



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

**EXTENSIÓN EN EL CARMEN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de Noviembre 13 de 1985



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROPECUARIO**

**DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN EL
CULTIVO DE PLÁTANO CURARE ENANO (*Musa Acuminata X Musa
Balbisiana*).**

Delgado Valencia Henry David
AUTOR

Ing. Yosbel Lazo Roger, MsC.
TUTOR

EL CARMEN, ENERO 2018

Certificación del tutor

El suscrito Tutor

Ing. Yosbel Lazo Roger, MsC. en calidad de tutor académico designado por el coordinador de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, CERTIFICO que el presente trabajo de investigación con el Tema: **DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO CURARE ENANO (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana*)**, ha sido elaborado por el egresado: Delgado Valencia Henry David, con el asesoramiento pertinente de quien suscribe este documento, el mismo que se encuentra habilitado para su presentación y defensa correspondiente.

Es todo lo que puedo decir en honor a la verdad.

El Carmen Enero 2018

Ing. Yosbel Lazo Roger, MsC.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo, Delgado Valencia Henry David con cedula de ciudadanía 131674587-4, egresado de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen, de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y resultados encontrados en la aplicación de los diferentes instrumentos de investigación, que están resumidos en las recomendaciones y conclusiones de la presente investigación con el tema: **DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO CURARE ENANO (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana*)**, son información exclusiva su autor, apoyado por el criterio de profesionales de diferentes índoles, presentados en la bibliografía que fundamenta este trabajo; al mismo tiempo declaro que el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión El Carmen.

Delgado Valencia Henry David

AUTOR

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ



EXTENSIÓN EN EL CARMEN CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 131 de Noviembre de 1985

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación sobre el tema:
DOSIS DE FERTILIZACIÓN EN LA INCIDENCIA DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE PLÁTANO CURARE ENANO (*Musa Acuminata X Musa Balbisiana*), de su autor Delgado Valencia Henry David de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

EL Carmen, Enero 2018

PRESIDENTA TRIBUNAL

Ing. Yosbel Lazo Roger, MsC.
TUTOR

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

MIEMBRO DE TRIBUNAL

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto tan importante de mi formación profesional y darme salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre Carlos, por ser el pilar más importante, por los ejemplos de perseverancia, por el valor mostrado para salir adelante, por su amor y por el apoyo que me dio en todo momento; gracias a él puedo decir que he logrado obtener esta vida profesional.

A mi madre, por su cariño, apoyo incondicional, sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero por sobre todo por su amor; para ella ha significado un éxito que yo logre esta meta.

A mi hermano Bryan, él ha estado ahí siempre apoyándome en cualquier momento dándome fuerzas para alcanzar esta meta; sin olvidar a mis pequeños hermanos que siempre me han dado alegría y felicidad.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión en El Carmen y a su carrera Ciencias Agropecuarias, por brindarme el escenario perfecto para cultivarme como profesional y, por sobre todo, enseñarme a ser buen ciudadano.

Son muchas personas que han formado parte de mi vida universitaria a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo, alegrías y compañía en los momentos difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón; sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, y por lo que me han brindado y sobre todo por sus bendiciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por cuidarme y protegerme durante todo mi camino y trayectoria y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

A mi padre, que su grandiosa demostración de un padre ejemplar me ha enseñado a no retroceder, desfallecer ni rendirme ante nada ni nadie y siempre seguir adelante gracias a sus sabios consejos.

A mi madre y hermano Bryan por su apoyo incondicional y demostrarme la confianza y gran fe que tienen en mí.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta tesis.

ÍNDICE

PORTADA.....	i
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRATC.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1 MARCO TEÓRICO.....	3
1.1 Generalidades del cultivo	3
1.2 Nutrición de cultivo del Plátano.....	3
1.2.1 Fertilización.....	3
1.2.2 Nitrógeno	4
1.2.3 Potasio (K)	4
1.3 Trofobiosis.....	4
1.4 Plagas.....	5
1.4.1 Plagas del cultivo del plátano.....	5
1.4.2 Virus.....	5
1.4.3 CMV (“CMV-Cucumber Mosaic Virus”).....	6
1.4.4 BSV (Banana Streak Virus).	6
1.5 Picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i>).....	7
CAPÍTULO II.....	9
2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO.....	9
2.1 Ubicación del ensayo.....	9

2.2	Características agroecológicas de la zona.	9
2.3	Variables.....	9
2.3.1	Variables Independientes.	9
2.3.2	Variables Dependientes.....	10
2.4	Tratamientos.....	10
2.5	Características de las Unidades Experimentales	11
2.6	Diseño Estadístico	11
2.7	Análisis Estadístico	11
2.8	Instrumentos de medición aplicados	11
2.8.1	Materiales de campo	11
2.8.2	Materiales de oficina.....	12
2.8.3	Equipo de muestreo.....	12
2.9	Manejo del Ensayo	12
2.9.1	Toma de datos de virus	12
2.9.2	Toma de datos picudo	12
CAPÍTULO III.....		13
3	EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	13
3.1	Incidencia de Virosis	13
3.2	Incidencia de Picudo.....	14
CONCLUSIONES		16
RECOMENDACIONES		17
BIBLIOGRAFÍA.....		xii
ANEXOS.....		xvi

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características meteorológicas presentadas en el ensayo.	9
Tabla 2.	Tratamientos en estudio.....	10

Tabla 3. Esquema de análisis de varianza.	11
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incidencia de virus durante 27 semanas en el cultivo de plátano curare enano bajo fertilización con potasio y magnesio.	13
Figura 2. Incidencia del ataque de picudo en el corno de la plantas de plátano bajo fertilización con potasio y magnesio.	15

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza de la incidencia de virus en el cultivo de plátano Curare enano.	xvi
Anexo 2. Análisis de la varianza del ataque de picudo en el cultivo de plátano Curare enano.	xvi
Anexo 3. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 1 – 9 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.	xvi
Anexo 4. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 10 – 18 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.	xvii
Anexo 5. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 19 – 27 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.	xvii
Anexo 6. Incidencia de picudo negro (<i>Cosmopolites sordidus</i>), en dosis de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano Curare enano.	xviii
Anexo 7. Evaluación de plantas afectadas por virus.	xviii
Anexo 8. Planta de Curare enano con virus.	xix
Anexo 9. Corno con pocas galerías de picudo.	xix
Anexo 10. Planta con un alto grado de galerías.	xx

