



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA INGENIERIA AGRONOMICA**

**CONTROL INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA
ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*), EN
PLANTACIONES ESTABLECIDAS EN BANANO, EN LA
ZONA DEL CANTÓN EL TRIUNFO – GUAYAS.**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabaja de titulaci3n presentado como requisito para la
obtenci3n del t3tulo de
INGENIERO AGR3NOMO

**AUTORA
MOLINA SIMI STEPHANNY LISSETTE**

**TUTOR
TAPIA YANEZ LUIS, M.Sc**

MILAGRO – ECUADOR

2022



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Tapia Yáñez Luis, M.sc, docente de la universidad agraria del ecuador en mi calidad de tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “CONTROL INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*), EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS EN BANANO, EN LA ZONA DEL CANTÓN EL TRIUNFO – GUAYAS”, realizado por el estudiante **MOLINA SIMI STEPHANNY LISSETTE**; con cedula de identidad **Nº 0940134034** de la carrera **INGENIERIA AGRONOMICA**, CIUDAD UNIVERSITARIA “Dr. Jacobo Bucaram Ortiz”, ha sido exigido por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo .

Atentamente

Ing. Tapia Yanez



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

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

La abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa de titulación: "CONTROL INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (*Chaetanaphothrips signipennis*), EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS EN BANANO, EN LA ZONA DEL CANTÓN EL TRIUNFO – GUAYAS", realizado por la estudiante **MOLINA SIMI STEPHANNY LISSETTE**; con cedula de identidad N° **0940134034**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Pablo Centenaro Quiroz, M.sc
PRESIDENTE

Ing. Cesar Peña Haro M.sc
EXAMINADOR PRINCIPAL

PhD. Joaquín Moran Bajaña M.sc
EAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Tapia Yáñez Luis, M.sc
EAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 13 de junio 2022

Dedicatoria

Lleno de felicidad, amor y esperanza, dedico este proyecto a mis seres queridos, quienes han sido mis pilares fundamentales para seguir adelante.

Es para mí una gran satisfacción poder dedicarles a ellos con mucho esfuerzo, esmero y trabajo.

A mis padres Iván Molina y Betty Simi, porque ellos son motivación en mi vida un orgullo de ser, lo que seré.

A Johanna Simi, porque es una razón de sentirme tan orgullosa de culminar mi meta, gracias a ellos por confiar siempre en mí.

Y sin dejar atrás a mis hermanos, tíos, primos y especialmente a mis abuelitos por permitirme ser parte de su orgullo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, ser divino por darme la vida y guiar mis pasos día a día.

Al Ing Agr. Luis tapia Msc director de mi tesis, mis maestros por sus enseñanzas y desarrollarme profesionalmente y haberme brindado todos sus conocimientos.

Al Máster Xavier Macías, por haberme apoyado en cada decisión, ser un pilar en todos mis proyectos realizados por haberme permitido realizar mis prácticas y trabajo de titulación en la Hda. San Miguel (Dole) quedo eternamente agradecida con él.

A Logística Bananera por haberme abierto las puertas durante mi periodo como egresada y brindarme cada apoyo en los momentos buenos y malos.

Mis dos queridos amigos Ing Agr. Édison Castro + y Ing Agr. Eduardo Banchon + por caracterizar y formar una profesional en mí, por brindarme cada enseñanza brindada en mí.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, **MOLINA SIMI STEPHANNY LISSETTE**, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “**CONTROL INTEGRADO DEL TRIPS DE LA MANCHA ROJA (Chaetanaphothrips signipennis), EN PLANTACIONES ESTABLECIDAS EN BANANO, EN LA ZONA DEL CANTÓN EL TRIUNFO – GUAYAS**” para optar el título de **INGENIERIA AGRONOMA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Los derechos que como autora 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, 13 de junio del 2022

MOLINA SIMI STEPHANNY LISSETTE
c.I. 0940134034

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de autoría intelectual.....	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
1.Introducción.....	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.4 Delimitación de la investigación	16
1.5 Objetivo general	17
Evaluar el control integrado del trips de la macha roja en plantaciones establecidas en banano, en la zona del Triunfo –Guayas.	17
1.6 Objetivos específicos.....	17
1.7 Hipótesis	17
2.Marco teórico.....	18
2.1 Estado del arte.....	18
2.2 Bases teóricas	21

2.2.1 Origen e importancia del banano.....	21
2.2.2 Situación actual.....	21
2.2.3 Taxonomía del Banano	22
2.2.4 Morfología del banano	22
2.2.4.1. <i>Taxonomía del Trips de la Mancha Roja</i>	25
2.2.4.2. <i>Ciclo biológico del trips de la mancha roja</i>	25
2.2.4.3. <i>Distribución geográfica</i>	26
2.2.4.4. <i>Daños de la mancha roja (Chaetanaphotrips signipennis)</i>	26
2.2.4.5. <i>Principal estrategia de combate</i>	27
2.2.4.6. <i>Manejo integrado de la mancha roja</i>	27
2.2.5. Características de los materiales a utilizarse.....	31
2.2.5.1. <i>Banano Williams</i>	31
2.2.5.2. <i>Terpenos de naranja (citrus x sinensis) CINNA-MIX</i>	31
2.2.5.3. <i>Beneficio del Cinna-mix Terpenos de naranja (citrus x sinensis)</i> .	32
2.2.5.4. <i>Funda plástica para racimo de banano tratado con Bifenthrin</i>	32
2.2.5.5. <i>Aplicación de funda plástica Bifenthrin para el racimo de banano</i>	32
2.2.5.6. <i>Presentación de funda plástica Bifenthrin para el racimo de banano</i> .	33
2.2.5.7. <i>Oleatos vegetales (Killbac)</i>	33
2.2.5.8. <i>Sales potásicas de ácidos grasos (Bioplagax)</i>	33
2.3. Marco legal	37
3. Materiales Y Métodos.....	39
3.1 Enfoque De La Investigación	39
3.1.1 Tipo De Investigación	39
3. 3.1.1 Tipo de investigación	38
3.1.2 Diseño de investigación.....	38

3.2.1 Variables.....	38
3.2.1.1 Variable independiente	38
3.2.1.2 Variable dependiente.....	38
3.2.1. Tratamientos	40
3.2.3 Diseño Experimental	40
3.2.3.1. Unidad experimental o características de parcelas.....	40
3.2.4 Recolección de datos.....	41
3.2.4.1. Recursos	41
3.2.4.2. Métodos y técnicas.....	41
3.2.5 Análisis estadístico	40
4. Resultados	43
5. Discusión	48
6. Conclusiones	50
7. Recomendaciones	51
8. Bibliografía.....	52
9. Anexos.....	59

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos en estudio	41
Tabla 2. Características de parcela	41
Tabla 3. Esquema del análisis de varianza	43
Tabla 4. Análisis de dedos afectados en cinco racimos de banano en el control de trips	45
Tabla 5. Análisis de la población de trips por tratamiento al inicio y al final	45
Tabla 6. Análisis del umbral de daño en los racimos de banano.....	46
Tabla 7. Análisis de la severidad del daño (%) en el racimo de banano en el control de trips	47
Tabla 8. Análisis del número de manos en el racimo de banano en el control de trips	47
Tabla 9. Análisis del total de dedos en el racimo de banano en el control de trips	48
Tabla 10. Relación beneficio/costo de los tratamientos	49
Anexo 9.1. Análisis de la varianza del ensayo	59

