



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÓNOMICA**

**BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO DEL TRIPS DE
LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN
BABY BANANO DE EXPORTACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR
PLAZA SALAZAR ALEXANDER RICARDO**

**TUTOR
ING. MARTINEZ ALCIVAR FERNANDO, M.Sc**

MILAGRO – ECUADOR

2019



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. MARTINEZ ALCIVAR FERNANDO, M.Sc**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN BABY BANANO DE EXPORTACIÓN**, realizado por el estudiante **PLAZA SALAZAR ALEXANDER RICARDO**; con cédula de identidad **N°0927734319** de la carrera **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. MARTINEZ ALCIVAR FERNANDO, M.Sc

Milagro, 29 de Mayo del 2019



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “**BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN BABY BANANO DE EXPORTACIÓN**”, realizado por el estudiante **PLAZA SALAZAR ALEXANDER RICARDO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Martillo García Juan, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Macías Hernández David, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Martínez Alcívar Fernando, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Solís Sánchez Pedro, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 29 de Mayo del 2019

Dedicatoria

Dedico esta tesis a DIOS, y a mis padres CIRO RICARDO PLAZA MUÑOZ y CHARITO ALEXANDRA SALAZAR RUIZ y a mis ABUELOS, quienes han sido la guía y el camino para poder llegar a este punto de mi carrera que con su ejemplo, dedicación y palabras de aliento nunca bajaron los brazos para que yo tampoco lo haga, aun cuando todo se complicaba.

Agradecimientos

Agradezco a mi DIOS, y a mi MADRE GLADYS RUIZ, quien desde el cielo me guía mi camino. A mi TIA CARMEN SALVATIERRA RUIZ, pilar fundamental en mi vida, con mucho amor y cariño les dedico todo mi esfuerzo y reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda estudiar, se merecen esto y mucho más.

FERNANDO SALVATIERRA que desde el cielo me miras, a mi querido sobrino ABRAHAM PLAZA MENDIETA porque llena de alegría cada día mi corazón.

A TODOS USTEDES CON AMOR.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, PLAZA SALAZAR ALEXANDER RICARDO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “BIOPREPARADOS PARA EL MANEJO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*) EN BABY BANANO DE EXPORTACION” para optar el título de INGENIERO AGRÓNOMO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Milagro, 11 de junio del 2019

PLAZA SALAZAR ALEXANDER RICARDO
C.I. 0927734319

Índice general

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimientos	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	11
Abstract	13
1. Introducción	14
1.1 Antecedentes del problema	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema.....	15
1.2.2 Formulación del problema.....	16
1.3 Justificación del problema	16
1.4 Delimitación de la investigación	16
1.5 Objetivo general	17
1.6 Objetivos específicos	17
1.7 Hipótesis.....	17
2. Marco teórico.....	18
2.1 Estado del arte	18
2.2 Bases teóricas.....	19

2.2.1 Origen del banano orito	19
2.2.2 Clasificación taxonómica.....	20
2.2.3 Descripción botánica del banano orito.....	21
2.2.4 Importancia socioeconómica del banano orito	23
2.2.5 Necesidades nutricionales del banano orito (<i>M. acuminata</i> AA) ..	24
2.2.6 Trips de la mancha roja.....	26
2.2.6.1 <i>Taxonomía del insecto</i>	26
2.2.6.2 <i>Daños</i>	26
2.2.6.3 <i>Alternativas de manejo</i>	27
2.2.7 Control de trips con biopreparados.....	27
2.2.7.1 <i>Ajo (Allium sativum)</i>	28
2.2.7.2 <i>Rosa de muerto (Calendula officinalis L.)</i>	28
2.3 Marco legal	29
3. Métodos y materiales.....	31
3.1. Enfoque de la investigación.....	31
3.1.1. Tipo de la investigación	31
3.1.2. Diseño de la investigación.....	31
3.2. Metodología	31
3.2.1. Variables.....	31
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	31
3.2.1.2. <i>Variables dependientes</i>	31
3.2.2 Tratamientos	32
3.2.3 Diseño experimental.....	33
3.2.3.1 <i>Disposición del ensayo en campo</i>	33
3.3.4. Recolección de datos.....	33

3.2.4.1. Recursos.....	33
3.2.4.2 Materiales y equipos.....	33
3.2.4.3. Métodos y técnicas.....	34
3.2.5 Análisis estadístico	34
4. Resultados.....	35
4.1 Comportamiento agronómico de la fruta de banano orito	35
4.2 Número de manos.....	36
4.3 Longitud de dedos	37
4.4 Peso de racimos.....	38
4.5 Peso de raquis.....	39
4.6 Rendimiento	40
4.7 Daño de trips en la fruta	41
4.8 Número de trips.....	42
4.9 Porcentaje de daño	43
4.10 Análisis Beneficio Costo	44
5. Discusión.....	45
6. Conclusiones.....	46
7. Recomendaciones	47
8. Bibliografía	48
9. Anexos	55

Índice de tablas

Tabla 1. Escala de daño de trips.....	32
Tabla 2. Tratamientos evaluados	33
Tabla 3. Promedios de comportamiento agronómico del banano orito	35
Tabla 4. Promedios de daños de trips en la fruta.....	41
Tabla 5. Análisis económico.....	44
Tabla 6. Datos de número de manos	56
Tabla 7. Análisis de varianza de número de manos.....	56
Tabla 8. Datos de longitud de dedos (cm)	57
Tabla 9. Análisis de varianza de longitud de dedos (cm)	57
Tabla 10. Datos de peso de racimo (kg)	58
Tabla 11. Análisis de varianza de peso de racimo (kg).....	58
Tabla 12. Datos de peso de raquis (kg)	59
Tabla 13. Análisis de varianza de peso de raquis (kg).....	59
Tabla 14. Datos de número de trips	60
Tabla 15. Análisis de varianza de número de trips.....	60
Tabla 16. Datos de porcentaje de daño	61
Tabla 17. Análisis de varianza de porcentaje de daño.....	61
Tabla 18. Datos de rendimiento (kg/ha)	62
Tabla 19. Análisis de varianza de rendimiento (kg/ha).....	62

Índice de figuras

Figura 1. Promedios de manos por racimo	36
Figura 2. Promedios de longitud de dedos (cm).....	37
Figura 3. Promedios de peso de racimo (kg)	38
Figura 4. Promedios de peso de raquis (kg)	39
Figura 5. Promedios de rendimiento (kg/ha)	40
Figura 6. Promedios de número de trips	42
Figura 7. Promedios de porcentaje de daño	43
Figura 8. Croquis del ensayo	55
Figura 9. Visita del tutor en campo.....	63
Figura 10. Calibración del racimo.....	63
Figura 11. Toma de dato de número de dedos	64
Figura 12. Observación de Trips en el microscopio	64
Figura 13. Observación del porcentaje de daño.....	65
Figura 14. Visita del tutor	65
Figura 15. Observación de los tratamientos.....	66
Figura 16. Culminación del ensayo.....	66

Resumen

En los últimos años el cultivo de baby banana o banano orito (*Musa acuminata* AA) de exportación se ha ido desarrollando con mayor firmeza, debido a la importante demanda nacional e internacional por su característico sabor y valor nutricional. Por ello, resulta necesario obtener una fruta de calidad que cumpla con las exigencias de los mercados internacionales. El trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis*) es uno de los insectos más importante que afectan la calidad de la fruta, produciendo raspaduras de color rojizo. Este ensayo buscó evaluar biopreparados a base de ajo (*Allium sativum*) más rosa de muerto (*Calendula officinalis* L.) para controlar trips de la mancha roja, se evaluaron dos tratamientos T1 (con biopreparado) y T2 (sin biopreparado) estos tratamientos fueron evaluados en un total de 20 plantas estarcidas de banano orito. Para analizar los datos tomados en el ensayo se utilizó la prueba t de Student y los promedios fueron sometidos a test de Tukey al 5 % de probabilidad. Se midieron variables de número de manos por racimo, longitud de dedos (cm), peso de racimo (kg), peso de raquis (kg), número de trips, porcentaje de daño, rendimiento (kg/ha) y un análisis económico para determinar la mejor relación beneficio/costo de los tratamientos. El tratamiento que presentó los mejores promedios tanto en el comportamiento agronómico del cultivo y eficacia de control de trips de la mancha roja como en la relación beneficio/costo fue con la aplicación del tratamiento 1 (con biopreparado).

Palabras clave: banano orito, biopreparados, eficacia, trips, mancha roja.

Abstract

In recent years the cultivation of baby banana or banana (*Musa acuminata* AA) export has been developing more firmly, due to the significant national and international demand for its characteristic flavor and nutritional value. Therefore, it is necessary to obtain a quality fruit that meets the demands of international markets. The thrips of the red spot (*Chaetanaphothrips signipennis*) is one of the most important insects that affect the quality of the fruit, producing reddish scrapes. This trial sought to evaluate biopreparations based on garlic (*Allium sativum*) plus dead rose (*Calendula officinalis* L.) to control thrips of the red spot, evaluated two treatments T1 (with bioprepared) and T2 (without bioprepared) these treatments were evaluated in a total of 20 plants sown with banana orito. To analyze the data taken in the test the Student's t-test was used and the averages were submitted to the Tukey test at 5% probability. Variables of number of hands per bunch, length of fingers (cm), bunch weight (kg), spine weight (kg), number of trips, percentage of damage, yield (kg/ha) and an economic analysis were measured to determine the best benefit/cost ratio of the treatments. The treatment that presented the best averages both in the agronomic behavior of the crop and efficacy of thrips control of the red spot as in the benefit / cost ratio was with the application of treatment 1 (with biopreparation).