RESUMEN

Se realizó una investigación en la Granja Experimental “Río Suma” de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” De Manabí Extensión El Carmen, con el fin de evaluar el efecto de diferentes dosis de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano Curare Enano (*M. acuminata x M. balbisiana*), se utilizó un diseño de bloque completamente al azar, (DBCA) con tres repeticiones en un arreglo factorial A (Nitrógeno) x B (Potasio), con diferentes dosis de nitrógeno y potasio. Los resultados del análisis estadístico demostraron que no existió diferencia significativa en la incidencia de virus en el cultivo. La línea de tendencia muestra que el T6 fue el de menor incidencia con dosis (N 200 y K₂O 300), por el contrario, el T1 (N100 y 100 K₂O) mostró mayor infectación durante las primeras cuatro semanas, a partir de ahí los síntomas en la planta presentan una disminución en el ataque. Al evaluar la incidencia de *C. Sordidus* esta no presentó diferencias significativas donde se evidencio que el T6 de mayor dosis obtuvo menor grado de infestación por lo que se manifiesta que cuando una planta está bien nutrida difícilmente puede ser afectada por organismos nocivos.

Palabras claves: virus, fertilización, picudo, incidencia, infestación.

ABSTRATC

An investigation was carried out in the Experimental Farm "Río Suma" of the agricultural engineering career of the Laica University "Eloy Alfaro" De Manabí El Carmen Extension, in order to evaluate the effect of different fertilization doses on the incidence of pests in The plantain crop Curare Dwarf (*M. acuminata* x *M. balbisiana*), a block design was used completely to raise, (DBCA) with three repetitions in a factorial arrangement A (Nitrogen) x B (Potassium), with different doses of nitrogen and potassium. The results of the statistical analysis showed that there was no significant difference in the incidence of virus in the culture. The trend line shows that T6 was the lowest incidence with doses (N 200 and K₂O 300), on the contrary, T1 (N100 and 100 K₂O) showed greater infection during the first four weeks, from there the symptoms in the plant they present a decrease in the attack. When evaluating the incidence of *C. Sordidus*, it did not present significant differences where it was evidenced that the T6 of higher dose obtained lower degree of infestation reason why it is manifested that when a plant is well nourished it can hardly be affected by harmful organisms.

Keywords: virus, fertilization, weevil, incidence, infection, infestation.

INTRODUCCIÓN

El plátano es un cultivo de mucha importancia en el mundo ya que se cultiva tanto en las zonas tropicales y subtropicales; representa un aporte vital a la seguridad alimentaria y es un sustento económico para los sectores donde se produce. A pesar que su origen es del Suroeste Asiático, a lo largo de los años su cultivo se ha extendido a Centroamérica, Sudamérica, y África Subtropical. En el 2012 la producción mundial de esta musácea fue de 35' 768 575 t, donde Uganda, Ghana y Camerún son los principales productores, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2013).

En el país, el plátano ocupa un lugar preponderante desde el punto de vista social por, ser uno de los componentes fundamentales de la canasta familiar y una fuente generadora de trabajos, actualmente existe una área aproximada de 450.000 ha y una producción de 2.8 millones de t, de las cuales el 72% se cultiva en la región andina, 15% en la caribe, 10% en los llanos, y el 3% restante en las otras regiones (Ortega, 2004).

La nutrición y el manejo de fertilización en las Musáceas, han sido factores que han permitido obtener rendimientos altos y rentables, es importante la utilización de estos conceptos en manejo de la plantación; han surgido nuevas expectativas en la búsqueda de altos rendimientos con el uso de la nutrición (Espinosa & Mite, 2015).

La nutrición del cultivo y los brotes de plagas, además de cambios que se producen en la planta no solo se le atribuye a la fertilización, sino también por los plaguicidas de síntesis química. Estos estudios llevaron a Chaboussou, a enunciar una nueva teoría, que denominó Trofobiosis. A partir de esta teoría se han realizado numerosos ensayos y quedó demostrado que la nutrición en el cultivo es también un elemento clave a manejar en la regulación de los organismo plagas (Perez, 2004).

El picudo negro *Cosmopolites sordidus* son considerados una de las plagas más importantes del plátano en muchos países tropicales y subtropicales. En el país se encuentra adaptado mejor en ambientes húmedos y oscuros, el picudo negro (*C. sordidus*) ocasionan daño al cultivo, generalmente al nivel del pseudotallo. Los picudos son una plaga que afecta a la musácea, entre ellas el plátano y el banano, y pueden generar pérdida de 60% en peso racimo (FAO, 2012).

Las enfermedades causadas por bacterias, hongos y virus provocan un daño severo al cultivo de plátano. Los principales virus que atacan al cultivo son los siguientes: *Cucumber Mosaic Virus* (CMV), y *Banana streak virus* (BSV). El virus BSV es un *pararetrovirus* que pertenece al género *Badnavirus*, transmitido de manera semipersistente por *pseudococcidos* (cochinillas). Sin embargo la forma principal de diseminación es por propagación de material vegetativo infectado, especialmente los hijuelos (Susan , Noa, Flores, & Cordova , 2016).

Problema:

¿Cuál es el efecto de diferentes Dosis de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano curare enano (*musa acuminata* x *musa balbisiana*)?

Esta investigación tiene la finalidad de evaluar el efecto de diferentes dosis de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano curare enano (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*).

Objetivos específicos:

Determinar la incidencia de virus en el cultivo de plátano con diferentes dosis de fertilización.

Determinar la incidencia de picudo en el cultivo de plátano con diferentes dosis de fertilización.

La hipótesis a comprobar fue: La aplicación de diferentes dosis de fertilización influirá en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano curare enano.

CAPÍTULO II

1 MARCO TEÓRICO

1.1 Generalidades del cultivo

El Ecuador es considerado uno de los países más importantes en la exportación de plátano, actualmente existen cultivadas 205 020 ha de las cuales se cosechan 94 911 ha, de todas estas se obtienen una producción anual de 610 413 t, de toda la producción el 87% se destina para la venta, lo que genera ingresos considerables al país, El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2016).

El plátano pertenece a la familia de las Musáceas de origen Asia Sudoriental, las denominaciones de los cultivos de musácea como banano o guineo. Se denominan plátanos aquellos que se consumen cocidos. El plátano es un alimento altamente energético utilizado en la dieta de grandes grupos poblacionales en el continente Americano. El plátano puede ser consumido en diferentes formas y se la puede conseguir durante todo el año (Jaramillo & Hernández, 2015).