Índice de figuras

Figura 1. Croquis de campo	64
Figura 2. Identificación del lugar experimental	65
Figura 3. Inspección de los dedos de los racimos en etapas iniciales	66
Figura 4. Inspeccionando los enfundes y el estado de los racimos.....	67
Figura 5. Inspección del enfunde del racimo de mayor edad con la aplicación de los tratamientos.....	68
Figura 6. Los envases de los productos de cada tratamiento	69
Figura 7. Aplicando los tratamientos	70
Figura 8. Las fundas empleadas en la protección de los racimos durante la producción del ensayo	71
Figura 9. Preparación de las fórmulas y los tratamientos.....	72

Resumen

El cultivo de banano, es la actividad de mayor importancia agrícola en el Ecuador, pero su producción se ve amenazada por una patología denominada Mancha Roja ocasionada por insectos conocidos como trips. Se planteó una investigación cuyo objetivo general fue: Evaluar el control integrado del trips de la macha roja en plantaciones establecidas en banano, en la zona del Triunfo, Guayas. Mediante un diseño de bloques completos al azar, con cinco tratamientos (*Beauveria bassiana*, oleatos vegetales, sales potásicas de ácidos grasos, terpenos de naranja y *Paecilomyces lilacinus* todos con enfunde oportuno) y tres repeticiones (bloques). Se contó los adultos de trips *antes y después de la aplicación*. Se determinó el umbral de daño económico. Se estableció la severidad del daño, el número de dedos afectados por el trips y el análisis de la relación costo/beneficio. No se detectó significancia entre los tratamientos para todas las variables. Se concluyó que todos los tratamientos presentaron una reducción similar de los trips, sin embargo. En el análisis económico de los tratamientos se calculó que el T1 alcanzó la mejor relación beneficio/costo (0.78). Se acepta la hipótesis: “El control integrado del trips de la mancha roja, permite reducir su población”

Palabras claves: *Beauveria bassiana*, enfunde oportuno, oleatos vegetales, sales potásicas, terpenos, *Paecilomyces lilacinus*,

Abstract

Banana cultivation is the most important agricultural activity in Ecuador, but its production is threatened by a pathology called Red Spot caused by insects known as thrips. An investigation was proposed whose general objective was: To evaluate the integrated control of the red spot thrips in established banana plantations, in the Triunfo area, Guayas. Through a randomized complete block design, with five treatments (*Beauveria bassiana*, vegetable oleates, potassium salts of fatty acids, orange terpenes and *Paecilomyces lilacinus*, all with timely dressing) and three repetitions (blocks). Thrips adults were counted before and after application. The economic damage threshold was determined. The severity of the damage, the number of fingers affected by the thrips and the analysis of the cost/benefit relationship were established. No significance was detected between treatments for all variables. It was concluded that all treatments presented a similar reduction in thrips, however. In the economic analysis of the treatments, it was calculated that T1 reached the best benefit/cost ratio (0.78). The hypothesis is accepted: "The integrated control of the red spot thrips allows its population to be reduced"

Keywords: *Beauveria bassiana*, timely dressing, vegetable oleates, potassium salts, terpenes, *Paecilomyces lilacinus*

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

El cultivo de banano (*Musa AAA.*), es la actividad de mayor importancia agrícola en el Ecuador, genera trabajo a más de 2.5 millones de personas localizadas en nueve provincias que dependen de la actividad, en procesos de siembra, cosecha, empaque y envío al exterior pasando por industrias relacionadas a la producción de: cartón, plástico, fungicidas, fumigación y otras actividades (Camposano, 2021) y (Dier, 2014).

El banano, es el alimento más importante del mundo, se producen en países de los trópicos y subtropical siendo la fruta más comercializada en el mundo la cual principalmente se concentra en Perú, Ecuador y Republica Dominicana, la planta de banano al igual que cualquier otra especie cultivada es afectada por insectos plagas de gran importancia económica que afectan la calidad del racimo, el enfunde del mismo es la estrategia primordial para proteger al fruto de las plagas dentro del cultivo sin embargo no es suficiente para protegerlo por completo de los daños (Cabezas, 2021)

Es una de las frutas que más se cultiva a nivel, mundial debido a que no tiene factores limitantes para su crecimiento ocupa el cuarto lugar entre los cultivos más grandes y populares además se encuentra el trigo, el maíz, y el arroz la planta de banano al igual que cualquier especie cultivada es afectada por enfermedades, plagas de gran importancia económica que afectan el anclaje de la planta, la absorción y transformación de agua y elementos nutritivos, la actividad fotosintética con efectos consecuentes sobre los rendimientos y calidad de producción se denomina "Mancha Roja" al daño provocado por el trips en la superficie del banano que caracteriza por mostrar coloración roja (Robalino, 2020).

Ayllón, (2015) menciona que para disminuir la incidencia de plagas en banano es de vital importancia debido a que estas son responsables de la pérdida de más del 20% producción por hectárea cultivada destacándose, el trips de la macha roja porque afecta la calidad exportable de la fruta aumentando el porcentaje de rechazo, mermando la calidad de la fruta y consecuentemente los ingresos económicos al productor, por lo cual es importante buscar nuevas alternativas que permitan mermar las poblaciones de esta plaga siendo de vital importancia la integración de diversas practicas agronómicas, así como métodos de manejo eficientes .

Es importante resaltar que la mancha roja es causada por la actividad biológica de colonias de estadios ninfa en los racimos de banano , lo que conduce al rechazo de la fruta a nivel de las empacadoras y puertos de embarque el control de esta plaga se activa en la poca invernal temporada que tienen un potencial reproductivo relativamente alto los adultos son activos voladores incluso en las horas de mayor temperatura cuando son perturbados en los sitios con de mayor agregación, como acontece en las vainas de las hojas terminales de plantas que forman el dorsal de la plantación (Ayllón, 2015).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la actualidad *C. signipennis*, causante de la mancha roja en los últimos tiempos, ha adquirido mucha importancia, debido a que muchas plantaciones de banano se han visto afectada por esta plaga, la misma que provoca daños en los dedos internos del banano los mismos que son causados por adultos y ninfas de esta especie destructiva, que cuando se revientan en la piel se vuelve rojiza ocasionando, generalmente, grietas superficiales en el área decolorada; la calidad

y cantidad de fruta exportable se reduce enormemente, perjudicando los ingresos económicos a los productores de esta musácea (Carrillo, 2007)

La presencia de mancha roja u óxido rojo afecta el cumplimiento las exigencias de los mercados en cuanto a la calidad del producto, la fruta en la superficie de los dedos presenta una escoriación de forma ovalada y variable con márgenes de color café o rojizo (García *et al.*, 2015).

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál será el efecto del control integrado de trips en la reducción de la mancha roja en el cultivo de banano?

1.3 Justificación de la investigación

El cultivo de banano se ve afectado por insectos plaga de importancia económica, que causan daños en los órganos de la planta como el fruto afectando en la absorción de nutrientes, actividad fotosintética y reduciendo los rendimientos y calidad del racimo de banano, como solución a los problemas antes mencionados, se define el uso de alternativas fitosanitarias como métodos de control natural, cultural y biológico. Se resalta que el manejo integrado de la plaga es el principal recurso sostenible de cultivos para mejorar la producción por lo antes mencionado el trabajo experimental justifica su importancia con la finalidad de reducir daños económicos en la producción y calidad del fruto no decaiga por la incidencia de mancha roja, mediante labor cultural y control biológico usados como alternativas de control (Esteves, 2021).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El proyecto se desarrolló en la Hda. San Miguel (Dole), cantón el Triunfo, Coordenadas 2°21'07.6" S79°22'10.5"W.
- **Tiempo:** Entre los meses de diciembre 2021 hasta marzo de 2022

1.5 Objetivo general

Evaluar el control integrado del trips de la mancha roja en plantaciones establecidas en banano, en la zona del Triunfo –Guayas.