Key words: banana orito, bioprepared, efficacy, thrips, red spot.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El banano orito (*Musa acuminata AA*) ha emergido como carta de exportación en el sector agrícola debido a su calidad. Es un banano no convencional, de sabor dulce, la planta tiene la misma apariencia que la del banano (*Musa cavendish*) o el plátano (*Musa paradisiaca*), solo que presenta una marcada coloración verde amarillosa. La inflorescencia es similar, conformadas por una bellota hecha de varias brácteas rojizas o moradas que cubren las hileras de flores. (Alvarado G. , 2015)

El orito se encuentra distribuido en todas las regiones naturales del área continental del Ecuador (Costa, Sierra y Oriente); en algunas zonas se la conoce también como “Almendra”. Bermúdez (2018) asegura que, en Ecuador el banano orito pasó de ser un cultivo marginal para convertirse en un prometedor producto de exportación. Ya que está considerado como fruta exótica.

En Ecuador el banano orito (*Musa acuminata AA*) tiene gran impacto, ya que existen alrededor de 8000 ha sembradas en mayor porcentaje orgánicas y muchas familias dependen de ello. Aguilar (2010) menciona que “el banano orito es un cultivo tradicional de la Zona de Bucay en la provincia del Guayas, la mayoría de estas plantaciones se encuentran en las estribaciones de las cordilleras de las provincias del Azuay, El Oro, Chimborazo, Guayas, Bolívar y Cotopaxi” (p.50). Los inconvenientes generados en el cultivo has hecho que los pequeños y medianos productores del cultivo de orito hayan desarrollado nuevas tecnologías orgánicas y hayan ido innovando sus conocimientos sobre el manejo e incrementar su producción por hectárea.

El cultivo de banano orito es afectado por una variedad de plagas, que necesitan controles adecuados y oportunos, ya que podrían reducir significativamente su producción. El propósito de este ensayo es compartir con los productores de banano orito información acertada sobre el manejo de trips causantes de la mancha roja en los racimos de banano, siendo ésta una de las plagas más importantes de este cultivo (Coto, 2009). La identificación temprana y el monitoreo constante, son las herramientas principales al momento de tomar decisiones de manejo.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El cultivo del banano orito es una de las actividades económicas más importantes del país, con más de 8.000 has cultivadas. Debido a los estándares de calidad exigidos por los mercados internacionales, es necesario reconocer y dar un manejo estricto a los problemas fitosanitarios, entre los que se registra la presencia de trips (*Thysanoptera*) en los racimos.

El control de la mancha roja se sustenta en varias estrategias amigables con el ambiente especialmente limpieza de matas, control de malezas, uso de trampas plásticas adhesivas de color azul y aspersion de insecticidas que contienen piretro vegetal, ácidos húmicos de baja persistencia, sensibles a la radiación solar que en conjunto al parecer no son eficientes en la declinación de la población de trips por debajo del umbral de daño económico.

Por lo tanto, llegó a la necesidad de estudiar alternativas más seguras para tratar de mantener o restablecer la biodiversidad, y que sean de menor impacto al medio ambiente; considerando para esto la aplicación de biopreparados a base de ajo y rosa de muerto.

1.2.2 Formulación del problema

¿Los tratamientos en estudio lograron controlar la población de trips de la mancha roja en el cultivo de banano orito (*Musa acuminata* AA)?

1.3 Justificación del problema

En la provincia del Guayas, el trips que provoca la mancha roja y que taxonómicamente comprende a la familia *Tripidae*, género *Chaetanaphotrips* sp. afecta la calidad de la fruta, produciendo el descenso del ratio o relación racimos/caja de 0.76 a 0.54, que en términos absolutos indica un incremento de la fruta rechazada y pérdidas económicas significativas que según el INIAP (2014) las estima entre el 30 al 51% en las zonas con alta incidencia de esta plaga.

De no controlarse estas especies obviamente se irá expandiendo la población y las pérdidas para la sociedad serán más impactantes en el trabajo e ingreso de las familias; por lo tanto constituye una responsabilidad social de resolver este problema adoptando estrategias de control biológico, empleando biopreparados a base de ajo y rosa de muerto para el control del trips que provoca la mancha roja, en el dosel bajo de la plantación lugar donde se inicia la infestación y la migración posterior a la parte superior de las platas colonizando la bellota y el racimo en proceso de formación.

1.4 Delimitación de la investigación

Espacio: Este trabajo de investigación evaluó el estudio comparativo de biopreparados para el control del trip de la mancha roja en banano orito (*Musa acuminata* AA) orgánico, este estudio se realizó en la finca “La Esperanza” ubicada en el Recinto La Esperanza Alta del Cantón Bucay, provincia del Guayas.

Tiempo: El ensayo se desarrolló entre los meses de enero a junio del año 2018.

1.5 Objetivo general

Evaluar la eficacia de biopreparados para el control del trips de la mancha roja en baby banana (*Musa acuminata AA*) de exportación.

1.6 Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento agronómico de la fruta de banano orito frente a la aplicación de biopreparados de ajo y rosa de muerto.
- Determinar mediante la dinámica poblacional del insecto si la aplicación del biopreparado influye en reducir el daño de trips en la fruta.
- Establecer la utilidad económica de los tratamientos a través de la relación beneficio/costo.

1.7 Hipótesis

Los biopreparados favorecieron positivamente el desarrollo del cultivo de banano orito, incrementando su rendimiento y calidad y su vez reduciendo la presencia de trips.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

El banano Orito es un producto especial debido a su gran aceptación por su sabor y aroma, amigable con el ambiente, forma parte de los sistemas agroforestales de la pequeña producción campesina en el pie del monte; con reto de innovación en el manejo del cultivo, cosecha y procesamiento agroindustrial; con limitaciones en la comercialización externa, que provienen tanto de las dificultades por la introducción de un nuevo producto como por la sensibilidad a la manipulación en el transporte, maduración y exhibición (Marín, 2004).

Según la asociación de exportadores de banano del Ecuador, la industria bananera genera trabajo para más de un millón de familias equivalente a más de 2,5 millones de personas, es decir que alrededor del 17% de la población económicamente activa del país se beneficia de esta actividad, de una u otra forma (Moreira, 2015).

Un producto que ha emergido como carta de exportación en el sector agrícola es el banano orito (*Musa acuminata* AA). Chapalbay (2015) afirma que el orito es un banano no convencional, de sabor dulce, la planta tiene la misma apariencia que la del banano (*Musa cavendish*) o el plátano (*Musa paradisiaca*), solo que presenta una marcada coloración verde amarillosa. La inflorescencia es similar, conformadas por una bellota hecha de varias brácteas rojizas o moradas que cubren las hileras de flores.

En los últimos años la producción bananera ha afrontado una serie de inconvenientes como la caída de los precios, plagas y enfermedades, sobreproducción, etc. Estos acontecimientos obligan a tomar decisiones que

permitan solucionar estos inconvenientes que permitan sostener y mantener rentable la producción bananera (Tovar, 2013, pág. 45).

Ante la falta de conocimiento sobre la fertilización en este cultivo no se han cumplido con los requerimientos adecuados sobre nutrición equilibrada para aumento del rendimiento, el ratio, fuste, retorno, peso de racimo, número de manos, almendra, etc. (Carrera, 2015, pág. 52).

Por otro lado, la tendencia de la agricultura está orientada a la producción ecológica y orgánica. Ya que la aplicación de productos químicos causa efectos negativos sobre la salud humana, sobre los microorganismos del suelo alternado incluso la dinámica de los nutrientes del mismo (Pinedo, 2012).

Arias, Corozo, Jines y Quiroz (2012) indican que los daños que causan los trips se localizan entre los dedos de banano, donde los adultos depositan sus huevecillos. Las ninfas cuando nacen se alimentan raspando la epidermis de los frutos tiernos tornándose la piel rojiza debido a que el látex se oxida (p.25).

Las manchas rojas producidas por trips en banano son de forma oval entre los dedos, donde se tocan unos con otros, y en ataques severos llegan a formarse grietas superficiales color café rojiza, las frutas con estas manchas son rechazadas en las empacadoras provocando pérdidas entre el 35 y 60 % de las cosechas, con perjuicios económicos para los productores bananeros (Oliver, 2009).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen del banano orito

La *M. acuminata* AA tuvo su origen en la península de Malasia o islas cercanas, de donde fue llevada a otros lugares como las Filipinas y la India, donde se mezcló con ejemplares de *Musa balbisiana*, dando origen a grupos

híbridos de los cuales se derivan los plátanos y guineos. Prácticamente desconocidos en América, aun a finales del siglo pasado, eran consideradas frutas exóticas (Soto, 2010).

El cultivo de banano orito se ha desarrollado a lo largo de la zona de estribaciones de la cordillera de los Andes, que de acuerdo con las estadísticas oficiales se cultiva en las tres regiones: sierra, costa y Amazonía, siendo la sierra y la amazonia las que tienen mayor superficie sembrada. La superficie total del país es de 8209 ha (Alvarado H., 2015). Las que están explotadas por pequeños productores los que dentro de sus sistemas de producción tienen al banano orito como componente, con rendimiento de 3 t/ha.

Las plantaciones de orito por lo general se encuentran en diversos pisos climáticos, pudiendo hallarse el cultivo en zonas de 200 msnm hasta en lugares ubicados a los 1000 msnm o más; no obstante, por ser una fruta de origen tropical, no se desarrolla de igual manera a tales altitudes, presentándose retraso en el desarrollo vegetativo, en la floración, el llenado y al final la fruta madura mucho antes que pueda ser cosechada en el grado requerido (Guiracocha y Quiroz, 2004).

El Baby Banano se cultiva en los países tropicales de América del Sur, el Caribe, Asia y África. Cuando están maduros, la piel será de color amarillo brillante y tienen una carne muy dulce y sabrosa (Salazar, 2017). También son conocidos como un dedo, un Ladyfinger, un dedo Señora, un plátano Niño o un banano bocadillo.

2.2.2 Clasificación taxonómica

León (2009) describe la siguiente clasificación taxonómica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: *Musa*

Especie: *acuminata AA*

El género *Musa* se divide en cuatro secciones: *Callimusa*, *Australimusa*, *Eumusa* y *Rhodochlamys*. Las especies en las secciones *Callimusa* y *Rhodochlamys* solo son de interés ornamental, ya que no producen frutas comestibles (Devouard, 2001).