1.2 Nutrición de cultivo del Plátano

1.2.1 Fertilización

Como todas las plantas, el plátano, necesita agua, nutrientes, luz y aire para su normal desarrollo. Los nutrientes que requiere en mayor cantidad son: el nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S), denominados elementos mayores, los cuales deben aplicarse al suelo. El estado nutricional en los estadios tempranos de desarrollo, especialmente de K, es muy importante ya que determinará el rendimiento de los frutos. La alta tasa de remoción del K en la fruta de las musáceas requiere de un buen suplemento aun cuando el suelo tenga niveles que podrían considerarse altos (Morales , 2010).

En el plátano los nutrientes son requeridos en cantidades muy bajas, conocidos como micro nutrientes, tales como el Hierro (Fe), Zinc (Zn), Manganeso (Mn), Cobre (Cu) y Boro (B). Existen otros nutrientes que son requeridos en mayores cantidades que son llamados macro nutrientes como Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S). Los nutrientes que el cultivo del plátano más demanda son el N, P y K, por lo que es recomendable aplicarle una fertilización balanceada para mejorar la producción y calidad del fruto (Vásquez & Pérez, 2004).

1.2.2 Nitrógeno (N)

Es un macro elemento fundamental para el crecimiento de las plantas, las plantas asimilan el N en forma de iones de amonio (NH_4) o nitrato (NO_3), para dar un buen desarrollo y crecimiento a la planta (FAO, 2002). Entre las funciones importantes del nitrógeno están las de aumentar el vigor general de las plantas. Dar color verde a las hojas, favorecer el crecimiento del follaje y promover la formación de frutos y granos (Chaves, 1999).

La importancia del N en las plantas como en el plátano es su participación en la estructura de las moléculas de proteína, el N tiene también un importante papel en el proceso de la fotosíntesis, debido a que es indispensable para la formación de la molécula de clorofila. El N es componente de vitaminas que tienen una importancia extraordinaria para el crecimiento de la planta (Espada, 2005), además influye directamente en la producción del cultivo.

Cuando existe deficiencia del nitrógeno en el suelo, las plantas tienden a tomar un color amarillento en las hojas debido a la falta de formación de clorofila, además de que se produce un retardado crecimiento, que ocasiona que las plantas se queden pequeñas y delgadas, además de reducir la producción, Instituto internacional de nutrición de las plantas (IPNI, 2001).

1.2.3 Potasio (K)

El potasio es un nutriente de gran importancia para la producción del plátano, ya que se considera el catión más abundante en las células del plátano. Aun cuando no forma parte de la estructura de la planta, sin embargo, es fundamental porque cataliza importantes reacciones dentro de la planta como la respiración, regulación del movimiento del agua. Es esencialmente importante el papel del K en el transporte y acumulación de carbohidratos de la planta, ya que este proceso permite el llenado de la fruta y por ende la acumulación de rendimiento a la planta (Ardon, 2015). La deficiencia del K en el plátano se presenta comúnmente en suelos de baja fertilidad, pero los síntomas típicos de deficiencia de K en el plátano son clorosis de las hojas es decir el amarillamiento de las puntas de las hojas viejas (Torres Swing, 2012).

1.3 Trofobiosis

La Trofobiosis tiene gran importancia para la agricultura, por la nueva visión que representa en cuanto a la salud de nuestros cultivos, su rentabilidad y también la salud del agricultor, de su familia y del consumidor. La Trofobiosis describe la asociación simbiótica entre organismos allá donde se encuentra el alimento. También explica el resurgir de plagas en

cultivos a los que se han aplicado biosidas, le causan mayor dependencia de ellos. Los insectos son muy eficaces en la utilización de los aminoácidos para formar sus propias proteínas y otras estructuras más complejas. En cambio, no se pueden nutrir directamente de proteínas, por ser incapaces de dividirlos en sus partes básicas, estos se nutren básicamente de aminoácidos libres y azúcares (Chaboussou, 1994).

El ataque de insectos, hongos, etc., se puede intensificar en la planta si en la savia de esta se encuentran los compuestos que dichas plagas desean, así mismo la aplicación de agroquímicos para combatir dichos problema pueden ocasionar dificultades más grave, al ingresar al sistema de la planta mediante las raíces, hojas y ramas disminuyen la capacidad de protección natural ante ataques externos (Franquesa, 2015).

1.4 Plagas

1.4.1 Plagas del cultivo del plátano

El plátano es una planta herbácea que crece hasta seis metros de altura, de pseudotallo, cilíndrico, suculento, que sale de un tallo bulboso pulposo y grande. En la actualidad este cultivo es atacado por organismos que en un momento dado puede causar daño, desde los más inferiores como: Plagas (hongos, bacterias y nematodos). Y enfermedades causadas por estos virus más conocidos que son: (CMV *Cucumber Mosaic Virus*” y BSV *Banana Streak Virus*) estos causan un daño rígido, que evita el crecimiento y desarrollo de la planta y malformaciones en el fruto que induce pérdidas a los productores (Velásquez, 2015).

Los picudos pertenecen a la familia de los *Curculionidae*, denominados también como “escarabajos picudos”, y pueden encontrarse de algunos tamaños, su pico es delgado y alargado con un buen desarrollo, generalmente este pico crece en igual proporción que el cuerpo del insecto (Sanchez & Vallejo, 2010).

1.4.2 Virus

Virosis se denomina así al total de las enfermedades sistémicas, causadas por virus. Estas enfermedades, destruyen a las plantas herbáceas lentamente y durante este proceso, se manifiestan diversos síntomas, los más comunes son: rayado amarillo en las hojas en dirección a las venas secundarias, moteamiento, rompimiento vertical profundo de las calquetas seca al cormo, cogollo muerto, arrosamiento de las hojas, disminución de la distancia entre nudos, aborto floral y deformidad de la planta, entre otros (Velásquez, 2015).

1.4.3 CMV (*Cucumber Mosaic Virus*)

Este virus es conocido como mosaico común fue anunciado por primera vez en Australia en el año 1930. A pesar de estar tan ampliamente distribuido los ataques en guineo y plátano son esporádicos y afectan a la producción transmitiéndose este virus de una planta a otra. Este virus posee una gran variedad de hospederos que pertenecen a diferentes familias de malezas y de cultivos agrícolas. Entre las malezas de hoja ancha que son hospederas se encuentran las siguientes: *Desmodium spp.* (pega-pega), *Crotalaria spp.* (Crotalaria o cascabelillo) y *Pueraria spp.* (Kudzu) (Romero, 1987).