1.6 Objetivos específicos

- Establecer la población de trips presentes en los tratamientos en estudio antes y después de las aplicaciones, así como el porcentaje de daños ocasionados por el insecto en el desarrollo fisiológico del racimo.
- Identificar la eficacia de las diferentes estrategias usadas en el manejo del Trips de la mancha roja de banano.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio/costo.

1.7 Hipótesis

El control integrado del trips de la mancha roja, permite reducir su población

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Según el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2012), Investiga métodos para el manejo del “Trips de la Mancha Roja” en el cultivo de banano la Ing. Myriam Arias, Entomóloga de la Estación Experimental Litoral Sur del INIAP, y responsable de la investigación señala que los daños e incidencias del “Trips de la Mancha Roja” que afecta la calidad del banano de exportación de los pequeños productores, tienen su origen en el enfundado de la fruta en el banano convencional las fundas cubren los racimos de la fruta tienen aditivos químicos que ahuyentan o eliminan todo tipo de insectos, en el banano orgánico las fundas son totalmente limpias además que muchas fincas de esta línea de producción producen banano asociado en frutales, maderables o cacao. La especialista destaca que la investigación se desarrolla simultáneamente con estudios en fincas de productores de banano de Naranjal.

(Jimenez, 2014) indica que en la zona bananera del cantón Balao desarrollaron una investigación relativa a tratar nuevos productos para controlar poblaciones de trips que provoca la mancha roja, evaluaron la efectividad de insecticidas formulados con metabolitos de hongos control de población de trips provoca la mancha roja de dosel bajo de la plantación de banano seleccionaron y recomendaron insecticidas que luego de tres ciclos de control produzcan el mayor impacto en la población de ninfa y adultos e instalación de ensayo en el campo procedieron seleccionar el área de estudio en base a la revisión de daños de plaga.

Vera, (2013), afirma un estudio realizado en el laboratorio de Entomología de la Estación Experimental del Litoral Sur, sobre el trips de la mancha roja se pudo observar las características taxonómicas de los adultos hembras y machos

determinados que la especie que causa de la mancha roja los adultos copulan en las mañanas y la hembra realiza sus primeras posturas a los días de alimentación la inician cuando emergen inflorescencia y ovoposición en forma de manchas ovales rojizas agrietadas las malezas hospederas en diferentes sectores de las provincias del Guayas y El Oro respectivamente .

Villacres (2015), Afirma en una investigación realizada sobre la eficacia de cuatro insecticidas irracionales para el control del Trips de la Mancha Roja, se pudo relacionar el número de ninfa, adultos, antes y después de siete días dicho ensayo fue realizado en la Hda Celia María en el cantón Pasaje, donde se pudo contabilizar el número de trips localizados en las vainas de las tres primeras hojas en las plantas pronta, las mismas que midieron entre 1.5 a 2m, donde observaron una posible infestación que a simple vista se puede denotar la ligeras estrías y manchas rojizas en los pseudotallo de las plantas evaluadas.

Barrera (2014), Indica que plantearan una investigación fijando como objetivo evaluar fundas de polietileno con orificios de diferentes tamaños para reducir el daño causado por el trips de la mancha roja en racimo de bananos el objetivo es evaluar poblaciones de Trips de la Mancha Roja racimos de banano, determinar qué tamaño orificio en la funda disminuye el daño causado por el trips de la mancha roja, realizaron análisis económico a los tratamientos, los tratamientos incluyeron el uso de las fundas tratadas con Bifentrina al 1% calificando con una alternativa para disminuir considerablemente la presencia del insecto como severidad del daño del racimo .

Zambrano (2015), informa que los medianos y pequeños productores de banano en el Oro enfrentan el rechazo de su fruta por los ataques de plagas que afectan la calidad comercial del banano, la cual afecta directamente al fruto exportable desde

que la inflorescencia de la planta empieza a emerger y ocasiona daño a las dos semanas posteriores a su enfunde el objetivo general del estudio fue determinar las poblaciones, el último estudio se determinó el número de individuos (adultos y ninfas) contabilizados por inflorescencia de dos semanas desde su enfunde en el área de estudio también se tomaron datos adicionales de temperatura y humedad relativa la distribución espacial de la plaga fue tipo agregada agrupándose al mayor cantidad de individuos.

Scribano, Fontana y Alayón (2018) y anteriormente Paladines (2008), establecieron un estudio para determinar la influencia del color de la fruta en el control de los trips en el banano para lo cual emplearon fundas de colores verde claro, verde oscuro, azul, blanco y el testigo 1 sin tratar y el testigo 2 con funda color azul más insecticida botánico, disponibles a nivel comercial. las variables estudiadas fueron, el porcentaje de racimo dañados las intensidad del daño en base a una escala de cuatro puntos considerando el daño producido por los trips causantes de la mancha roja. Los análisis estadísticos evidenciaron que con altas poblaciones de los insectos, la protección del racimo, considerando solo las fundas no son garantía de una protección eficiente.

Albán, (2018) indica que las observaciones que realizaron, el insecto plaga (***Chaetanaphothrips signipennis***), preferentemente ataca a los tejidos de pseudotallo, raquis y dedos en las primeras semanas de desarrollo, donde las ninfas y adultos producen manchas rojizas en los tejidos mediante sus piezas bucales (alimentación) y al oviponer sus huevos, cuando las poblaciones son altas los síntomas de infestación en el campo se notan a simple vista, mostrándose las vetas rojizas en el pseudotallo (cerca a la vaina envolvente a la hoja), y en frutos afecta la apariencia y calidad.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Origen e importancia del banano.

La mayoría de cultivares de banano de la familia *Musaceae* tienen origen en dos especies silvestres: *Musa acuminata* y *M. balbisiana* que por poliploidia e hibridación generan las variedades cultivadas, la composición ploidica y genómica de los diferentes clones representan a *M. acuminata* y *M. balbisiana* respectivamente como A y B (Gómez, 2017).

El banano es uno de los más importantes y fascinantes cultivos, es una planta herbácea monocotiledónea que se originó en el sudoeste de Asia los cultivares sembrados en la actualidad han sido seleccionados de híbridos naturales de esta región, el banano una de las frutas más populares, sin embargo, es solo vista como un postre o como acompañante de los cereales en la mayoría de los países desarrollados por el producto agrícola importante luego del arroz, trigo y leche, es el alimento más valioso en relación a las exportaciones se ubica en el cuarto lugar dentro de los productos agrícolas siendo la fruta más significativa, con un comercio de \$2500 millones anuales teniendo en cuenta que da 86 millones de toneladas producidas anualmente en el mundo, solamente el 10% se destina al comercio internacional la mayoría del resto de producción es vendida en mercados locales de África, Asia y Americano para la mayoría de estos consumidores domésticos, el banano son alimentos básicos que aportan con gran parte de requerimientos nutricionales en cuanto a carbohidratos, fibra, vitaminas A, B6 y C potasio, fósforo y calcio (Larrea, 2020).

2.2.2 Situación actual

Ecuador hasta el año 2013, se reportaron 210720.80 ha sembradas de banano constituyéndose en la actividad generadora de divisas, trabajo y alimentos. El

banano es el primer rubro de exportación del sector privado del país. El volumen de fruta exportada representa la tercera parte de la exportación mundial, cifra que representa el 32% del Comercio Mundial del Banano, el 2.5% del PIB total y el 23% de las exportaciones privadas del natural (Alaña 2011) y (INIAP, 2014).

2.2.3 Taxonomía del Banano

La clasificación del genero Musa es una cuestión extremadamente compleja y aun inacabada la clasificación original de Linneo se basó en los escasos ejemplares a disposición en Europa el centro de la diversidad germoplasma tica de Musa en el sudeste asiático presentaba numerosas especies que no convenían a las descripciones que había publicado el botánico sueco en numerosos aspectos (Suárez, 2015).