Todas las variedades de banano y plátano cultivadas en la actualidad han surgido de las especies del grupo *Eumusa*. Esta sección es la de mayor difusión geográfica, con especies que crecen desde la India hasta el Pacífico. Palacios (2001) afirma que el banano contiene unas 11 especies, pero la mayoría de los cultivares proceden de solo dos: *Musa acuminata* (genoma A) y *M. balbisiana* (genoma B). La posibilidad de comer las frutas maduras de *M. acuminata* diploide (AA) ocurrió como resultado de mutaciones (p.49).

2.2.3 Descripción botánica del banano orito

El banano orito es en muchos aspectos muy similar a una planta de banano, pero de todas formas, presenta muchas características que lo hacen fácil de identificar a primera vista (Quiroz, 2007, pág. 17).

El pseudotallo es delgado y presenta una coloración verde amarillosa con abundantes manchas castaño-oscuro, la altura de la planta varía de 2.50 a 3.70 metros; las hojas son similares a las del plátano o del banano, siendo éstas más

alargadas, angosta y más erectas que las de los antes mencionados (Espinoza, 2013, pág. 28).

El racimo es similar al de un banano, pero la bellota tiende a ser más pequeña, los frutos son más cortos, lo que le da una apariencia de cilindro. En cada racimo pueden encontrarse entre 6 a 11 manos, cada una con un promedio de 20 dedos o frutos. Dependiendo del número de manos, el peso del racimo puede variar, encontrándose en un rango de 11.80 a 18.60 Kg (Soto M. , 2002).

Según Cedeño (2010) el banano orito es un diploide (AA), relativamente pequeño, alcanzando un máximo de 4 metros de altura, lo que le permite, resistir fuertes vientos, resistencia que es proporcionada por su eficaz sistema radicular, el racimo es pequeño, con dedos levemente curvos, la masa es amarilla, muy suave y con una pastosidad característica, muy dulce y aromático, tienen un alto contenido de vitaminas diferenciándose de otros cultivares (p.50).

(Blum, 2009) menciona que el banano bebé es muy dulce de sabor y único en su aspecto. Su tamaño no supera más de 3 pulgadas de largo. Es una variedad que se utiliza a menudo en ensaladas de frutas, panes de panadería, o como merienda. La plantación debe establecerse en un terreno que no sea muy inclinado o preferiblemente que sea plano.

Si se elige un lote situado en zonas muy inclinadas, en lo posible debe estar expuesto a la luz solar de la mañana, de lo contrario, las plantas crecerán muy alto para buscar la luz, lo que dificulta su manejo. Además, las fechas de cosecha se atrasarán respecto a las plantas que tienen mayor luz (López, 2018).

Del cormo del banano orito brotan yemas laterales que darán origen a nuevas plantas, las cuales –cuando son jóvenes– se denominan hijos. Los conocidos como hijos de espada (de hojas lanceoladas) producirán flores cuando la planta

del corno original haya producido su racimo. Otros hijos son denominados hijos de agua, que se eliminan del cultivo; estos se caracterizan por presentar hojas cortas y anchas (Cubero, 2003, pág. 55).

2.2.4 Importancia socioeconómica del banano orito

De acuerdo a CORPEI (2016) en el país existen 8.000 hectáreas certificadas de banano orito, que es un cultivo de mucha importancia para miles de familias ecuatorianas, principalmente para aquellas asentadas en las estribaciones de la cordillera de las provincias de Guayas, Azuay, El Oro, Bolívar, Cotopaxi y Chimborazo, en donde las plantaciones son manejadas predominantemente de forma orgánica y tradicional.

El banano orito dejó ser un cultivo de uso predominantemente doméstico y pasó a convertirse en un importante cultivo mercantil, sobre todo para los pequeños campesinos que ahora lo pueden comercializar este producto, ya sea en el mercado interno o para la exportación (Martinez, 2003). Esto ha generado una verdadera reactivación de la economía doméstica que va desde cambios en el uso del suelo, en la utilización de la mano de obra, en las técnicas de cultivo y por supuesto ha significado un mejoramiento en los niveles de ingreso.

La siembra de banano orito en Ecuador ha incrementado el área del cultivo, especialmente bajo el sistema de producción orgánica. El Censo Nacional Agropecuario (2017) a través de un plan de comercialización de banano orito se pretende mejorar las condiciones en las cuales los productores realizan los intercambios de banano orito con el propósito de que lo expendan a un precio justo y que la oferta sea cubierta en su totalidad con la búsqueda de nuevos mercados principalmente por medio de la promoción del banano orito.

El banano orito es un cultivo tradicional y propio de la zona de Cumandá. Su producción involucra a la comunidad rural y urbana de este importante cantón. Es exportado directamente al mercado estadounidense, en el que tiene una gran aceptación por su exquisito sabor, pero queda un pequeño excedente para consumo local, el cual es aprovechado por los turistas extranjeros que visitan esta región y por la comunidad ecuatoriana (Romo, 2015).

En la actualidad la creciente el interés de los consumidores por adquirir alimentos saludables, naturales y cultivados en armonía con la naturaleza, los cultivadores de orito buscan satisfacer esta demanda con una fruta orgánica de calidad (Gutiérrez, 2001).

El Banco Central del Ecuador (BCE), en el primer mes del año 2012, el país logró vender 386,8 miles de dólares, 149,5 mil más. El principal destino de la fruta fue Estados Unidos con el 40,2 % y Bélgica con el 27,1 %, Colombia, Alemania y Francia también demandó fruta. El mercado que más ha fortalecido su demanda es el francés. El país expendió al mundo 7176,7 toneladas de la fruta, lo que generó ingresos por 3,6 millones de dólares, frente a los 3,4 millones del 2010 (Morán, 2012).

2.2.5 Necesidades nutricionales del banano orito (*M. acuminata* AA)

El rendimiento y calidad de la producción de un cultivo guarda una relación muy estrecha con el contenido, disponibilidad y el balance de los elementos nutritivos que requiere la planta de banano. Torres (2012) menciona que la nutrición es un proceso bastante complejo que no depende únicamente de la presencia o existencia de los diferentes elementos nutritivos en el suelo, sino también de interacciones entre la planta y el ambiente.

Camacho (2015) señala que existen 13 elementos minerales que son esenciales en el crecimiento de la planta y que son básicos para las necesidades nutricionales de la misma. Así se tienen los siguientes: nitrógeno, fósforo, potasio, azufre, calcio y magnesio, hierro, zinc, manganeso, cobre, boro, molibdeno y cloro.

Con respecto a la fertilización se aconseja nitrógeno, potasio y micronutrientes como el hierro, zinc y magnesio, entre otros, los cuales deben ser proporcionados a las plantas en pequeñas cantidades a través de aplicaciones foliares principalmente. (Ortíz, 2009, pág. 25).

La aplicación de los fertilizantes se recomienda realizarlo en forma fraccionada (tres veces al año) la primera un mes después de establecer la plantación, a los 5 meses y la última antes de la floración. No olvidar que al momento de colocar la semilla se recomienda colocar guano de aves o mamíferos como alternativa orgánica (Vegas, 2013).

En otros casos, la fertilización suele ser la aplicación de estiércol de ganado vacuno como fuente de nitrógeno, más la inclusión de diferentes abonos orgánicos como compost y humus, según el alcance económico de cada productor (Navas, 2009, pág. 56).

La participación del nitrógeno en las plantas de banano juega un papel importante en la estructura de las moléculas de proteína, así como también en el proceso de la fotosíntesis, debido a que es indispensable para la formación de la molécula de clorofila (Valdivieso, 2015).

2.2.6 Trips de la mancha roja

2.2.6.1 Taxonomía del insecto

De acuerdo a Alvarado G. (2015) la taxonomía del trips de la mancha roja es la siguiente:

Reino: Animal

Phyllum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Thysanóptera

Sub-orden: Terebrantia

Familia: Thrípidae

Género: *Chaetanaphothrips*

Especie: *signipennis*

2.2.6.2 Daños

Este insecto conocido comúnmente como trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis*), es una de las plagas que más daño causan al banano orito de exportación, ya que afecta las exigencias de los mercados en cuanto a la calidad de la fruta. (García y Mizar (2015) detallan que su control es fundamental para banano orito de exportación, debido a que los daños que causan son producidos en la superficie de los dedos de las primeras manos del racimo, e inicia en la parte basal próxima al cuello en medio de los dedos y se presenta como una escoriación de forma ovalada y variable con márgenes de color café o rojizo.

Los daños en etapas muy avanzadas presentan manchas muy rojas e intensas. Los daños se pueden reconocer en los frutos y en los tallos desde etapas tempranas. En los tallos se pueden presentar como manchas marrón rojizas en

forma de V invertidas. Cortés (2017) detalla que “el impacto económico es muy grave y las pérdidas en la cosecha pueden ser importantes porque los comerciantes y consumidores tienden a pensar que la fruta no tiene la misma calidad que el producto que acostumbra comprar” (p.50). Esta mancha no afecta el largo de vida del producto en la góndola (shelf-life) ni en los hogares de los consumidores.

2.2.6.3 Alternativas de manejo

Dentro de las alternativas de manejo se han realizado varios trabajos de investigación que permitan caracterizar al insecto, determinar su ciclo biológico, conocer la dinámica poblacional y evaluar insecticidas orgánicos certificados. Se recomienda a los productores la práctica de medidas culturales como: enfunde temprano, control de malezas, limpieza al pie de la planta, desoje, con la finalidad de buscar un mayor ingreso de luz solar que afecte a los trips en estado de pupa (Rojas, 2013, pág. 30).

2.2.7 Control de trips con biopreparados

Los biopreparados son sustancias y mezclas de origen vegetal o mineral presentes en la naturaleza que tienen propiedades nutritivas para las plantas y repelentes para los insectos. Se han desarrollado a partir de la observación empírica de los procesos y efectos de control que realizan dichos productos (Price, 2010). Pese a la facilidad en su preparación y su baja toxicidad, es importante mencionar que el manejo de los biopreparados requiere de cuidados para evitar la ingestión y el contacto con la piel (uso de guantes) de altas concentraciones de estos productos.