Entre los síntomas que se encuentran en este virus, se observa un mayor arrugamiento, las venas se ponen necróticas y se rompe la lámina de las hojas. Se observan rayas amarillas paralelas a las venas secundarias alternando con zonas verdes, lo que se conoce como mosaico. Puede haber retardación en el crecimiento de las plantas, acortamiento de los entrenudos y enroscamiento de las hojas. Pueden producirse racimos deformes y observarse manchas necróticas color marrón internamente en la periferia del pseudotallo. Los frutos pueden mostrar manchas oscuras en la pulpa (Rivera, 1996).

Este virus se transmite principalmente por insectos de la familia *Aphididae* (áfidos). Las especies más importantes son: *Aphis gossypii*, *Rhopalosiphum maydis* y *Myzus persicae*. Estos insectos no se alimentan normalmente del cultivo del plátano sino que se encuentran en las malezas presentes en las siembras. La enfermedad puede ser diseminada por la semilla, ya que la infección por el virus afecta todos los órganos de la planta. No se transmite mecánicamente (por machete) ya que es inactivado por sustancias que libera la planta de guineo o de plátano al cortarse (Romero, 1987).

1.4.4 BSV (*Banana Streak Virus*).

Este virus se anunció por primera vez en 1974, en Costa de Marfil, África. Se ha informado también en Australia, Asia, Centro y Sur América. Los primeros registros confirmados de su presencia en el continente americano fueron en 1992-1993. Se detectó en Colombia en 1995 en plátano Dominico-Hartón. Particularmente los síntomas más comunes son rayas cloróticas interrumpidas con zonas en forma de diamante a lo largo de las venas. Estas rayas se van poniendo necróticas y de color marrón oscuro a negro. Pueden observarse otros síntomas como mosaico y grietas, necrosis interna y pudrición de la base del pseudotallo. En las plantas

afectadas por este virus hay una reducción del crecimiento y vigor, y los racimos son de menor tamaño y tienen frutos deformes (Rivera, 1996).

Los síntomas de este virus pueden confundirse con los del CMV e inclusive pueden encontrarse ambos virus infectando una misma planta. La diseminación de este virus puede ser a través de material propagativo contaminado (cormos y meristemos) obtenido de plantas madres enfermas o por la chinche harinosa de las cítricas, (*Planococcus citri*). Todos los hijos de las plantas infectadas desarrollan síntomas, este virus no se disemina en las herramientas de corte durante los procesos normales del cultivo o de cosecha. Otros hospederos conocidos de este virus son el plátano y la caña de azúcar. Se transmite al guineo de la caña de azúcar por medio de la chinche harinosa, *Saccharicoccus sacchari* (Romero, 1987).

1.5 Picudo negro (*Cosmopolites sordidus*)

Los picudos pertenecen a la familia de los Curculionidae, denominados también como “escarabajos picudos”, y pueden encontrarse de algunos tamaños, su pico es delgado y alargado con un buen desarrollo, generalmente este pico crece en igual proporción que el cuerpo del insecto (Sanchez & Vallejo, 2010).

El picudo negro es la plaga de mayor importancia económica en el cultivo del plátano, ocasiona pérdidas considerables en su producción. Es una plaga que causa la disminución en la población de plantas hasta en un 10%, el daño más severo lo efectúa en estado larval, ya que estas se alimentan del cormo en forma de galerías. El adulto es un escarabajo de color negro que mide cerca de 13 mm de largo, con hábitos nocturnos y consumen material orgánico. La hembra abre un agujero en el cormo a nivel del suelo y coloca huevos individuales, este tiene la capacidad de producir de 10 a 120 huevos, los que eclosionan después de cinco a siete días, las larvas son de color blanquecino, su ciclo larval dura de 22 a 120 días (Pico & Guadamud, 2004).

Las larvas empupan en las galerías cerca de la superficie del cormo su estado de pupa se desarrolla dentro del cormo y dura de 4 a 22 días, el adulto emerge posteriormente, el cual puede vivir de dos a cuatro años, permanecen en el interior del cormo, de 6 a 30 días para luego salir al exterior. Las larvas del picudo negro son de color blanco excepto la cabeza que es café oscura; el cuerpo es abultado en el centro, sus mandíbulas son bien desarrolladas. Las larvas ocasionan galerías y perforaciones en el rizoma (cepa, cormo) mientras se alimentan. Este daño favorece la entrada de patógenos que deterioran la vida útil de la cepa. Cuando la

infestación es elevada y permanente, la planta se debilita y sufre volcamiento. Si el productor no maneja la plaga, la plantación se arruina porque hay pérdida permanente de la capacidad regenerativa de las cepas, en vista de que no se producen colinos o éstos emergen muy débiles (Sanchez & Vallejo, 2010).

CAPÍTULO II

2 DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

2.1 Ubicación del ensayo.

La presente investigación se efectuó en la Granja Experimental Río Suma de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” Provincia de Manabí Extensión El Carmen, ubicada en el km 25 de la Vía Santo Domingo – Chone, margen derecho, con las siguientes coordenadas: latitud sur: 0° 26' 19" 31'' - Longitud Oeste 79° 42' 85" 52'' (Google MAPS, 2017).

2.2 Características agroecológicas de la zona.

Como la Granja Experimental “Río Suma” no cuenta con una estación meteorológica, y la que existe del INAMHI no presenta datos completos, hemos creído conveniente ubicar los datos de las zonas lindantes que sí tienen registros de la institución encargada, tal cual se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Características meteorológicas presentadas en el ensayo.

Características	La Concordia	El Carmen	Puerto Limón
Altitud (msnm)	379	260	319
Temperatura del aire a la sombra (°C)	24,2		24,5
Precipitación anual (mm/año)	2 457,3		2 371,6
Humedad relativa (%)	85		87
Heliofania (horas/luz/año)	862		605,9
Evaporación (mm/año)	964	1 064 3	764,8

Fuente: (INMHI, 2014).