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa

Nombre Científico: Musa *sp*

2.2.4 Morfología del banano

La planta de banano es una hierba perenne de gran tamaño se lo consideran hierba porque su parte aérea mueren y caen al suelo cuando termina el ciclo de cultivo, y es de perenne porque de la base de planta surge brote llamado hijo que reemplaza la planta madre del sistema radicular se encarga de absorber, conducir el agua y de trasferir los nutrientes del suelo entre 30-40 cm la raíces son de color blanco, amarillentas y duras posteriormente de su diámetro oscila entre 5 y 8 mm

y su longitud puede alcanzar los 3m en crecimiento lateral y hasta 1.5m en profundidad (Pérez, 2017).

Hojas

Las hojas alargadas en el extremo superior del tallo. Es de reproducción mediante propagación y su fruto es muy apetecido en la alimentación es una planta perenne herbácea que luego de dar el fruto la parte aérea de la misma muere, para posteriormente ser reemplazada por brotes o retoños. Entre las variedades más altas del banano, existen plantas que pueden llegar a alcanzar los 8 metros de altura. Existen variedades de gran y mediano tamaño que son las más usuales en la producción de esta fruta (Bravo, 2021).

Sistema radicular

El sistema radicular está formado por una abundante cantidad de raíces primarias, secundarias y terciarias. Varios investigadores han planteado la existencia de dos clases de raíces primarias: Las horizontales y las verticales, que conforman un sistema entrecruzado que le da un magnífico anclaje o fijación al suelo a la planta, denominándose pioneras a las verticales y alimentadoras a las horizontales (Peña, 2019).

Rizoma o bulbo.

El rizoma es un término que usa para referirse prácticamente al eje bulbos de banano que es corto, grueso y erecto con algunos entrenudos vestigiales en gran parte compuesta de parénquima con abundantes gránulos de almidón en su parte se desarrolla el follaje inferior las raíces adventicias su función principal y más importante es como órgano de reserva (Tenesaca, 2019).

Yemas laterales o hijos

Los hijos se desarrollan a partir de las yemas laterales del bulbo. La actividad vegetativa del hijo se correlaciona con el desarrollo de la planta madre. La independencia del hijo ocurre cuando luego de desarrollar de 7 a 12 hojas muy reducidas, da origen a una nueva hoja con una lámina foliar cuyo ancho es cercano a los 10 cm, Después de la emisión de esta hoja, aparecen otras; y en un momento determinado aparece la primera hoja normal denominada Fm. Su emisión se produce entre la hoja 13 y la 20 y tiene lugar en un determinado estado de desarrollo de la planta y no de acuerdo a su crecimiento (Camino, Andrade y Pesántez, 2016).

Pseudotallo

La parte parecida al tronco de una planta es en realidad un pseudotallo, llamado pseudotallo, que consiste en vainas de hojas que se superponen estrechamente. Aunque los pseudotallo son muy carnosos y están compuestos principalmente de agua, los pseudotallo son fuertes y pueden soportar racimos de 50 kg o más. A medida que aparecen las hojas, los pseudotallo continúan creciendo hacia arriba y alcanzan su altura máxima cuando se forman los verdaderos tallos. El pedúnculo que sostiene la inflorescencia aparece en la parte superior de la planta (Giraldo, 2015)

Fruto

El desarrollo del fruto es por la acumulación de pulpa en la cavidad formada por las paredes internas del pericarpio y hace además que los lóbulos se atrofién y aparezcan inmensos en la pulpa de los frutos desarrollados en diminutivos gránulos o puntos de color negro o pardo oscuro el proceso de llenado inicia a partir del levantamiento de la bráctea hasta los 70 - 90 días después en la cual está

relacionado con el número de hojas, la radiación y humedad del suelo (Aucapeña, 2021).

2.2.4.1. Taxonomía del Trips de la Mancha Roja

Dier, (2014), Indica que la ubicación taxonómica del trips de mancha roja es la siguiente:

Reino: Animalia

Phylum: Artrópoda

Clase: Insecta

Orden: Thysanoptera

Sub-Orden: Terebrantia

Familia: Thripidae

Género: Chaetanaphothrips

Especie: signipennis

2.2.4.2. Ciclo biológico del trips de la mancha roja

El ciclo de vida completo (huevo adulto) de *C. Signipennis* pasa por siete estados de desarrollo y se completa aproximadamente 26 días después del apareamiento las hembras depositan los huevos sobre el tejido de la planta los huevos eclosionan en ninfas entre 6 y 9 días, las ninfas duran 4 días promedio antes de mudarse a la tercera etapa de ninfas después de 8 a 10 días, las ninfas maduran migran de la planta huésped al suelo o debajo de la epidermis de la planta hospedadora y se transforman en prepupas después de 2 a 5 días entran a la etapa pupal presentan movilidad pero logran desplazarse hasta 15 cm pero no se alimenta en 6 a 10 días e adulto emerge de la pupa y puede permanecer debajo de la superficie hasta por 24 horas los adultos presentan un promedio de vida de 30 días de hembras y 25 días para el macho (Torres, 2020) y (Crisanto, 2018).

Jimenez (2014) afirma que la colonización de poblaciones de trips se inicia en la región del pseudotallo de las plantas, cabe indicar este ambiente es cuando de la planta emerge las yemas basales del cormo por el crecimiento relativamente rápido en solo dos meses ya presenta una altura próxima a los 2 metros, en esta fase de crecimiento de las plantas tienden a ser colonizadas por varias especies de insectos fitófagos, saprophagos y depredadores y parasitoides de planas defoliadoras.

2.2.4.3. Distribución geográfica

Valladolid *et al.*, (2020), indican que *C. signipennis* causante de la mancha roja fue hallado en el año 1996, el mismo que a ocasionando daños severos en plantaciones de banano en la Isla de Hawái. Los mismos autores sostienen que las poblaciones de esta plaga tienen la distribución extendida a nivel mundial y según algunos reportes se indica que el trips se encuentra presente en algunas latitudes a nivel mundial entre las cuales se destacan: Australia, América Central, Brasil, India y Estados Unidos.

2.2.4.4. Daños de la mancha roja (*Chaetanaphotrips signipennis*)

La mancha roja es el daño producido por un insecto picador y masticador que se alimenta de la savia de los dedos más tiernos de las manos de bananos, afecta la superficie de la fruta y se caracteriza por presentar una coloración café rojiza y superficie áspera por efecto del chupado que realizan los insectos, colonias de trips, en el fruto esta mancha roja llega a ocasionar pérdidas entre el 30% y el 100% del cultivo, así mismo, resta calidad al producto y es rechazada en los mercados, afectando significativamente la cadena de valor del fruto y empobreciendo al pequeño y mediano productor (Polo, 2021) Y (Minagri, 2020).

Según reportes del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2019), afirma que se detectan trips en el raquis del racimo ocasionando lesiones de color rojizo en la fruta, teniendo mucha incidencia especialmente en la época lluviosa, los adultos de esta plaga se refugian y se alimentan entre las coronas de las manos, dichas lesiones también se observan en el raquis y en muchos casos también se encuentran presente en los dedos falsos, empeorando la situación cuando no se realizan las labores culturales como el desbellote y eliminación de dedos falsos.