2.2.7.1 Ajo (*Allium sativum*)

Esta especie se cultiva para la alimentación humana (condimento) y la medicina, pero también puede ser usado en la protección vegetal como insecticida, fungicida y antibacterial. Tanto los bulbos como las hojas contienen sustancias activas que se pueden extraer con agua, aceite o alcohol, y aplicarlas en los cultivos (Nava, 2004).

Este biopreparado de ajo se puede elaborar en extracto, purines y maceración, se debe tener en cuenta que los ajos si son silvestres o ecológicos, tendrán mayores principios activos, que si han recibido abonos químicos y así mantendrán todo su potencial repelente y toda la fuerza de sus principios activos, en los ajos de comercio convencional suele practicarse una irradiación e ionización a los bulbos para de esta forma queden asépticos y no germinan, por lo que duran más tiempo, pero sin perder lo esencial de su vitalidad y de sus virtudes (Gimeno, 2012).

La eficacia del extracto de ajo como plaguicida natural se ha demostrado con ciertas plagas. Este biopreparado es ha sido usado desde muchos años atrás por campesinos y agricultores. Es totalmente inofensivo para los ecosistemas, no afecta a insectos beneficiosos y las plantas rociadas con formulaciones de ajo puede consumirse al momento con toda seguridad, sin embargo su aplicación debe ser frecuente (Fuertes, 2014).

2.2.7.2 Rosa de muerto (*Calendula officinalis* L.)

Los concentrados de *Calendula officinalis* son muy útiles no solo como repelentes de insectos sino también como insecticidas para trips y ácaros del género *Tetranychus*, su origen natural permite aplicarse en cultivos orgánicos (Yela y Delgado, 2010).

La acción principal de los insecticidas orgánicos es disminuir el efecto dañino que puedan proporcionar las diferentes clases de insectos que atacan los cultivos; ya sea hortalizas, granos básicos y cultivos no tradicionales (Ayala, 2015, pág. 19).

2.3 Marco legal

La presente investigación se apega al Plan Nacional del Buen Vivir en el objetivo 11 **Asegurar la soberanía y de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica**, ajustado a las políticas y lineamientos estratégicos número 11.5 en donde se promueve impulsar la industria química, farmacéutica y alimentaria, a través del uso soberano, estratégico y sustentable de la biodiversidad.

Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria

Principios generales

Artículo 1. Finalidad.- Esta Ley tiene por objeto establecer los mecanismos mediante los cuales el Estado cumpla con su obligación y objetivo estratégico de garantizar a las personas, comunidades y pueblos la autosuficiencia de alimentos sanos, nutritivos y culturalmente apropiados de forma permanente.

El régimen de la soberanía alimentaria se constituye por el conjunto de normas conexas, destinadas a establecer en forma soberana las políticas públicas agroalimentarias para fomentar la producción suficiente y la adecuada conservación, intercambio, transformación, comercialización y consumo de alimentos sanos, nutritivos, preferentemente provenientes de la pequeña, la micro, pequeña y mediana producción campesina, de las organizaciones económicas populares y de la pesca artesanal así como microempresa y artesanía; respetando y protegiendo la agro biodiversidad, los conocimientos y formas de producción tradicionales y ancestrales, bajo los principios de equidad, solidaridad, inclusión, sustentabilidad social y ambiental. El Estado a través de los niveles de gobierno nacional y subnacionales implementará las políticas públicas referentes al régimen de soberanía alimentaria en función del Sistema Nacional de Competencias establecidas en la Constitución de la República y la Ley.

Artículo 3. Deberes del Estado.- Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

- a. Fomentar la producción sostenible y sustentable de alimentos, reorientando el modelo de desarrollo agroalimentario, que en el enfoque multisectorial de esta ley hace referencia a los recursos alimentarios provenientes de la agricultura, actividad pecuaria, pesca, acuicultura y de la recolección de productos de medios ecológicos naturales;
- b. Establecer incentivos a la utilización productiva de la tierra, desincentivos para la falta de aprovechamiento o acaparamiento de tierras productivas y otros mecanismos de redistribución de la tierra;
- c. Impulsar, en el marco de la economía social y solidaria, la asociación de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores para su participación en mejores condiciones en el proceso de producción,

almacenamiento, transformación, conservación y comercialización de alimentos;

d. Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional (Ministerio del Buen Vivir, 2016).

3. Métodos y materiales

3.1. Enfoque de la investigación

3.1.1. Tipo de la investigación

La presente investigación se consideró que es de tipo experimental y explicativa por el ensayo y el diseño estadístico.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se piensa de modalidad aplicada debido al fundamento teórico, deductivo y experimental que se diseña en el estudio.

3.2. Metodología

3.2.1. Variables

Depende del tipo de investigación se incluyen las variables.

3.2.1.1. Variable independiente

Los Biopreparados se consideraron como las variables independientes.

3.2.1.2. Variables dependientes

3.2.1.2.1 Longitud de los dedos

Se midió la longitud de los dedos centrales de la última mano, tomando desde el pedúnculo hasta el pezón del delo, con una cinta métrica y se expresó en centímetros.

3.2.1.2.2 Grado de los dedos

Se tomó la medida en los dedos centrales de la segunda y la última mano, esto se realizó con un calibrador.

3.2.1.2.3 Peso del racimo

Se procedió a pesar los racimos en una balanza expresando su peso en Kg.

3.2.1.2.4 Peso del raquis

Luego de desmanar el racimo se pesó los raquis de cada uno de ellos y su promedio se expresó en kilogramos.

3.2.1.2.5 Número de Trips

Se contabilizó el número de adultos colectando mediante el arrastre o paso de un algodón untado con agua natural para determinar la población presente antes y después de aplicar los biopreparados. Los algodones fueron sumergidos en solución de alcohol para que los trips se desprendan y poderlos contabilizar.

3.2.1.2.6 Porcentaje de daño

El porcentaje de daño se evaluó mediante el uso de la escala propuesta por Arias y Corozo (2012) al momento de cosecha del racimo.

Tabla 1. Escala de daño de trips

Escala	Daño (%)
0	0
1	10
2	25
3	50
4	75 - 100

Fuente: Arias y Corozo, 2012

3.2.1.2.7 Análisis Costo/Beneficio

El análisis económico se fundamentó en la relación beneficio/costo de cada uno de los tratamientos en estudio.

3.2.2 Tratamientos

El experimento se llevó a cabo bajo una distribución completamente al azar con dos tratamientos. Los tratamientos fueron evaluados 20 plantas de banano.

Tabla 2. Tratamientos evaluados

Tratamientos	Aplicación	Dosis	Frecuencia de aplicación
T1	<i>A. sativum</i> + <i>C. officinalis</i>	10 gr <i>A. sativum</i> + 10 gr <i>C. officinalis</i> /planta	Al momento de enfunde
T2	Sin Biopreparado	0	Sin aplicación

Plaza, 2019

3.2.3 Diseño experimental

El diseño que se utilizó en esta investigación fue de tipo experimental con una distribución completamente al azar. La variación estadística de los datos se obtuvieron mediante el análisis de varianza y sus promedios fueron comparados utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

3.2.3.1 Disposición del ensayo en campo

Distancia entre plantas: 9 m

Ancho entre plantas: 9 m

Número de plantas para el ensayo: 20 plantas

Longitud de área experimental: 60m x 60m

Número de plantas por tratamiento: 20 plantas

Área total del ensayo: 3600 m²

3.3.4. Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Para este trabajo investigativo se extrajo información de: Libros, Tesis, Folletos, Revistas, Periódicos, Sitios web, entre otros.

3.2.4.2 Materiales y equipos

- Plantación de banano orito
- Cintas
- Carteles

- Estacas
- Bombas de fumigar
- Biopreparados
- Machetes
- Fungicidas
- Herbicidas
- Calculadora
- Computadora

3.2.4.3. Métodos y técnicas

Por el origen de los datos que basan este estudio la modalidad que se utilizó un diseño experimental de tipo: descriptivo, cuantitativo y explicativo. Las técnicas que se emplearon en esta investigación experimental son de tipo deductivo, analítico y sintético.

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos fueron evaluados estadísticamente mediante la prueba T de Student para muestras independientes.

4. Resultados

4.1 Comportamiento agronómico de la fruta de banano orito

Tabla 3. Promedios de comportamiento agronómico del banano orito

N°	Tratamientos	Variables				
		N. de manos	Longitud de dedos (cm)	Peso de racimo (kg)	Peso de raquis (kg)	Rendimiento (kg/ha)
1	Con Biopreparados	8,0 a	15,1 a	11,7 a	3,9 a	9095,6 a
2	Sin Biopreparados	7,0 b	14,1 b	10,5 b	3,9 a	7636,8 b
	CV (%)	10,3	3,9	5,5	12,1	6,1

Plaza, 2019

La tabla 3 presenta los promedios de comportamiento agronómico de la fruta de banano orito frente a la aplicación de biopreparados a base de ajo y rosa de muerto para el control del trips de la mancha roja, se evaluaron las variables de número de manos por racimo, longitud de dedos, peso de racimo y de raquis y rendimiento. Dichos datos fueron analizados mediante la prueba de T de Student y corroborados mediante el test de Tukey al 5 % de probabilidad. Los datos son interpretados en las figuras 1, 2, 3, 4 y 5.