2.3 Variables

2.3.1 Variables Independientes.

Niveles de fertilización

Dosis de Nitrógeno y Potasio

N: 100 y 200 kg ha⁻¹

K: 100, 200 y 300 kg ha⁻¹

2.3.2 Variables Dependientes.

Evaluar la incidencia de virus

Se determinó mediante una escala de daño 0-4, adaptación de la propuesta (Cabrera, 2013). Y los datos se procesaron por la fórmula de Townsend y Hauberger (1943).

$$IA(\%) = \frac{\sum(axb)}{N \times K} \times 100$$

Dónde: **IA**= índice de afectación (%); **a**= total de plantas en cada grado de la escala; **b**= grado de la escala correspondiente; **N**= número total de plantas evaluadas; **K**= grado máximo de la escala.

Índice de picudo negro

Para medir el índice de picudo negro se realizó por medio de la escala de (Vilardebo 1971). Adaptación de la propuesta de (Muñoz, 2007).

2.4 Tratamientos

Los tratamientos están entre la interacción de los factores A y B. se realizaron tres repeticiones por cada tratamiento.

Tabla 2

Tratamientos en estudio.

Tratamientos	Interacciones	Niveles de fertilización	
		N	K ₂ O
T1	a1-b1	100	100
T2	a1-b2	100	200
T3	a1-b3	100	300
T4	a2-b1	200	100
T5	a2-b2	200	200
T6	a2-b3	200	300

2.5 Características de las Unidades Experimentales

Superficie del ensayo:	1 822 m ²
Superficie por repetición:	101,25 m ²
Distancia de siembra:	3m x 1,25m
Hilera por parcela:	3
Plantas por hilera:	9
Plantas por parcela:	27
Plantas a evaluar:	7
Superficie por parcela:	101,25 m ²
Población por experimento:	243 plantas
Población por hectárea:	2 666 plantas

2.6 Diseño Estadístico

Se utilizó un diseño de bloque completamente al azar, (DBCA) con seis tratamientos y tres repeticiones, con un arreglo factorial A X B.

2.7 Análisis Estadístico

Los tratamientos fueron analizados usando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad, en el programa estadístico de INFOSTAT Estudiantil versión 2008.

Tabla 3

Esquema de análisis de varianza.

Fuente de Variación		gl
Repetición	(r - 1)	2
Factor A (Nitrógeno)	(a - 1)	1
Factor B (Fósforo)	(b - 1)	2
Factor A * Factor B (N*P)	(a*b)	2
Error	(t - 1)(r - 1)	10
Total	(t * r) - 1	17

2.8 Instrumentos de medición aplicados

2.8.1 Materiales de campo

- Spray (pintura)
- Machete
- Palilla

2.8.2 Materiales de oficina

- Computadora
- Calculadora

2.8.3 Equipo de muestreo

- Cuaderno
- Esfero
- Lápiz
- Regla

2.9 Manejo del Ensayo

2.9.1 Toma de datos de virus

La incidencia de virus se evaluó las 486 plantas de la investigación donde fueron tomadas en cuenta solo las plantas que presentaron síntomas de virulencia con grados del 0-4 con la escala propuesta por (Cabrera, 2013). Y los datos se procesaron por la fórmula de Townsend y Hauberger (1943). Los grados se evaluaron de la siguiente forma:

Grado 0.- Planta sana.

Grado 1.- Rayas pequeñas en una hoja.

Grado 2.- Rayas en las nervaduras secundarias.

Grado 3.- Arrugamiento en las hojas.

Grado 4.- Daños en las hojas y tallos.

2.9.2 Toma de datos picudo

Para determinar el índice de afectación del picudo negro (*C. sordidus*), se evaluaron siete plantas por parcelas de cada tratamiento. Para evaluar los daños se utilizó la escala propuesta por (Vilardebo 1971) adaptada por (Muñoz, 2007), Esta escala consiste en hacer un corte transversal al rizoma y contar el número de galerías ocasionadas por las larvas en segmentos o cuadrantes de él. Dicha escala asigna valores que van de 0 a 100, de la siguiente manera: cero, corno sin galerías; 5, presencia de trazas de galerías; 10, infestación intermedia entre 5 y 20 galerías; 20, presencia de galerías en aproximadamente un cuarto de la cepa; 40, presencia de galerías en la mitad de la cepa; 60, presencia de galerías sobre tres cuartos de la cepa; y 100, presencia de galerías sobre toda la totalidad de la cepa.

CAPÍTULO III

3 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1 Incidencia de Virosis

La fertilización del plátano Curare Enano con nitrógeno y potasio no presentaron diferencia significativa ($p > 0,05$) en la incidencia del ataque de virus en las plantas durante el todo el ciclo del cultivo.

En la Figura 1 se estudia el ataque de virus en el cultivo durante 27 semanas, de las cuales hasta la semana cuatro la incidencia en las plantas tiene un crecimiento progresivo, a partir de aquí el ataque disminuye constantemente hasta la cosecha; sin embargo y en consideración a lo manifestado por (Susan , Noa, Flores, & Cordova , 2016), el ataque de virus se presenta al comienzo con rayas cloróticas en las hojas, aunque los síntomas del ataque en el área foliar de la plantas puede no mostrarse, lo que disminuye la presencia de la enfermedad.

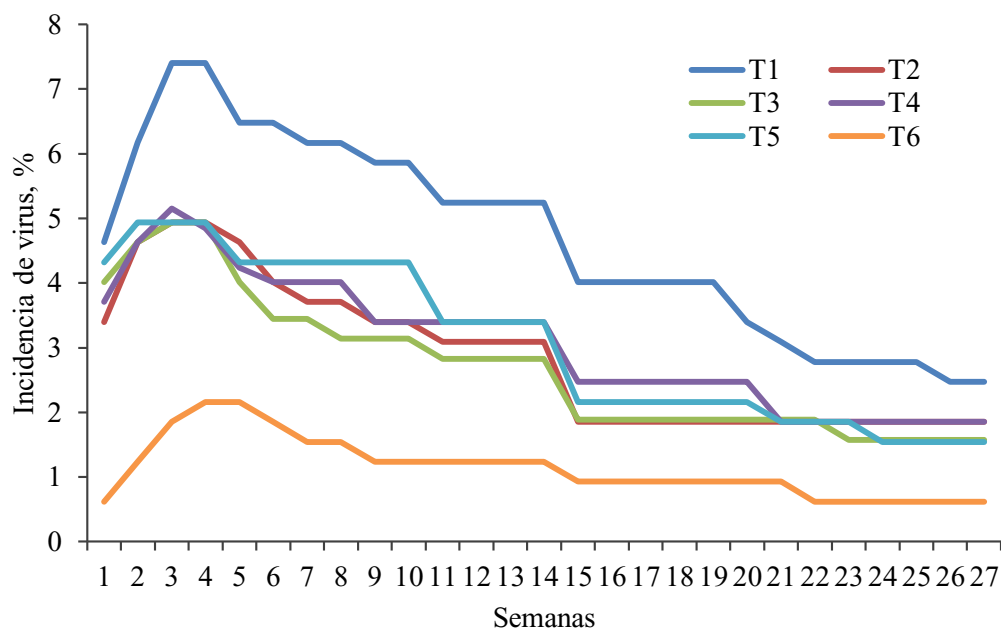


Figura 1. Incidencia de virus durante 27 semanas en el cultivo de plátano curare enano bajo fertilización con nitrógeno y potasio.