2.2.4.5. Principal estrategia de combate

La selección y protección de las inflorescencias deben de realizarse mínimo tres veces a la semana se recomienda enfundar con bolsas de Bifetrin transparente de alta densidad en bellotas cerradas y colgadas, se han observado que esta práctica reduce hasta el 90% de la incidencia de dos manchados, la aplicación de algunos bioinsecticidas puede contribuir a reducir los daños en 1- 5% en caso de usar bioinsecticida este debe aplicar a la inflorescencia cerrada y colgada y alrededor del cogollo e inmediatamente se protegerá la funda, durante la práctica del desflore se puede realizar una segunda aplicación al terminar la labor, se baja la funda y se aplica el insecticida alrededor del cogollo es importante no aplicar directamente al racimo, se puede realizar una tercera aplicación después de la protección de las manos con cuellos de monja luego del colocado de esto protectores se baja la funda para cubrir el racimo e inmediatamente se debe aplicar el bioinsecticida alrededor del cogollo y lugares adyacentes con estas prácticas se pueden alcanzar del 93 al 100% de sanidad en los racimos tal como reflejan los resultados (INIAP , 2019)

2.2.4.6. Manejo integrado de la mancha roja

Manejo integrado de la mancha roja Cuando la parcela se encuentre con señales de ataque de Trips, se deben implementar las siguientes estrategias de control:

a) Control cultural:

se recomienda realizar las siguientes labores airear, labrar y rastrillar el suelo alrededor de la mata, para exponer pupas a sus enemigos naturales y al sol para que se deshidraten (Segarra, 2021).

Las prácticas culturales, entre las que destaca el enfunde temprano y diario, el desflore y desbellote oportuno, la limpieza de mata, el control de malezas y el manejo poblacional. El enfunde es una práctica obligatoria para los productores de banano orgánico y debe ser realizada luego de que aparezca la bellota, desprendiendo con cuidado la hoja corbata para evitar daños en las primeras manos, mientras la hoja placenta se debe doblar hacia atrás. La funda, de preferencia de color verde, debe quedar bien distribuida alrededor del vástago de la bellota, en forma de campana para evitar deformaciones en la fruta. Así, se protegerá al racimo del sol, del polvo y de los daños causados por los insectos (Díaz, 2020)

Recomiendo entre las labores adicionales, se debe picar los restos de deschive poda de manos inferiores que sirve para alcanzar la longitud y el grado de los dedos requeridos por el mercado y desbellote o destore. También surgiere aplicar productos ricos en microorganismos, con el fin de favorecer la rápida descomposición de la materia verde. Como una sugerencia importante indica que se debe limpiar las matas de forma semanal, haciendo el deschante oportuno, eliminando hijos de agua y/o mamones y haciendo la limpieza de la base de la mata (Díaz, 2020).

b) Control Etológico:

Control etológico de plagas se entiende la utilización de métodos de represión que aprovechen las reacciones de comportamiento de insectos. El comportamiento está determinado por la respuesta de los insectos a la presencia u ocurrencia de estímulos que son predominantemente de naturaleza química, aunque también hay estímulos físicos y mecánicos, cada insecto tiene un comportamiento fijo frente a indeterminado estímulo así una sustancia química presente en una planta puede provocar que el insecto se sienta obligado a acercarse a ella. Se trata de una sustancia atrayente, en otros casos el efecto puede ser opuesto entonces se trata de una sustancia repelente hay sustancias que estimulan la ingestión de alimentos, otras que lo inhiben. Así podría decirse que el comportamiento de los insectos es un conjunto de reacciones a una variedad de estímulos parte de ese comportamiento se debe a estímulos que se producen como mecanismo de comunicación entre individuos de la misma especie. Los mensajes que se envían y reciben pueden ser de atracción sexual, alarma, agregamiento, orientación y otros. Desde el punto de vista práctico, las aplicaciones de control etológico incluyen la utilización de feromonas, atrayentes en trampas y cebos, repelentes, inhibidores de alimentación y sustancias diversas que tienen efecto similar. Podría incluirse también la liberación de insectos estériles, pero existe una tendencia para considerar a esta técnica dentro del control genético (Vásquez *et al.*, 2019) y (Crisanto, 2018).

c) Control biológico:

El control biológico de plagas mediante la aplicación de agentes biológicos para prevenir el desarrollo de una enfermedad por un patógeno por lo que tiene enfoque sostenible para el manejo de plagas, contribuyendo a la reducción en el uso de los

plaguicidas como parte de una estrategia de manejo integrado de plagas. este tipo de control se basa en la premisa de que contrarrestar la pérdida de hábitat y las alteraciones ambientales y asociadas con la producción intensiva para conservar los controladores biológicos estos organismos proporcionan un valioso servicio del ecosistema por su contribución que la conservación de los métodos biológicos de fundamental importancia para sostenibilidad de la producción de cultivos y que fomenta las plagas naturales (Viera *et al.*, 2020).

d) Control botánico:

También llamados bioinsecticidas, estos se emplean para cualquier compuesto vegetal, mineral o animal, una vez formulado se puede aplicar contra insectos plaga. Los insectos difícilmente pueden desarrollar resistentes a los bioinsecticidas, ya que estos evolucionan de igual manera que lo hacen los insectos plagas. Los insecticidas botánicos son cada vez más seguros y no afecta a las personas, animales, plantas e insectos benéficos, a partir de la necesidad del hombre por encontrar una nueva alternativa para poder controlar los insectos plagas y reemplazar así los pesticidas sintéticos aparecen los insecticidas botánicos, los cuales ofrecen seguridad para el medio ambiente y una eficiente opción agronómica (Robalino, 2020).

e) Control químico

El control de trips de la mancha roja si es convencional la funda tratada con biflex, Insecticidas es muy buena. se trata de explotación orgánica las medidas correctivas van desde la limpieza y corona de las plantas, corte temprano de cucula se realiza un corte de la cuarta superior de la misma esto ayudara a aumentar a largo de los dedos como también mejorar el tiempo de corte, estas condiciones de nuestro cultivo de banano se recomienda perfeccionar las actuales labores

culturales e implementar las nuevas prácticas desarrollando los productos a aplicar para obtener una efectividad en el cultivo de banano (Robalino, 2020)

2.2.5. Características de los materiales a utilizarse

2.2.5.1. *Banano Williams*

La variedad Williams por sus características del cultivo, manifiesta una alta producción y la calidad en el fruto que produce, además su fisonomía presente a este cultivar como una planta semienana de pseudotallo vigoroso y amplio sistemas radicular que le da mayor resistencia al volcamiento por vientos, destacando mayor adaptabilidad a condiciones extremas de clima, suelo y agua (INEC, 2020).

Los bananos modernos se originaron en la región del sureste asiático y el pacífico occidental el mayor comercio de exportación de banano que se encuentra localizado principalmente en América Central y Caribe está basado en un pequeño número tetraploides de *Musa Acuminata* en el caso de banano la mayoría de los cultivares son cruces triploides de *M. acuminata* y *M. balbisiana* (Tigasi, 2017)

2.2.5.2. *Terpenos de naranja (citrus x sinensis) CINNA-MIX*

Es un producto insecticida repelente acaricida de amplio espectro de acción y de origen orgánico basado en un importante grupo de componentes derivado de extractos vegetales y aceites esenciales, provenientes de plantas cultivadas silvestres tropicales y del desierto un aceite de origen marino silicio de origen biológico y compuestos azufrados los cuales provee a los cultivos de protección contra importante grupo de plagas que causan bajas potenciales en los rendimientos de los cultivos CINNA-MIX no provoca resistencia de los insectos a sus componentes, ni contiene compuestos cuyo uso no sea permitido por las normas nacionales e internacionales ya que todos sus componentes son empleados en los sectores alimenticios (Fagro, n.d.).