4.2 Número de manos

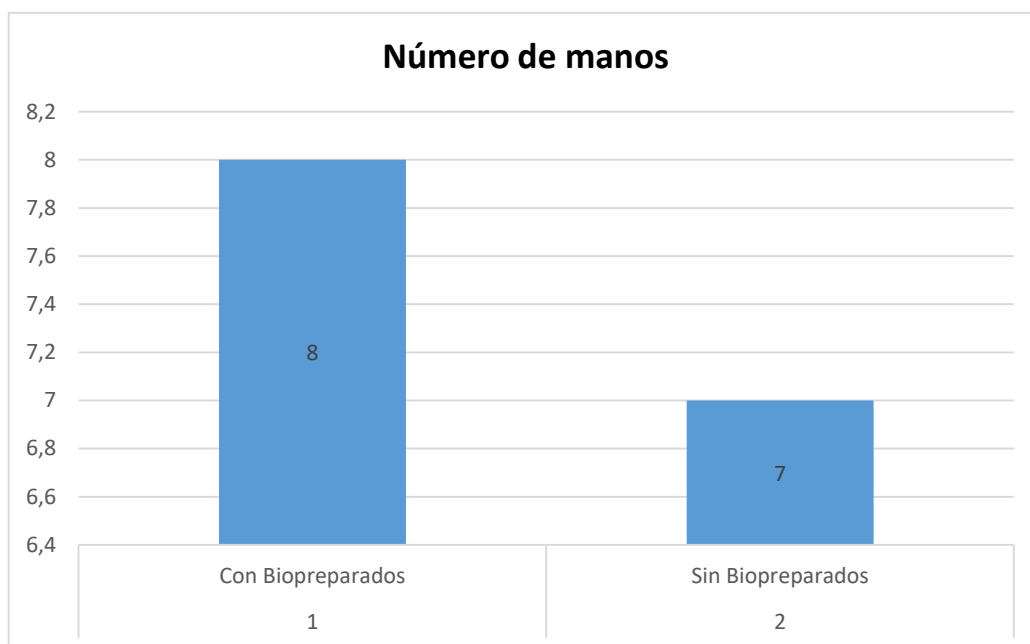


Figura 1. Promedios de manos por racimo
Plaza, 2019

El promedio más alto de número de manos por racimo correspondió al tratamiento 1 (Con biopreparados) con 8. El promedio más bajo fue de 7 manos por racimo perteneciente al tratamiento 2 (sin biopreparados).

4.3 Longitud de dedos

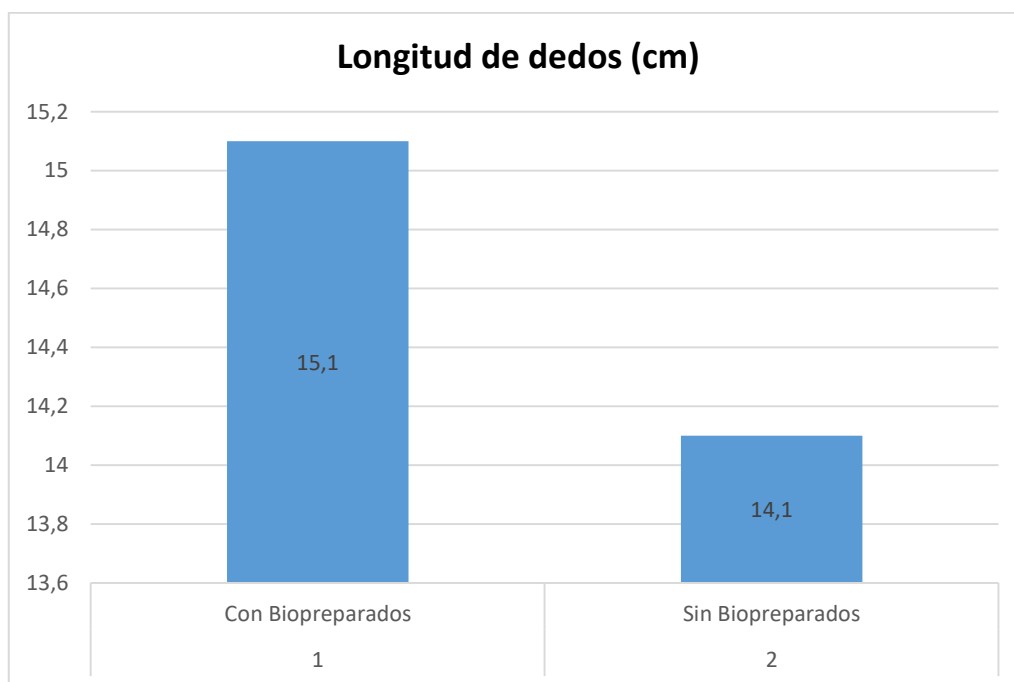


Figura 2. Promedios de longitud de dedos (cm)
Plaza, 2019

La figura 2 detalla los promedios de longitud de dedos, en donde el promedio más alto fue de 15,1 cm correspondiente al tratamiento 1 (con biopreparados; ajo más rosa de muerto). Mientras que el promedio más bajo correspondió al tratamiento 2 (sin biopreparados) con 14,1 cm de longitud, lo que demuestra la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos.

4.4 Peso de racimos

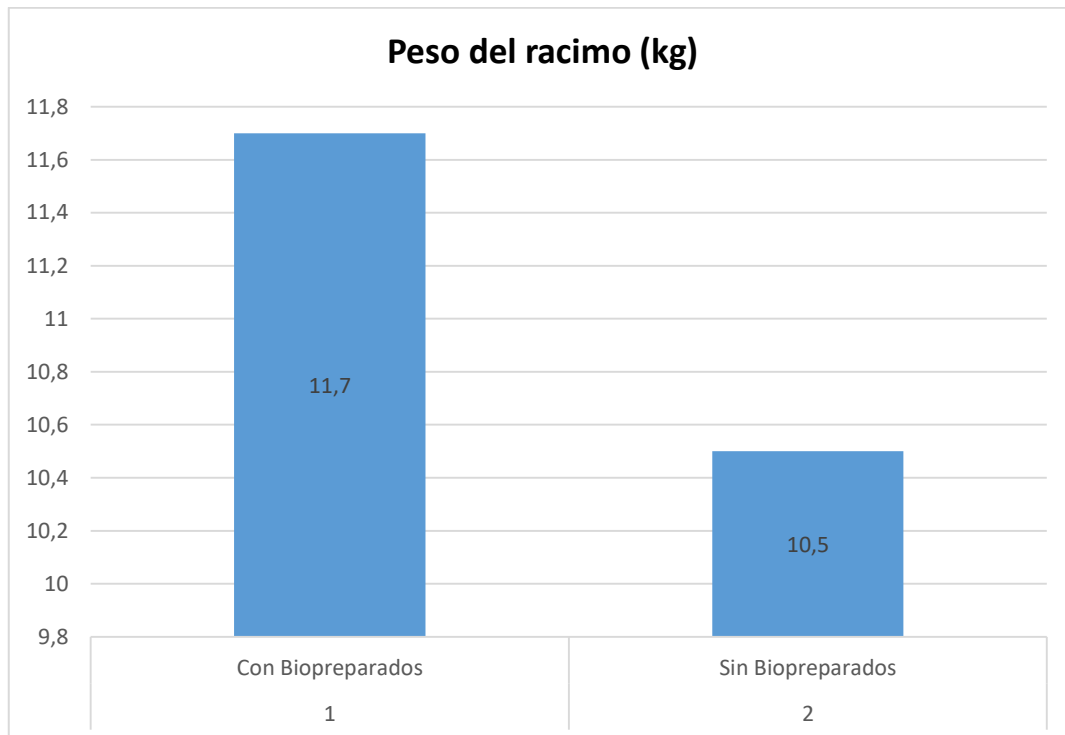


Figura 3. Promedios de peso de racimo (kg)
Plaza, 2019

En la figura 3 se puede interpretar que el mejor promedio fue de 11,7 kg de peso (T1), por otra parte, el promedio más bajo fue de 10,5 kg (T2). Por lo tanto, se demuestra la presencia de diferencias estadísticas entre los tratamientos.

4.5 Peso de raquis

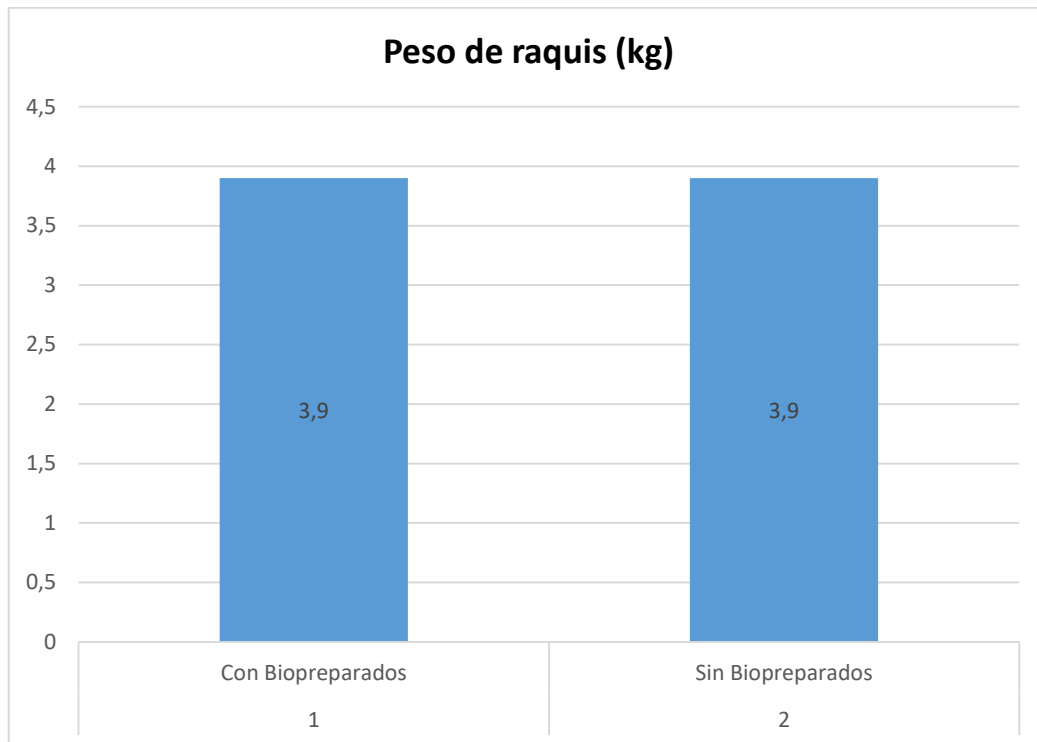


Figura 4. Promedios de peso de raquis (kg)
Plaza, 2019

En esta variable se pudo comprobar que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, ya que tanto el tratamiento con biopreparados (T1) como el tratamiento testigo (T2) presentaron un promedio de 3,9 kg.