Garrido, Ordosgoitti, & Lockhart (2005), expresan que la sintomatología del virus en la planta es intermitente, en algunas ocasiones las hojas nuevas emitidas no presentan el rayado característico o no se aprecia a simple vista, y puede mantenerse así por un largo periodo, debido a esta errática distribución de los síntomas, en muchos casos los problemas que ocasionan los virus se manifiestan en el fruto, con dedos curvos y de menor tamaño con

algunas manchas oscuras, en otros casos las flores tienen formas extrañas y en plantas jóvenes el tallo tiene mal olor y se parten (Tumbaco, Patiño, Tumbaco, & Ulloa, 2012).

El control más idóneo según Armijos (2004) para el ataque del virus, es la eliminación de insectos que transportan el agente patógeno, el uso de químicos contra insectos, hongo y otras plagas disminuyen considerablemente la incidencia de virus en el cultivo de plátano.

La línea de tendencia muestra que el tratamiento 6 con dosis de (N 200 y K₂O 300 kg ha⁻¹) fue el de menor incidencia de virus con la mayor nutrición en la planta, con un rendimiento de 37 333 kg ha⁻¹ este promedio de producción es muy excelente según lo planteado por (Alvarez & Beltrán, 1994), mientras que el tratamiento 1, dosis más baja (N 100 y K₂O 100 kg ha⁻¹), fue el más afectado en virosis esto concuerda con la teoría del fenómeno de la Trofobiosis donde explica que una planta bien nutrida es muy difícil que sea atacada por plaga solo si existe el alimento adecuado para ella según Chaboussou (1987), el T1 obtuvo un rendimiento de 37 596 kg ha⁻¹ que también es muy óptimo en curare enano según (Alvarez & Beltrán, 1994). Esto explica que el virus no influyó en la producción, por lo que no sobrepasó el umbral económico del cultivo.

3.2 Incidencia de Picudo

La incidencia del ataque del picudo en el corno no presentó diferencia significativa ($p > 0,05$) a la aplicación de nitrógeno y potasio en el cultivo de plátano Curare Enano al momento de la cosecha.

En promedio el número de galerías construidas por los picudos en los cormos fue de 11 galerías por planta, la dosis de N 200 y 300 kg ha⁻¹ de K₂O (Tratamiento 6), tuvo el menor número de incidencia en el ataque de picudo, esto concuerda con la teoría del fenómeno de la Trofobiosis donde explica que una planta bien nutrida es muy difícil que sea atacada por las plagas solo si existe el alimento adecuado para ella, según (Chaboussou, 1994). Con un rendimiento alto de 37 333 kg ha⁻¹, según lo planteado por Alvarez & Beltrán (1994) en su estudio rendimientos superiores a 15 770 son catalogados por buenos.

El tratamiento número dos, con dosis de N 100 y 200 kg ha⁻¹ fue el que mayor grado de infestación presentó según la escala utilizada adaptada por (Muñoz, 2007). Donde demuestra que un nivel de daño entre 0-5%, se considera aceptable para la finca; cuando este daño supera el 5%, se considera una alerta; cuando alcanza el 10%, se debe recurrir al combate químico usando dosis mínimas de agroquímicos. Si ese daño supera el 20%, el control

químico o cualquier otro método ya es inútil, pues los daños ocasionados al cultivo son irreversibles y económicamente la plantación no es rentable, debido al aumento de los daños que son provocados por el efecto de la alta incidencia poblacional de larvas del insecto en los cormos de la plantación de plátano.

Los datos que presenta el histograma se obtuvo con el promedio de cada tratamiento donde explica el número de galerías de picudo negro, este ensayo no supera el 20% por lo que no es necesario utilizar el combate químico.

Estos resultados demostraron que este insecto no sobrepaso el umbral económico del cultivo ya que no se reportaron afectaciones en el rendimiento.

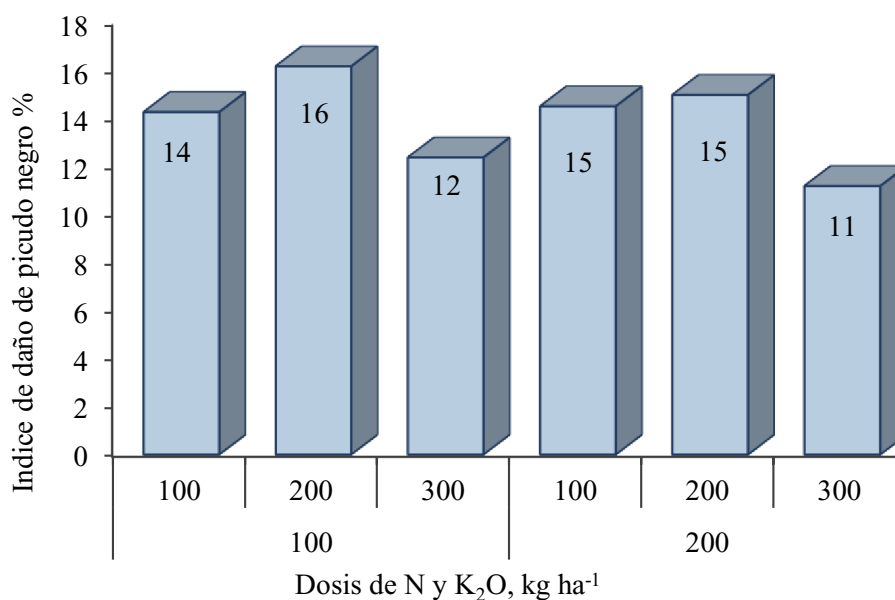


Figura 2. Incidencia del ataque de picudo en el cormo de la plantas de plátano bajo fertilización con nitrógeno y potasio.