2.2.5.3. Beneficio del Cinna-mix Terpenos de naranja (*citrus x sinensis*)

Aumenta productividad Cinna-mix actúa de manera integral sobre la planta y la plaga activando a través de compuestos una respuesta inmediata y adicional de plantas en mecanismos fisiológicos de defensa además actuar multifuncionalmente sobre insectos provocando:

- Reducción de la población de insectos.
- Problemas motrices, respiratorias del sistema nervioso
- Degradación del exoesqueleto del insecto propiciando la exposición y muerte del mismo (Fagro, n.d.)
-

2.2.5.4. Funda plástica para racimo de banano tratado con Bifenthrin

Polydride es una funda plástica para racimo de banano que contiene bifenthrin, insecticida piretroide que controla insecto y algunos tipos de acaro por contacto e ingestión, con eficacia comprada durante años, polypride protege la calidad de la fruta y acelera el desarrollo del racimo en cultivos para exportación. El insecticida Polydride se elabora con tecnología especial (baja historia térmica), con gestión estricta de trazabilidad y calidad (con laboratorios independientes), cumpliendo estándares internacionales sanitarios y ambientales y bajo la supervisión de AGROCALIDAD (registro 117-I5/NA), lo que garantiza su eficacia y seguridad. Polypride contiene polietileno lineal, que mejora su resistencia mecánica en fundas de alta o baja densidad (Giraldo, 2015).

2.2.5.5. Aplicación de funda plástica Bifenthrin para el racimo de banano.

Se aplica manualmente, cubriendo totalmente el racimo de banano el producto se emplea a una dosis de una funda por racimo, en una sola aplicación, cuando

emerge la inflorescencia. El producto se presenta listo para su empleo debe manipularse y utilizarse empleando equipo de protección personal adecuado refiriéndose a la etiqueta y la hoja de datos de seguridad (Tharsa, 2019).

2.2.5.6. Presentación de funda plástica Bifenthrin para el racimo de banano.

El producto se presenta listo para su empleo, en forma de una película plástica de color verde translucido, inodora, conformada como una funda (“bolsa” o “manga”) y plegada. Las fundas están disponibles en paquetes de 500 unidades, envasados en sacos de material plástico. Tanto el producto como los envases vacíos (sacos de material plástico) deben someterse a disposición final según la normativa ambiental aplicable (Dier, 2014 y Vargas y Valle, 2010)

2.2.5.7. Oleatos vegetales (Killbac)

Es un insecticida acaricida biológico 100% vegetal de contacto hecho a base de oleatos vegetales, emulsificantes, dispersantes y adherentes que tiene un control efectivo sobre insectos chupadores como son la cochinilla, mosca blanca, ácaros, afidios, pulgones, caramidas, trips. Killbac actúa por contacto en el caso de los homópteros le desactiva la capa cerosa que los protege en ácaros y afidios los elimina por asfixia por tratarse de un producto vegetal, killbac no crea huevos y la alimentación en insectos como mosca blanca y minadores destruye inhibe el desarrollo de huevos larvas y crisálidas, bloquea la metamorfosis de la larvas o ninfas destruye apareamiento y comunicación sexual (Vásquez, Racines y Moncayo, 2019).

2.2.5.8. Sales potásicas de ácidos grasos (Bioplagax).

Bioplagax, es un insecticida acaricida de contacto no toxico y biodegradable que controla plagas como: mosca blanca cochinilla, Trips, afidios entre otra mata por asfixia y no causa resistencias Bioplagax es compatible con otros plaguicidas y

abono foliares comúnmente usados en la agricultura en todo caso de compatibilidad física de cada mezcla debe ser previamente verificada (Zambrano, 2015).

Algunos autores han evaluado el Bioplagax el mismo que actúa por contacto en el caso de los homópteros le desactive la capa cerosa que los protege, en ácaros y afidos los elimina por asfixia por tratarse de un producto vegetal, no crea resistencia a los insectos y tienen acción repelente y un disuasivo de la postura de huevos y la alimentación en insectos como mosca blanca y minadores destruye e inhibe el desarrollo de huevo larvas y crisálidas, bloquea la metamorfosis de larvas o ninfas destruye su apareamiento y comunicación sexual (Vásquez, Racines y Moncayo, 2019).

2.2.5.9. *Beauveria bassiana* (Mycotrol).

Es un agente microbiano concentrado suspensión emulsificable, micoinsecticida biológico que contiene esporas de una cepa patógena natural selectiva del hongo ***Beauveria bassiana*** GHA para uso contra una amplia variedad de insectos plaga como moscas blancas, trips, afidos, polillas, pulgones saltadores, chicharritas, lepidópteros, coleópteros, escarabajos, chinches, provocándoles infecciones letales (Laverlam, 2013)

2.2.5.10. Beneficios de *Beauveria bassiana* (Mycotrol).

- Su formulación basada en nanotecnología, protege el ingrediente activo contra condiciones adversas tales como la radiación UV y sustancias dañinas. También permite mezclar producto con aguas de Ph 2 a 13 y dureza mayor a 150 ppm. Además, en condiciones ambientales tales como humedad relativa y temperatura no afectan en el desempeño del producto.

- La formulación también actúa como un activador, adherente y tenso activó que mejora penetración y efectividad, por lo tanto, no requiere coadyuvantes adicionales. La carga iónica de ETC permite al ingrediente activo llegar al sitio de acción al adherirse a la superficie de las hojas y la cutícula del insecto plaga (Laverlam, 2013).

2.2.5.11. Recomendaciones de *Beauveria bassiana* (Mycotrol).

Dosis: 250ml a 1 litro de Mycotrol por hectárea en 100-1000 litros de agua. Aplique las dosis recomendadas con un volumen de agua adecuado y equipos calibrados, el tamaño de las plantas, equipo de aplicación, y las practicas locales determinaran el volumen final de agua necesario por hectárea. La aplicación de Mycotrol se puede realizar con los métodos convencionales de aspersion es un insecticida de contacto: una base cobertura es esencial para asegurar que las esporas de Mycotrol se deposite sobre los insectos (Laverlam, 2013).

2.2.5.12. *Paecilomyces lilacinus* (Fungio).

Es un agente biotecnológico para prevenir en las plantas, las flores, el daño por insecto plaga chupadores como Cochinillas, Trips, Escamas, Ácaros, Mosca Blanca, Chinchas. Es antagonista los desplaza, los enferma, los parasita, hasta causarles la muerte y además mantiene bajas la próxima generación de resurgencia.

2.2.5.13. Modo de acción sobre insectos plaga chupadores.

Las esporas en latencia se activan cuando entran en contacto con los insectos plagas y encuentran nutrientes, la temperatura, la humedad adecuada para germinar y para producir r enzimas que le ayudan a penetrar la cutícula y el integumento para enfermarlo hasta causarle la muerte. Cuando ingresa el hongo dentro del insecto se inicia el crecimiento internamente, se establece invadiendo

los tejidos y en el crecimiento, produce toxinas que en 5 a 10 días después de la infección le causan la muerte. Se momifica y se inicia un proceso de reproducción del hongo en la superficie externa, donde emite un algodón llamado micelio y que da origen a la formación de nuevas esporas, que pueden enfermar nuevos insectos plagas y causarles la muerte. Los síntomas de los insectos plagas afectados son: poca movilidad, baja actividad en la alimentación, parálisis, desorientación y cambio de color.

2.2.5.14. Beneficios *Paecilomyces lilacinus*, *Metarhizium anisopliae* (Fungio).

- Previene en las plantas, flores y frutos, del daño que causan los insectos plaga Chupadores durante el ciclo del cultivo.
- Disminución de insectos plaga Chupadores sin el uso de insecticidas.
- Menos aplicaciones de insecticidas para controlar, menos ingrediente activo agroquímico por hectárea, menos costos.
- Menos Límites Máximos de Residuos - LMR en las flores y las frutas para agro exportación.
- Pueden mezclarse con insecticidas, herbicidas y fertilizantes foliares sin afectar su eficacia pues sus esporas se encuentran en latencia.
- Conservan y restablecen el balance natural del ecosistema. No afectan parásitos y depredadores.
- Las esporas en latencia se almacenan al medio ambiente y no necesita refrigeración.
- Se puede usar en Agricultura Orgánica o en proyectos de agricultura con Buenas Prácticas Agrícolas.
- En Manejo Integrado mejora la eficacia del control de los insectos plaga resistentes a los insecticidas.