4.6 Rendimiento

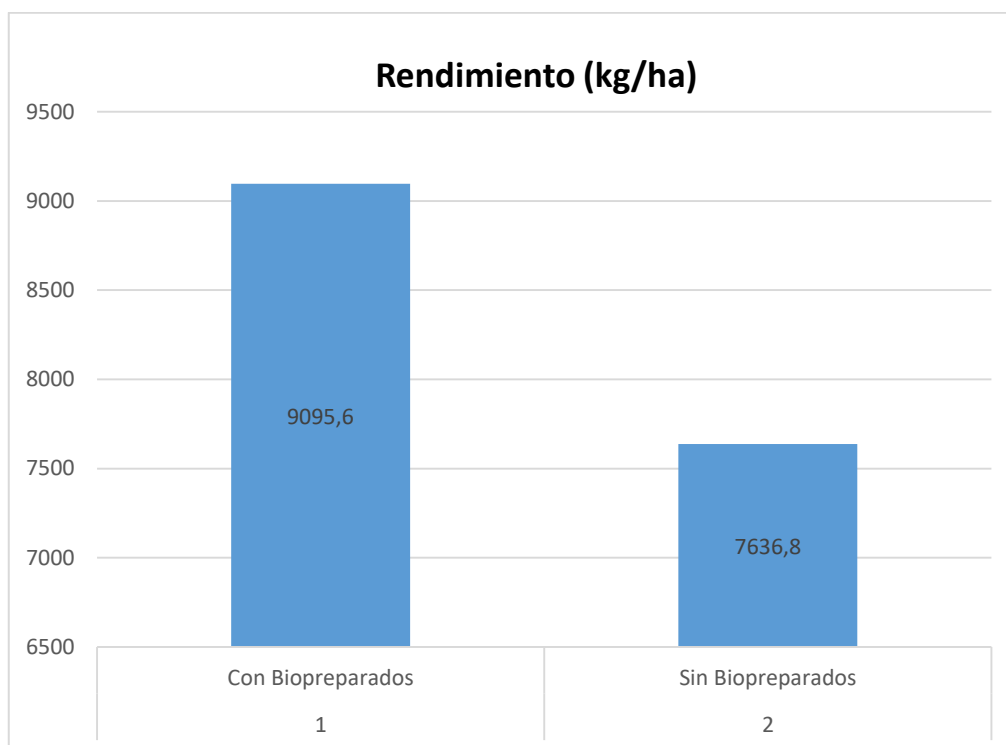


Figura 5. Promedios de rendimiento (kg/ha)
Plaza, 2019

En esta variable se observó una notable diferencia significativa entre los tratamientos, en donde el tratamiento con mayor rendimiento fue el 1 (con biopreparados; ajo + rosa de muerto) con 9095,6 kg/ha. Mientras que el promedio menor fue de 7636,8 kg/ha correspondiente al tratamiento 2 (sin biopreparados).

4.7 Daño de trips en la fruta

Tabla 4. Promedios de daños de trips en la fruta

N°	Tratamientos	Variables	
		N. de trips	Porcentaje de daño
1	Con Biopreparados	3,0 b	13,7 b
2	Sin Biopreparados	7,0 a	38,5 a
	CV (%)	7,9	9,4

Plaza, 2019

En la tabla 4 se detallan los promedios referentes a los daños ocasionados por el trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis*) en la fruta de banano orito y por ende el efecto de los biopreparados a base de ajo y rosa de muerto para su control, se evaluaron las variables de número trips por planta y porcentaje de daño. Estos datos fueron analizados mediante la prueba de T de Student y corroborados mediante el test de Tukey al 5 % de probabilidad. Los datos son interpretados en las figuras 6 y 7.

4.8 Número de trips

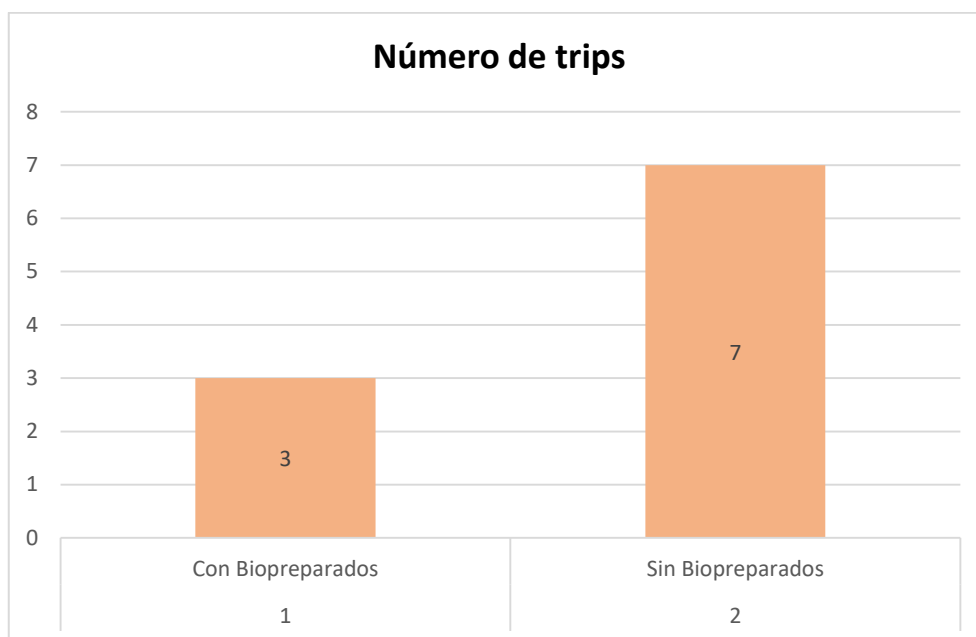


Figura 6. Promedios de número de trips
Plaza, 2019

El promedio más bajo de trips por planta fue de 3 correspondiente al tratamiento 1 (con biopreparados de ajo más rosa de muerto), el promedio más alto fue de 7 trips perteneciente al tratamiento 2 (sin aplicación o testigo absoluto). Esto demuestra la existencia de diferencias estadísticas entre los tratamientos.

4.9 Porcentaje de daño

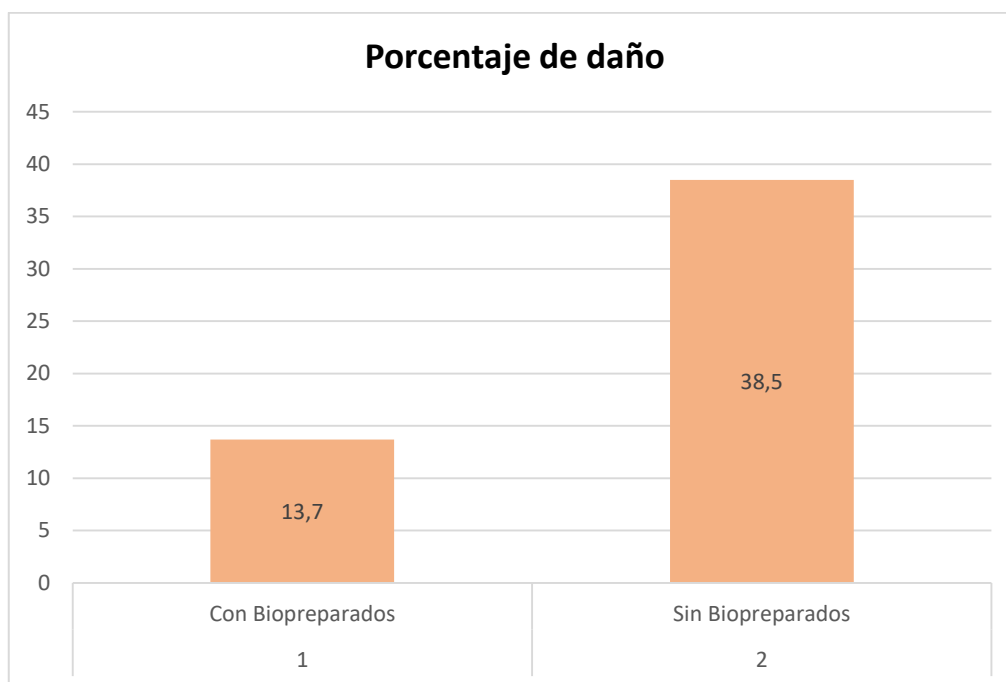


Figura 7. Promedios de porcentaje de daño
Plaza, 2019

En la figura 7 se observa que el tratamiento 1 (con biopreparados de ajo más rosa de muerto) obtuvo el promedio más bajo con 13,7 % de daño. El promedio con mayor porcentaje de daño fue de 38,5 % obtenido por el tratamiento 2 o sin aplicación.

4.10 Análisis Beneficio Costo

Tabla 5. Análisis económico

Componentes	T1	T2
Rendimiento (Kg/ha)	9095,6	7636,8
Costo fijo (\$)	2500	2500
Costo Variable (\$)	20	0
Costo Total	2520	2500
Ingreso Bruto (\$)	8186,04	6873,12
Beneficio Neto (\$)	5666,04	4373,12
Relación Beneficio/Costo	2,25	1,75

Plaza, 2019

El análisis económico detallado en la tabla 5 se realizó con referencia a los valores de rendimiento obtenidos en el ensayo en kilogramos por hectárea, así mismo, se calculó el costo fijo del cultivo de banano orito por hectárea al año en un cultivo establecido, el costo variable hizo referencia a los costos de los tratamientos aplicados. El tratamiento con mayor beneficio/costo fue el 1 (con aplicación de biopreparados de ajo más rosa de muerto) con 2,25, mientras que el tratamiento 2 o testigo absoluto (sin aplicación) obtuvo la relación beneficio/costo más baja con 1,75.

