia	<i>Colletotrichum</i> sp. <i>Alternaria</i> sp.	Antracnosis Mancha negra
Anexo 1. Síntomas presente en la muestra con código LDF 130363			
			
Inflorescencias momificadas y fruto manchado	Rama terminal manchada	Hojas manchas oscuras	
Figura 1. Síntomas en diferentes estructuras de la muestra analizada			
			
a)	b)	c)	
Figura 2. Morfología microscópica observada a partir síntomas: a) Conidias de <i>Colletotrichum</i> a 100X y b) Conidias de <i>Alternaria</i> a 100X y c) conidias del género <i>Cladosporium</i> sp. a 100X.			
			
Figura 3. Estado ninfal de insecto chupador			
Página 2 de 2		FORMA 3-652. VERSIÓN 02.2012	

ANEXO D. LABORATORIO DE SUELOS

		ABONOS INTEGRALES MI GRANJA LTDA Nit. 800.048.670-4 LABORATORIO DE SUELOS BUCARAMANGA		Código: RCM-08-00													
				No. muestrás: 1													
Nombre: LUIS GUILLERMO BLANCO		Finca: VILLACLEMECIA		Municipio: MESA DE LOS SANTOS													
Fecha Recibo de la muestra: abril/16/2013		Fecha entrega: abril/29/2013		Análisis: FERTILIDAD Código: IS-013-034													
RESULTADOS OBTENIDOS																	
Código	Textura	pH	C.I.C	M.O	C.Org	N Total	S	K solub	Ca	Mg	Al	P.Asimil.	Fe	Mn	B	Zn	Cu
			meq/110g	%	ppm	meq/110g Ppm											
IS-013-034	Franco-	6,4	16	11,8	6,8	0,50	*	0,02	10,3	0,4	*	107,4	*	*	*	*	*
	arenoso																
MÉTODOS ANALÍTICOS						OBSERVACIONES											
pH: Potenciométrico C.I.C: Volumétrico M.O., C. Org., N. Total, S: Espectrofotométrico K. Asim., Ca., Mg., Al.: Espectrofotométrico P. Asim., Fe., Mn., B., Zn., Cu.: Espectrofotométrico						CULTIVO DE MANGO											
ANALISTA LABORATORIO  JERMAN ARCHILA GOMEZ T.A UIS						Cliente: _____ C.C											

ANEXO E. ABONOS INTEGRALES MI GRANJA LTDA



Abonos Integrales Mi Granja Ltda.

Código: IS-013-034

Interpretación de resultados

Finca:	VILLA CLEMENCIA	Nombre:	LUIS GUILLERMO BLANCO
Vereda:	MESA DE LOS SANTOS	Dirección:	
Municipio:		Teléfono:	
Departamento:	SANTNADER	Área:	

Observaciones: CULTIVO DE MANGO

Textura:	FA	Franco Arenoso
pH	6,4	Liger. Acido
	%	
M.O.	11,8	Alto
C. Org.	6,8	Alto
N Total	0,5	Alto
	meq/100 gr.	
C.I.C.	16	Medio
K soluble	0,02	Bajo
Ca	10,3	Alto
Mg	0,4	Bajo
Al	*	
Na	*	
	ppm	
P asimilable	107,4	

% Saturación de bases por elementos	
% Ca	64,4
% Mg	2,5
% K	0,1
% Al	*

Relación entre bases	
Ca/Mg	25,8
Ca/K	515,0
Ca + Mg / K	535,0
Mg/K	20,0

El suelo presenta una textura Franco Arenosa, la reacción del suelo es Ligeramente acido. El contenido de Materia Orgánica, Carbono Orgánico y Nitrógeno Total son altos. La Capacidad de Intercambio Catiónico es media y la saturación de bases en el complejo de cambio es del 67%, con un contenido de Magnesio y Potasio bajos, Calcio alto. La relación entre bases se encuentra altamente desbalanceada. El contenido de Fosforo asimilable es alto.

ANEXOS F. FORMATO DE REGISTRO DE COSECHA

FORMATO DE REGISTRO DE COSECHA					
CULTIVO	VARIEDAD	PESO TOTAL	FINCA		
MANGO	AZUCAR	560 KILOS	VILLA CLEMENCIA		
ELABORADO	FECHA	MUNICIPIO	VEREDA		
LUIS G. BLANCO	ABRIL-JUNIO DEL 2013	LOS SANTOS	EL GUAMITO		
TIPO DE TRATAMIENTO	PRODUCCION EN KILOS	PRODUCCION PROMEDIO POR ARBOL			
TRATAMIENTO 1	196 KILOS			19.6	KILOS
TRATAMIENTO 2	252 KILOS			25.2	KILOS
TESTIGO	112 KILOS			11.2	KILOS

FORMATO DE REGISTRO DE COSECHA					
CULTIVO	VARIEDAD	PESO TOTAL	FINCA		
MANGO	AZUCAR	650 KILOS	VILLA CLEMENCIA		
ELABORADO	FECHA	MUNICIPIO	VEREDA		
LUIS G. BLANCO	OCTUBRE-NOVIEMBRE DEL 2013	LOS SANTOS	EL GUAMITO		
TIPO DE TRATAMIENTO	PRODUCCION EN KILOS	PRODUCCION PROMEDIO POR ARBOL			
TRATAMIENTO 1	227 KILOS			22.7	KILOS
TRATAMIENTO 2	293 KILOS			29.3	KILOS
TESTIGO	130 KILOS			13	KILOS

FORMATO DE REGISTRO TERCERA COSECHA					
CULTIVO	VARIEDAD	PESO TOTAL	FINCA VILLA CLEMENCIA		
MANGO	AZUCAR	670 KILOS			
ELABORADO	FECHA	MUNICIPIO	VEREDA		
LUIS G. BLANCO	ABRIL-MAYO DEL 2014	LOS SANTOS	EL GUAMITO		
TIPO DE TRATAMIENTO	PRODUCCION EN KILOS	PRODUCCION PROMEDIO POR ARBOL			
TRATAMIENTO 1	236 KILOS			23.6	KILOS
TRATAMIENTO 2	300 KILOS			30	KILOS
TESTIGO	134 KILOS			13.4	KILOS