CONCLUSIONES

Las dosis de nitrógeno y potasio no influyen en el ataque de las plagas evaluadas ya que en ningún caso afectó el rendimiento del cultivo.

Se demostró que a mayor dosis se reportaron menores índices de presencia de las plagas evaluadas.

RECOMENDACIONES

Usar dosis medias y altas para un mejor control de plagas y para un alto rendimiento de producción.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, J., & Beltrán, A. (1994). Tecnología de producción con altas densidades en banano y plátanos en Cuba y avacnes hacia una producción orgánica. Cuba.
- Ardon, H. (2015). *EFEECTO DE FUENTES DE POTASIO SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS SOLUBLES EN SANDÍA VARIEDAD MICKEY LEE*. Universidad Rafael Landívar, FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS. Obtenido de <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/06/01/Ardon-Hugo.pdf>
- Armijos, F. (2004). *Investigaciones del virus estriado del banano (BSV) y su manejo en plantaciones de plátano y banano*. INIAP, PROMSA, Guayaquil. Obtenido de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Investigaciones%20del%20virus%20del%20estriado%20del%20banano%20\(BSV\)%20y%20su%20manejo%20en%20plantaciones%20de%20pl%C3%A1tano%20y%20banano..pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Investigaciones%20del%20virus%20del%20estriado%20del%20banano%20(BSV)%20y%20su%20manejo%20en%20plantaciones%20de%20pl%C3%A1tano%20y%20banano..pdf)
- Cabrera, G. (2013). Manejo de epifitias del Virus de la mancha anular de la papaya utilizando barreras de Zea mays L. en Carica papaya L. *Rev. Protección Veg. Vol. 28 No. 2 (2013): 127-131, 5.*
- Chaboussou, F. (1994). Teoría de la trofobiosis. *Nuevos caminos para una agricultura sana*, 31. Obtenido de [Fwww.cepes.org.pe/Fpdf/Fla_teor%C3%ADa_de_la_trofobiosis.pdf&usg=AFQjCN66aImspaq0JiEqPrNFj9iVcvlz-Q](http://www.cepes.org.pe/Fpdf/Fla_teor%C3%ADa_de_la_trofobiosis.pdf&usg=AFQjCN66aImspaq0JiEqPrNFj9iVcvlz-Q)
- Chaves, M. (1999). *El Nitrogeno, Fosforo y Potasio en la Caña de Azucar*. San Jose, Costa Rica.
- Espada, J. (2005). *El uso razonado del nitrógeno en la fertilización del almendro*. Agricultura y Alimentación, Aragon. Obtenido de http://bibliotecavirtual.aragon.es/bva/i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=3705310
- Espinosa, J., & Mite, F. (2015). *Estado actual y futuro de la nutrición y fertilización del banano*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/242230151_Estado_actual_y_futuro_de_la_nutricion_y_fertilizacion_del_banano

- FAO. (2002). *Fertilizantes y su uso*. IFA, Paris, Francia. Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuso.pdf>
- FAO. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo del platano*. Recuperado el lunes de febrero de 2017, de <http://www.fao.org/search/es/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=PI+CU+DO+NEGRO+EN+EL+PLATANO&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fabout%2Fes%2F&ref=www.fao.org%2Fcountryprofiles%2Findex%2Fes%2F%3Fiso3%3DECU&ss=5337j1334265j26>
- FAO. (2013). Recuperado el 23 de Enero de 2015, de <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Franquesa, M. (2015). *Qué es la Trofobiosis y cómo afecta a tu actividad agrícola*. Obtenido de Agroptima Blog: <https://www.agroptima.com/blog/trofobiosis-en-actividad-agricola/>
- Garrido, M. J., Ordosgoitti, A., & Lockhart, B. (2005). Identificación del virus del rayado del banano en Venezuela. *Interciencia*, 30(2), 97-101. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/339/33910108/>
- Google MAPS. (2017). *Gad Municipal del Canton El Carmen*. Obtenido de <http://www.elcarmen.gob.ec/carmen/index.php/extras/2012-07-10-19-11-11>
- INAMHI. (2016). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/wp-content/uploads/anuarios/meteorologicos/Am%202011.pdf>
- INEC. (2016). *Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua*. Encuesta, Instituto Nacional de Estadística y Censo, Producción Agropecuaria, Quito. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- INMHI. (2014). *Instituto Nacional de Metereologia e Hidrologia*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/red-de-estaciones-meteorologicas/>
- IPNI. (2001). *Conozca la deficiencia del Nitrógeno*. Argentina: International Plant Nutrition Institute. Obtenido de

[http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/\\$webindex/A5EBC9A88E2DB92806256AE8005A5289/\\$file/CONOZCA+LA+DEFICIENCIA+DE+NITROGENO.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iamex.nsf/$webindex/A5EBC9A88E2DB92806256AE8005A5289/$file/CONOZCA+LA+DEFICIENCIA+DE+NITROGENO.pdf)

Jaramillo, R., & Hernández, Á. (14 de Marzo de 2015). Cultivo del Plátano. *Generalidades del cultivo*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/259035453/Generalidades-Del-Platano>

Morales , H. (13 de Septiembre de 2010). La nutricion del Plátano. *Plátano del Quindío*. Obtenido de <http://www.platanodelquindio.com/2010/09/la-nutricion-del-platano.html>

Muñoz, C. (2007). Fluctuación poblacional del picudo negro (*Cosmopolites sordidus* Germar) del plátano (*Musa AAB*) en San Carlos, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 18.

Ortega. (2004). <http://es.slideshare.net/>. Obtenido de <http://es.slideshare.net/keamedi/tesis-de-produccion-de-platano-del-departamento-de-cordoba>

Perez. (mayo de 2004). www.socla.co. Obtenido de <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/NildaPerez.pdf>

Pico, R. J., & Guadamud, S. N. (2004). “ MANEJO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN EL CULTIVO DEL PLÁTANO”. Portoviejo, Manabí, Ecuador. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=--8ZAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Rivera, J. (1996). Información sobre el "Banana Streak Virus" y su status en el plátano francés. Obtenido de <https://studylib.es/doc/8047055/id-y-mip-de-sigatoka-negra-y-enfermed.-de-pl%C3%A1tano-y-guineo>.