- En Manejo Integrado es menor la “Resurgencia” de una nueva población de insectos plaga.

2.3. Marco legal

El trabajo de Investigación se justifica dentro del el Plan Toda Una Vida y la Ley De Desarrollo Agrario con los siguientes objetivos y artículos:

Objetivo 3: Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones

Art. 1.- Ingredientes activos. – restringir la venta de los productos que contengan el ingrediente activo TERBUFOS y sus mezclas con los siguientes condicionales:

- a) Venta del producto bajo descripción de un ingeniero agrónomo o profesional a fin, con su respectiva cereta la misma que deberá permanecer archivada tanto por la finca que solicite la aplicación del producto como por la empresa de aplicación terrestre registrada ante Agrocalidad por lo menos 2 meses de calendario.
- b) La aplicación del producto por parte de las empresas que se encuentran débilmente registradas en Agrocalidad para esta actividad y solicitar una inspección para verificar que tengan todas las herramientas indispensables para a aplicación, así como el conocimiento específico de aplicación de este producto por lo menos un mes antes de iniciar sus actividades.
- c) El plan de capacitación sobre “uso y anejo de terbufos” aplicable por año calendario el mismo que debe presentarse ante el comité técnico nacional del plaguicida, por lo menos un mes antes de iniciar sus actividades para su aprobación y posterior ejecución por parte de los titulares de registro (Vizcaino, 2016).

Ley de Desarrollo Agrario

Art. 3.- Políticas agrarias. - El fomento, desarrollo y protección del sector agrario se efectuará mediante el establecimiento de la siguiente política.

- a) De capacitación integral indígena, al montubio al afroecuatoriano y al campesino en general para que mejore sus conocimientos relativos a la aplicación de los mecanismos de preparación de suelo de cultivo cosecha, comercialización, procesamiento y en general d aprovechamiento de recursos agrícolas.
- b) De preparación al agricultor y al empresario agrícola, para el aprendizaje de las técnicas modernas y adecuadas relativas a la eficiente y racional administración de las unidades de producción a su cargo.
- c) De implementación de seguros de crédito para el impulso de la actividad agrícola en todas las regiones del país.
- d) De organización de un sistema nacional de comercialización interna y externa de la producción agrícola, que elimine las distorsiones que perjudican al pequeño ´producto y permita satisfacer los requerimientos internos de consumo de la población ecuatoriana, así como las exigencias externas del mercado de exportación.
- e) De reconocimiento al indígena, montubio, afroecuatoriano y al trabajador del campo, de la oportunidad de obtener mejores ingresos a través de retribuciones acordes con los resultados de una capacitación en la técnica

agrícola de preparación, cultivo y aprovechamiento de la tierra o a través de la comercialización de sus propios productos, individualmente o en forma asociativa mediante el establecimiento de políticas que le otorguen una real y satisfactoria rentabilidad.

- f) De garantía a los factores que intervienen en la actividad agraria para el pleno ejercicio del derecho a la propiedad individual y colectiva de la tierra, a su normal y pacífica conservación y a su libre transferencia, sin menoscabo de la seguridad de la propiedad comunitaria ni más limitaciones que las establecidas taxativamente en la presente Ley. Se facilitará de manera especial el derecho de acceder a la titulación de la tierra. La presente Ley procurará otorgar la garantía de seguridad en la tenencia individual y colectiva de la tierra, y busca el fortalecimiento de la propiedad comunitaria orientados con criterio empresarial y de producción ancestral.
- g) De minimizar los riesgos propios en los resultados de la actividad agraria, estableciendo como garantía para la equitativa estabilidad de ella, una política tendiente a procurar las condiciones necesarias para la vigencia de la libre competencia, a fin de que exista seguridad, recuperación de la inversión y una adecuada rentabilidad.
- h) De estímulo a las inversiones y promoción a la transferencia de recursos financieros destinados al establecimiento y al fortalecimiento de las unidades de producción en todas las áreas de la actividad agraria especificadas en el artículo
- i) De fijación de un sistema de libre importación para la adquisición de maquinarias, equipos, animales, abonos, pesticidas e insumos agrícolas, así como de materias primas para la elaboración de estos insumos, sin más restricciones que las indispensables para mantener la estabilidad del ecosistema, la racional conservación del medio ambiente y la defensa de los recursos naturales.
- j) De protección al agricultor de ciclo corto que siembra productos de consumo interno, a fin de que exista confianza y seguridad en la recuperación del capital, recompensando el esfuerzo del trabajo del hombre de campo mediante una racional rentabilidad.
- k) De perfeccionamiento de la Reforma Agraria, otorgando crédito, asistencia técnica y protección a quienes fueron sus beneficiarios o aquellos que accedan a la tierra en el futuro, en aplicación de esta Ley.
- l) De promoción de la investigación científica y tecnológica que permita el desarrollo de la actividad agraria en el marco de los objetivos de la presente Ley (Comisión de Legislación y Codificación. Congreso Nacional del Ecuador, 2004).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El trabajo de investigación presentó un enfoque mixto, es decir, cualicuantitativo en relación a los objetivos planteados

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación realizada fue experimental, ya que se evaluó el efecto de controladores químico, biológico, botánico y etológico para el control de la mancha roja en el cultivo de banano modificando para tal efecto las variables que fueron sujetas a medición.

3.1.2 Diseño de investigación

Se planteó un diseño de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos más un testigo para identificar el mejor tratamiento que permita disminuir los daños provocados por el Trips de la Mancha (Lachira, 2018).

3.2 Metodología

3.1.1 Variables

Según el tipo de investigación, se incluyen las siguientes variables.

3.1.1.1 *Variable independiente*

Tipos de control: Etológico, botánico, biológico, químico.

3.1.1.2 *Variable dependiente*

Contaje de adultos de trips antes de la aplicación (n).

Se contabilizó el número de ninfas y adultos antes de la aplicación de los insecticidas de cada tratamiento.

Monitoreo de la plaga (umbral de daño económico) (n).

Se realizó monitoreo en el pseudotallo, la presencia de insecto plaga a la sexta y novena semana después del enfunde evaluando manos afectadas, posterior al momento de la cosecha.

Número de dedos afectados por el trips a la cosecha (n).

Se contabilizó los dedos afectados en cada mano de los racimos para luego determinar el daño en los mismos.

Severidad del daño según a la escala en la cosecha (%).

se evaluó de forma visual en la cosecha de acuerdo a la siguiente escala:

Tabla 3. Escala de severidad del daño ocasionado por *Chaetanaphotrips signipennis*.

Nivel	Porcentaje de daño	Características
1	0%	Sin daño
2	10%	Lesiones con halo inicial
3	25%	Halo con lesiones rojizas
4	50%	Halo grande y rojizo
5	75%	Halo grande rojizo con grietas

(Robalino, 2020)

Eficacia de los tratamientos (%).

Para la eficacia de tratamientos se aplicarán la fórmula de ABBOT tomando el promedio de daño ocasionado al racimo.

$$\%Eficacia = ((Ca - Ta) / Ca) \times 100$$

Ca= Infestación en tratamiento testigo, después del enfunde

Ta= Infestación en tratamiento después de los insecticidas aplicados con insecticidas + Bifentrina.

Análisis Costo beneficio (%).