5. Discusión

Esta investigación concuerda con los datos obtenidos por León (2018) quien afirma que en las evaluaciones realizadas en el momento de la cosecha de banano orito, los daños encontrados en los racimos variaron desde el 1% en racimos tratados con insecticidas biológicos para controlar la mancha roja, mientras que en los tratamientos sin producto los valores variaron hasta el 44%.

Los datos obtenidos en este ensayo concuerdan con la información registrada por Guédez y Castillo (2008) quienes alegan la efectividad del extracto de ajo en el control de la mancha roja con el uso de fundas impregnadas. Por otro lado, los mismos autores mencionan que el daño del trips de la mancha roja en el racimo se evidenció a partir de los 45 días y se duplicó a los 90 días en racimos no tratados.

De acuerdo a la información recopilada en el ensayo expuesto por Cruz (2018) el extracto botánico más eficaz para controlar trips de la mancha roja en el cultivo de banano en las condiciones agroecológicas del área de estudio, fueron los extractos de ajo, rosa de muerto y ruda, estos tratamientos presentaron el mayor porcentaje de eficacia alcanzando resultados significativos frente al testigo y los demás extractos botánicos.

En el experimento realizado por Machuca (2014) sobre métodos orgánicos para controlar trips causantes de la mancha roja en banano, determinó que los productos obtenidos de la fermentación de ajo más ají redujeron considerablemente las poblaciones de *Chaetanaphotrips sp.*, tanto de adultos como de ninfas, con aplicaciones frecuentes antes del enfunde de la fruta. El mismo autor recomienda el uso de éstos insecticidas biológicos debido a su eficacia, bajo costo, menor resistencia a plagas y menor impacto ambiental.

6. Conclusiones

El comportamiento agronómico de la fruta de banano orito de exportación obtuvieron mejores promedios con la aplicación de biopreparados con ajo (*Allium sativum*) más rosa de muerto (*Calendula officinalis L.*), lo cual se observó en variables como longitud de dedos, número de manos, peso de racimos, peso de raquis y rendimiento.

La aplicación de los biopreparados (ajo más rosa de muerto) redujeron tanto la dinámica poblacional como los daños ocasionados por los trips de la mancha roja en banano, esto se pudo comprobar mediante las variables de número de trips y porcentaje de daño en comparación con el testigo absoluto.

El análisis económico del ensayo demostró que la mayor relación beneficio/costo fue obtenida por el tratamiento 1 (con biopreparados de ajo más rosa de muerto).

7. Recomendaciones

Se recomienda realizar aplicaciones de 10 g/planta extracto de ajo (*Allium sativum*) en combinación más 10 g/planta de rosa de muerto (*Calendula officinalis* L.), al momento del enfunde de la fruta para controlar trips de la mancha roja en baby banana de exportación.

Realizar monitoreos frecuentes para determinar la dinámica poblacional del insecto.

Destinar este estudio como inicio de futuras investigaciones o experimentos con la finalidad de amenorar la aplicación de productos tóxicos y recurrir a alternativas para reducir los impactos ambientales.

8. Bibliografía

- Aguilar, E. (2010). *Guía de manejo orgánico de orito*. Investigación científica, Iniap, Sanidad vegetal, Pichilingue.
- Alvarado, G. (2015). *El banano ecuatoriano conocido como orito despunta en mercados internacionales*. Grupo Doringo.
- Alvarado, H. (15 de octubre de 2015). *Exportadora Soprisa S.A.* Recuperado el 10 de Marzo de 2017, de Orito Baby Banana:
<http://www.exportadorasoprisa.com/site/index.php/es/m-productos/baby-banana>
- Arias, Corozo, Jines, & Quiroz. (2012). *Manejo integrado de los trips de la mancha roja en plantaciones bananeras de las Provincias del Guayas, El Oro y Azuay*. Iniap- Asoguabo. I Informe Cuatrimestral sobre Avances del Proyecto. .
- Ayala, S. (2015). *Comercialización del banano orito con fines de exportación en el cantón La Mana, Provincia de Cotopaxi*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Cotopaxi.
- Bermúdez, A. (2018). *Características de una planta de banano orito*. Ecuador.
- Blum, A. (2009). *BANANOS EXÓTICOS*. Departamento Técnico de la Sociedad Española de Productos Húmicos S.A, Francia.
- Camacho. (2015). *Estudio sobre la aplicación de macro y microelementos con acondicionadores de suelos en banano orito. (Tesis de pregrado)*. Guayaquil. Obtenido de <http://www.forest.ula.ve/~rubenhg/nutricionmineral/>
- Carrera, C. S. (2015). *Estudio sobre la aplicación de macro y microelementos con acondicionadores de suelos en Banano orito (Musa acuminata AA)*. Guayas - Ecuador: Universidad de Guayaquil.

- Cedeño. (2010). *Evaluación del comportamiento de doce cultivares de Musa spp., Inoculados con Mycosphaerella fijiensis Morelet. Agente causal de la sigatoka negra*. Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ingeniería Agronómica. , Portoviejo - Ecuador.
- Censo Nacional Agropecuario. (2017). *“Efecto del desbellote y eliminación de manos en el rendimiento y calidad del banano orito (Musa acuminata AA) en la zona de Cumandá*. Guayaquil.
- Chapalbay, L. E. (2015). *Manejo Poscosecha de Banano ‘Orito’ (Musa acuminata) hasta un Centro de Acopio en Época de Verano en el Cantón Bucay, Provincia del Guayas”*. Espol, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Bucay.
- CORPEI. (2016). *Banano orito*. Corporación de Promoción de Exportaciones e inversiones.
- Cortes, M. (2017). *Mancha roja ocasionada por trips en frutos de banano orito. (Tesis de pregrado)*. Obtenido de Informes agrícolas: <https://www.informeagricola.com/que-es-la-mancha-roja-del-guineo-causado-por-trips/>
- Coto, A. (2009). *Guía para la multiplicación rápida de cormos de plátano y banano*. INTA, Departamento de genética.
- Cruz, M. (2018). *Eficacia de tres extractos botánicos para el control de trips en el cultivo de banano, en la parroquia San Blas, cantón Urcuquí, provincia de Imbabura. (Tesis de pregrado) (Vol. 1)*. Espejo, Carchi, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/4380/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000094.pdf>

- Cubero. (2003). *Introducción a la mejora genética vegetal*. España: Mundi Prensa.
- Devouard, A. (2001). *Taxonomía de los bananos*. Francia: INIBAP.
- Espinoza, P. (2013). *Proyecto de factibilidad para la exportación de banano al mercado italiabo-milano*. Universidad Tecnológica Equinoccial, Facultad de Ciencias Economicas y Negocios, Quito.
- Fuertes, E. (2014). *Evaluación de tres insecticidas orgánicos en el control de "Lorito verde" (Empoasca kraemerii) en el cultivo de Frejol Arbustivo (Phaseolus vulgaris) en la zona de Ibarra Provincia de Imbabura. (Tesis de pregrado)*. Carchi, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo.
- García , M. y Mizar, H. (19 de noviembre de 2015). Trips (Thysanoptera) del racimo del banano y sus enemigos naturales en el departamento del Magdalena, Colombia. *Temas agrarios*, 20(2), 72-80. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-TripsThysanopteraDelRacimoDelBananoYSusEnemigosNat-5735696.pdf
- Jimeno, J. (2012). *EL uso de ajo como repelente de plagas*. Mexico: Acomaria. Obtenido de <http://ecomaria.com/blog/el-uso-del-ajo-como-repelente-de-plagas-insectos-y-como-control-de-enfermedades-criptogamicas/>
- Guédez, C. y Castillo, C. (enero-junio de 2008). Control biológico: una herramienta para el desarrollo sustentable y sostenible. *Control Biológico*, 7(13), 50-74. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/242534403>
- Guiracocha, G. y Quiroz, J. (2004). *Guía para el Manejo Orgánico del Banano Orito*. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

(INIAP). Obtenido de <https://docplayer.es/82463855-Facultad-de-ingenieria-en-mecanica-y-ciencias-de-la-produccion.html>

Gutiérrez, E. (11 de septiembre de 2001). Banano orito para el autoconsumo al orito para la exportación el desarrollo de la agricultura de contrato. *Revista Flacso*, 14(2), 73-81. Obtenido de:

<https://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=15784>

León, C. (2018). *Evaluación de la funda protectora impregnada con Bifentrina sobre el daño de la "mancha roja" causado por Chaetanaphotrips signipennis en banano. (Tesis de pregrado)*. Babahoyo, Los Ríos, Ecuador: Universidad Técnica de Babahoyo. Obtenido de:

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/5023/1/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000106.pdf>

León, C. L. (2009). *Valoración del potencial de frutos de tres musáceas para la producción de alcohol a nivel del laboratorio*. Guayaquil - Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

López, M. (2018). *Establecimiento de una plantación de banano orito: suelo y siembra*. Producción vegetal, Ecuador.