Romero, R. (1987). Algunos aspectos sobre la enfermedad del Virus del Mosaico del Pepino en banano. Costa Rica.

Sanchez, R., & Vallejo, L. (2010). *El complejo de Picudos (Coleoptera curculionidae) asociados a cultivariedades de plátano en Colombia*. Manizales, Colombia: Jaramillo.

Susan , P., Noa, J., Flores, N., & Cordova , C. (2016). *Una Amenaza Dormida: El Virus del Rayado del Plátano*. Obtenido de http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas58/T58_1E1E1_virus_rayado_platano.pdf

- Torres Swing . (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira*. Obtenido de http://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf
- Tumbaco, A., Patiño, M., Tumbaco, J., & Ulloa, S. (2012). *Manual del cultivo de platano de exportación*. (S. Ulloa, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: EDI-ESPE. Obtenido de <http://giat.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2012/12/Outline-del-libro.pdf>
- Vásquez, V., & Pérez, H. (Abril de 2004). RIEGO Y FERTILIZACIÓN EN PLATANO (Musa spp). *Inifap*. Mexico. Obtenido de biblioteca.inifap.gob.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2Fhandle%2F123456789%2F1269%2FPlatano_musassp_1269.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNHIFSzjOpYhEFK0FNc7i0zq-OkINw
- Velásquez, M. (2015). “CONTROL DE CALIDAD EN EL CULTIVO DEL PLATANO BARRAGANETE” (Musa Paradiseaca). Ecuador. Obtenido de cia.uagraria.edu.ec/archivos/VELÁSQUEZ%20QUIROZ%20MARIA%20CECIBEL.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza de la incidencia de virus en el cultivo de plátano Curare enano.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Repetición	4,38	1	4,38	0,54	0,480	
N	11,41	2	5,71	0,7	0,519	ns
K2O	28,57	2	14,28	1,76	0,222	ns
N*K2O	3,29	2	1,65	0,2	0,820	ns
Error	81,39	10	8,14			
Total	129,04	17				
CV:	97,66%					

Anexo 2. Análisis de la varianza del ataque de picudo en el cultivo de plátano Curare enano.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Repetición	76,78	2	38,39	2,18	0,164	
N	2,72	1	2,72	0,15	0,702	ns
K2O	50,78	2	25,39	1,44	0,281	ns
N*K2O	2,78	2	1,39	0,08	0,925	ns
Error	175,89	10	17,59			
Total	308,94	17				
CV:	30,08%					

Anexo 3. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 1 – 9 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.

Nitrógeno	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9
200	4,01	5,14	5,76	5,76	5,04	4,65	4,44	4,34	4,13
100	3,27	4,05	4,44	4,41	3,91	3,74	3,65	3,66	3,32
Potasio									
300	4,17	5,4	6,28	6,13	5,36	5,25	5,09	5,09	4,63
200	3,86	4,78	4,94	4,94	4,48	4,17	4,01	4,01	3,86
100	2,83	3,52	4,02	4,15	3,53	3,05	2,91	2,73	2,57
Interacción									
200x300	4,63	6,17	7,41	7,41	6,48	6,48	6,17	6,17	5,86
200x200	4,32	4,94	4,94	4,94	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
200x100	4,01	4,63	4,94	4,94	4,01	3,44	3,44	3,14	3,14
100x300	3,71	4,63	5,15	4,85	4,23	4,01	4,01	4,01	3,4
100x200	3,4	4,63	4,94	4,94	4,63	4,01	3,71	3,71	3,4
100x100	1,05	1,85	2,65	2,97	2,79	2,47	2,1	2,12	1,71

Anexo 4. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 10 – 18 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.

Nitrógeno	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18
200	4,13	3,72	3,72	3,72	3,72	2,58	2,58	2,58	2,58
100	3,32	2,98	2,98	2,98	2,98	2,07	2,07	2,07	2,07
Potasio									
300	4,63	4,32	4,32	4,32	4,32	3,24	3,24	3,24	3,24
200	3,86	3,24	3,24	3,24	3,24	2,01	2,01	2,01	2,01
100	2,57	2,38	2,38	2,38	2,38	1,66	1,66	1,66	1,66
Interacción									
200x300	5,86	5,25	5,25	5,25	5,25	4,01	4,01	4,01	4,01
200x200	4,32	3,4	3,4	3,4	3,4	2,16	2,16	2,16	2,16
200x100	3,4	3,09	3,09	3,09	3,09	1,85	1,85	1,85	1,85
100x300	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	2,47	2,47	2,47	2,47
100x200	3,14	2,83	2,83	2,83	2,83	1,89	1,89	1,89	1,89
100x100	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,32	1,32	1,32	1,32

Anexo 5. Incidencia de virus correspondiente a las semanas 19 – 27 en dosis de fertilización en el cultivo de plátano Curare enano.

Nitrógeno	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27
200	2,58	2,38	2,28	2,17	2,07	2,07	2,07	1,97	1,97
100	2,07	2,05	1,7	1,62	1,62	1,5	1,5	1,49	1,49
Potasio									
300	3,24	2,93	2,47	2,32	2,32	2,32	2,32	2,16	2,16
200	2,01	2,01	1,85	1,85	1,85	1,7	1,7	1,7	1,7
100	1,66	1,64	1,62	1,49	1,32	1,31	1,31	1,3	1,3
Interacción									
200x300	4,01	3,39	3,09	2,78	2,78	2,78	2,78	2,47	2,47
200x200	2,47	2,47	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
200x100	2,16	2,16	1,85	1,85	1,85	1,54	1,54	1,54	1,54
100x300	1,89	1,89	1,89	1,89	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
100x200	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
100x100	1,32	1,27	1,22	0,91	0,93	0,91	0,91	0,88	0,88

Anexo 6. Incidencia de picudo negro (*Cosmopolites sordidus*), en dosis de fertilización en la incidencia de plagas en el cultivo de plátano Curare enano.

Nitrógeno	
200	14,33
100	13,56
Potasio	
300	15,67
200	14,5
100	11,67
Interacción	
200x300	16,33
200x200	15
200x100	14,67
100x300	14,33
100x200	12,33
100x100	11

Anexo 7. Evaluación de plantas afectadas por virus.



Anexo 8. Planta de Curare enano con virus.



Anexo 9. Cormo con pocas galerías de picudo.



Anexo 10. Planta con un alto grado de galerías.