Machuca, A. (2014). *Control del trips que provoca la mancha roja Chaetanaphotrips sp. Con insecticidas vegetales y metabolitos de hongos en banano orgánico*. Machala, El Oro, Ecuador: Universidad Técnica de Machala. Obtenido de

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1035/7/CD304_TESIS.pdf

- Marín, A. (2004). *Guía para el manejo orgánico del banano Orito. Experiencias compiladas a partir de agricultores y técnicos*. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Protección vegetal. Ecuador: INIAP.
- Martinez, L. (2003). *Dinámicas rurales en el subtrópico. El caso de La Mana*. Centro Andino de Acción Popular (CAAP), Quito.
- Ministerio del Buen Vivir. (2016). *buenvivir.ec*. Obtenido de:
<http://plan.senplades.gob.ec/web/guest/inicio>
- Morán, J. (2012). *Ecuador: Exportación de guineo 'orito' creció un 63 %*. Quito: Asociación de Exportadores de Banano del Ecuador.
- Moreira, M. C. (2015). *Efecto de la diversidad intraespecífica en el cultivo de Musáceas como medida de control de sus problemas fitosanitarios*. Quevedo - Los Ríos - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Nava, E. (23 de noviembre de 2004). Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades. *Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sustentable*, 8(3), 17-29. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/461/46125177003.pdf>
- Navas, C. (2009). *Diseño de la Línea de Producción de Compotas de banano orito*. Guayaquil - Ecuador.
- Oliver, A. M. (2009). *Efectos fisiológicos de las sustancias húmicas sobre los mecanismos de toma de hierro en plántulas de tomate*. Universidad de Alicante.
- Ortíz, M. (2009). *Evaluación de la Actividad de los Lixiviados de Raquis de Banano (Musa AAA), Plátano (Musa AAB), y Banano Orito (Musa AA) Sobre el Agente Causal de la Sigatoka Negra (Mycosphaerella Fijiensis Morelet) En Condiciones In Vitro. (Tesis de pregrado)*. Guayaquil , Guayas,

- Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/90889/D-65780.pdf>
- Palacios, J. (2001). *Musalogue: a catalogue of Musa germplasm. Diversity in the genus Musa*. International Network for the Improvement of Banana and Plantain. Francia: INIBAP.
- Pinedo, A. D. (2012). *Dosis de ácido humico granulado de leonardita y ácidos húmicos y fulvicos con macro y micro elementos en el cultivo de lechuga (Lactuca sativaL.) Variedad Geat lakes 659 , bajo condiciones agroecológicas en la provincia de Iamas*. Tarapoto - Perú: Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto.
- Price, L. (Ed.). (2010). *Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana* (primera ed., Vol. 10). San Isidro, Lima , Perú: IPES / FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/3/as435s.pdf>
- Quiroz, J. (2007). *Efecto del Desbellote y Eliminación de manos, en el Rendimiento y calidad del banano orito (Musa acuminata AA) en la zona de Cumandá*. Cumandá - Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Rojas, J. (08 de noviembre de 2013). Manejo integrado de plagas y enfermedades en banano orgánico y convencional. *Guía técnica*. Piura, Perú. Obtenido de <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/009-d-banano.pdf>
- Romo, J. (25 de febrero de 2015). *La Prensa de Riobamba*. Obtenido de El banano ecuatoriano conocido como orito despunta en mercados internacionales: <http://ecuatorianoenvivo.com/el-banano-ecuatoriano-conocido-como-orito-despunta-en-mercados-internacionales/>

- Salazar, V. (2017). *Enraizamiento de cormos de orito (Musa acuminata AA) mediante el uso de abonos orgánicos líquidos. (Tesis de pregrado)*. Ambato, Tungurahua, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/25005/1/tesis%20019%20Ingenier%C3%ADa%20Agropecuaria%20-%20Salazar%20Ver%C3%B3nica%20-%20cd%20019.pdf>
- Soto, M. (2002). *Banano. Cultivo y Comercialización*. San José , Costa Rica: Segunda Edición. Litografía e Imprenta LIL.
- Soto, M. (2010). *Banano: Cultivo y comercialización*. Costa Rica: 2 edicion LIL.
- Torres, S. (2012). *Guía práctica para el manejo de banano orgánico en el valle del Chira*. Piura - Perú: Biblioteca Nacional del Perú.
- Tovar, B. F. (2013). *Comportamiento agronómico con la aplicación de gallinaza en el cultivo de banano (Musa spp), en época de invierno en el Cantón Quevedo*. Quevedo - Ecuador: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
- Valdivieso, E. (2015). *Estudio sobre la aplicación de macro- y microelementos con acondicionadores de suelos en banano orito (Musa acuminata AA). (Tesis de pregrado)*. Guayaquil, Guayas , Ecuador: Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/7340>
- Vegas, R. U. (2013). *Manejo Integrado de Banano orgánico*. Perú: Agrobanco.
- Yela, A. V., & Delgado, V. (2010). Pesticidas naturales y sinteticos. (E. P. Ejército., Ed.) *Centro de investigaciones Científicas*, 13(1), 43-53. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/265621120_PESTICIDAS_NATURALES_Y_SINTETICOS

9. Anexos

X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X
T1				T2			
Con Biopreparados				Sin Biopreparados			

Figura 8. Croquis del ensayo
Plaza, 2019

Tabla 6. Datos de número de manos

Nº	T1	T2
1	8	7
2	7	7
3	8	7
4	7	8
5	9	8
6	8	7
7	8	8
8	7	9
9	8	6
10	9	8

Plaza, 2019

Tabla 7. Análisis de varianza de número de manos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de manos	20	0,07	0,01	10,34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,80	1	0,80	1,26	0,2758
Tratamientos	0,80	1	0,80	1,26	0,2758
Error	11,40	18	0,63		
Total	12,20	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,74772

Error: 0,6333 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Con Biopreparado	7,90	10	0,25 A
T2: Sin Biopreparado	7,50	10	0,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 8. Datos de longitud de dedos (cm)

Nº	T1	T2
1	15,6	13,9
2	14,6	13,8
3	14,8	14,6
4	14,7	13,7
5	15,5	12,9
6	15,7	14,5
7	14,2	14,8
8	15,8	14,8
9	15,4	13,9
10	14,9	13,8

Plaza, 2019

Tabla 9. Análisis de varianza de longitud de dedos (cm)
Longitud de dedos

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Longitud de dedos	20	0,48	0,45	3,93

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,51	1	5,51	16,71	0,0007
Tratamientos	5,51	1	5,51	16,71	0,0007
Error	5,94	18	0,33		
Total	11,45	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,53960*Error: 0,3298 gl: 18*

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Con Biopreparado	15,12	10	0,18 A
T2: Sin Biopreparado	14,07	10	0,18 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 10. Datos de peso de racimo (kg)

Nº	T1	T2
1	10,5	9,5
2	11,6	10,5
3	12,1	9,9
4	11,5	10,4
5	11,8	10,7
6	10,9	11,5
7	11,5	10,5
8	12,5	10,6
9	12,6	11,2
10	11,8	10,6

Plaza, 2019

Tabla 11. Análisis de varianza de peso de racimo (kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del racimo	20	0,49	0,46	5,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,50	1	6,50	17,46	0,0006
Tratamientos	6,50	1	6,50	17,46	0,0006
Error	6,70	18	0,37		
Total	13,20	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,57323

Error: 0,3722 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Con Biopreparado	11,68	10	0,19 A
T2: Sin Biopreparado	10,54	10	0,19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 12. Datos de peso de raquis (kg)

Nº	T1	T2
1	3,5	3,5
2	3,4	3,5
3	4,2	4,2
4	4,5	4,1
5	3,8	3,6
6	4,2	3,7
7	4,6	4,2
8	3,9	5,1
9	3,7	3,7
10	3,4	3,5

Plaza, 2019

Tabla 13. Análisis de varianza de peso de raquis (kg)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del raquis	20	1,2E-04	0,00	12,11

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,0E-04	1	5,0E-04	2,2E-03	0,9629
Tratamientos	5,0E-04	1	5,0E-04	2,2E-03	0,9629
Error	4,05	18	0,22		
Total	4,05	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44540

Error: 0,2247 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Con Biopreparado	3,92	10	0,15 A
T2: Sin Biopreparado	3,91	10	0,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 14. Datos de número de trips

Nº	T1	T2
1	3	5
2	2	6
3	1	5
4	3	8
5	4	8
6	3	7
7	4	6
8	1	5
9	3	8
10	2	9

Plaza, 2019

Tabla 15. Análisis de varianza de número de trips

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Numero de trips	20	0,73	0,72	7,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84,05	1	84,05	49,60	<0,0001
Tratamientos	84,05	1	84,05	49,60	<0,0001
Error	30,50	18	1,69		
Total	114,55	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,22303

Error: 1,6944 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Sin Biopreparado	6,70	10	0,41 A
T1: Con Biopreparado	2,60	10	0,41 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,5$)

Tabla 16. Datos de porcentaje de daño

Nº	T1	T2
1	10	25
2	20	30
3	10	35
4	20	58
5	25	50
6	10	25
7	10	30
8	10	62
9	12	35
10	10	35

Plaza, 2019

Tabla 17. Análisis de varianza de porcentaje de daño

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Porcentaje de daño	20	0,62	0,60	9,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3075,20	1	3075,20	29,09	<0,0001
Tratamientos	3075,20	1	3075,20	29,09	<0,0001
Error	1902,60	18	105,70		
Total	4977,80	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=9,65967*Error: 105,7000 gl: 18*

Tratamientos	Medias	n	E.E.	
T2: Sin Biopreparado	38,50	10	3,25	A
T1: Con Biopreparado	13,70	10	3,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Tabla 18. Datos de rendimiento (kg/ha)

Nº	T1	T2
1	9660,3	7123,4
2	9563,4	7236,1
3	8974,2	8026,3
4	8478,3	7126,3
5	8563,2	7295,3
6	8964,5	7496,4
7	8963,1	8964,2
8	9455,6	7146,5
9	9147,5	7856,4
10	9185,4	8097,5

Plaza, 2019

Tabla 19. Análisis de varianza de rendimiento (kg/ha)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento	20	0,70	0,68	6,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10639174,32	1	10639174,32	41,38	<0,0001
Tratamientos	10639174,32	1	10639174,32	41,38	<0,0001
Error	4627719,47	18	257095,53		
Total	15266893,79	19			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=476,40047

Error: 257095,5261 gl: 18

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Con Biopreparado	9095,55	10	160,34 A
T2: Sin Biopreparado	7636,84	10	160,34 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Figura 9. Visita del tutor en campo
Plaza, 2019



Figura 10. Calibración del racimo
Plaza, 2019



Figura 11. Toma de dato de número de dedos
Plaza, 2019



Figura 12. Observación de Trips en el microscopio
Plaza, 2019



Figura 13. Observación del porcentaje de daño Plaza, 2019



Figura 14. Visita del tutor Plaza, 2019



Figura 15. Observación de los tratamientos
Plaza, 2019



Figura 16. Culminación del ensayo
Plaza, 2019