Al final del ensayo se realizará el respectivo análisis de cada tratamiento a utilizar basándose a los costos de producción y rendimientos

3.2.1. Tratamientos

Los tratamientos se basarán de acuerdo a 4 estrategia de combate del trips de la mancha roja: Insecticidas orgánicos (Killbac, Cinna-mix y Bioplagax), fundas tratadas con Bifentrina.

Tabla 1. Tratamientos en estudio

Tratamientos	Combinaciones / dosis Enfunde oportuno	Tipo de dosis	Frecuencias
T1	Beauveria bassiana (Mycotrol)	1 lt/ha D. baja	10cc/lt de agua/2 semanas
T2	Oleatos vegetales (Killbac)	1lt/ha D. alta	15cc/lt de agua/desflore
T3	Sales potásicas de ácidos grasos (Bioplagax)	1 lt/ha D. baja	7cc/lt de agua/ labor
T4	Terpenos de Naranja (Cinna-mix)	1 lt/ha D. alta	14cc/lt de agua/labor
T5	Paecilomyces lilacinus	1lt/ha D. baja	10cc/lt de agua/labor

Molina, 2022

3.2.3 Diseño Experimental

El experimento se basó en un diseño de bloques completos al azar con 5 tratamientos.

3.2.3.1. Unidad experimental o características de parcelas

La unidad experimental tuvo una medida de 2.5m de ancho por 30 m de largo, obteniendo un área total de 1200m² y un área útil de 37.5 m².

Tabla 2. Características de parcela

Tipo de diseño	Cuadrado latino
Número de tratamientos	5
Número de repeticiones	5
Número de unidades de producción	250
Ancho de parcela	2.5m
Longitud de la parcela	30m
Área total útil de la parcela	37.5m ²
Área útil del ensayo	1200 m ²

Molina, 2022

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Materiales y equipos

- Machete
- Equipos de medición (GPS, calibrador, calculadora, balanza, regla)
- Insumos agrícolas
- Pen drive
- Piola
- Libreta de apuntar
- Lápiz
- Flexómetro
- Machete
- Bomba de fumigar.

3.2.4.2. Métodos y técnicas

Se tomó 5 plantas de banano por tratamiento como unidades experimentales, colocando un letrero especificando el tratamiento y repetición.

La labor se realizó mediante los controles: etológico, botánico, biológico, químico adicionando un testigo adicional.

Los racimos estuvieron listos para ser cosechados entre 12 y 13 semanas para lo cual se identificó los racimo a cosechar, la cosecha se hizo con un machete afilado realizando un corte en cruz en el tallo a 2 metros de altura (Yanez, 2017).

Los trips al desarrollarse en las vainas foliares, en los pseudotallo a medida que las plagas se acumulan en las hojas van subiendo a los raquis, en las inflorescencias los adultos se aparean la mayoría de las inflorescencias cuando están cerradas tienen una abertura en forma de v invertida donde ingresan los

adultos para evitar el ingreso de los trips y producir el daño por fue importante proteger la inflorescencia y cogollos en el estado fenológico 60 y se realizó las primeras aplicaciones con insecticidas permitidas en las bananeras según su mercado de exportación, se enfundó con el color de la cinta que corresponde desde la semana cero, la segunda aplicación se realizó en la semana uno aprovechando la práctica de desflore se bajó la funda y la aplicación se la llevó a cabo en el cogollo y en lugares adyacentes y no al racimo, la tercera aplicación ocurrió en la semana 2 después de la protección de la mano del racimo con los cuello de monjas se bajó la funda y la aplicación fue dirigida al cogollo y lugares adacentes y no al racimo para obtener el 90% del ensayo.

3.2.5 Análisis estadístico

Los datos fueron evaluados estadísticamente mediante el análisis de varianza y la comparación de promedios se realizó mediante el test de Tukey ($p < 0.05$) probabilidad. Para el análisis se empleó el software Infostat versión estudiantil.

Tabla 3. Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamientos	4
Repeticiones (Bloques)	2
Error	8
Total	14

Molina, 2022

4. Resultados

Los resultados para establecer la población de trips presentes en los tratamientos en estudio antes y después de las aplicaciones, así como el porcentaje de daños ocasionados por el insecto en el desarrollo fisiológico del racimo se presentan en las Tablas 4, 5 y 6.

En la Tabla 4 se exponen los resultados de la variable dedos afectados para lo cual se tomó 5 racimos por tratamiento y se realizó el conteo, cuya comparación de medias no arrojó significancia estadística. Los tratamientos que numéricamente superaron a los demás fueron el T3 y T4 con 1.40 dedos seguidos del T2 con 1.27 unidades, mientras que los valores más bajos fueron el T1 y T5 con 1.13 dedos. El coeficiente de variación calculado fue de 13.52%.

Tabla 4. Análisis de dedos afectados en cinco racimos de banano en el control de trips

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	Mycontrol	1.13a
T2	Killbac	1.27a
T3	Bioplagax	1.40a
T4	Cinnamix	1,40a
T5	Paecilomyces	1,13a
	CV (%)	13.5

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0. 48312

Error: 0,0293 gl: 8

El conteo inicial de trips no presentó significancia entre tratamientos, sin embargo, numéricamente el más alto fue el T5 (6.77 insectos) y el menor lo presentó el T2 (5.77). En el conteo final tampoco se detectó significancia entre los tratamientos y el valor más alto fue para el T4 (2.27 insectos) mientras el T1 mostró el contaje más bajo (1.70). Los coeficientes de variación para ambas variables lograron un porcentaje de 9.89 y 17.88 respectivamente. Estos valores se exhiben en la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis de la población de trips por tratamiento al inicio y al final

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x} CONTEO INICIAL	\bar{x} CONTEO FINAL
T1	Mycontrol	6.30a	1.70a
T2	Killbac	5.77a	1.83a
T3	Bioplagax	6.23a	2.20a
T4	Cinnamix	5.87a	2.27a
T5	Paecilomyces	6.77a	1.77a
	CV(%)	9.89	17.88

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0. 45422

Error: 0,0271 gl: 8

En la variable umbral de daño (Tabla 6) en los dedos de banano, todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales entre si, no obstante, el T1 alcanzó un valor de 8.00 seguido del T4 con 7.00, el T2 con una cantidad de 6.33, el T3 logro un valor de 5.67 dedos y el T5 con 5.33 unidades. Se calculó un coeficiente de variación de 20.65%.

Tabla 6. Análisis del umbral de daño en los racimos de banano

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	Mycontrol	8.00a
T2	Killbac	6.33a
T3	Bioplagax	5.67a
T4	Cinnamix	7.00a
T5	Paecilomyces	5.33a
	CV (%)	20.65

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3. 76693

Error: 1,7833 gl: 8

4.1 Identificar la eficacia de las diferentes estrategias usadas en el manejo del

Trips de la mancha roja de banano.

El análisis de las estrategias evaluadas con el fin de controlar al trips causante de la mancha roja en banano se presenta en las Tablas 7, 8, 9 y 10.

En la Tabla 7 se observa que no existió significancia entre los tratamientos en la variable severidad del daño (%) en el racimo de banano, siendo todos los

tratamientos iguales entre sí, sin embargo, el T1 presentó el valor (1.10) más alto mientras que el T5 (0.71). Estos resultados fueron ajustados matemáticamente para realizar el análisis estadístico. El coeficiente de variabilidad calculado fue de 16.94%.

Tabla 7. Análisis de la severidad del daño (%) en el racimo de banano en el control de trips

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	Mycontrol	1.10a
T2	Killbac	0.91a
T3	Bioplagax	0.91a
T4	Cinnamix	0.86a
T5	Paecilomyces	0.71a
	CV (%)	16.94

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.96348

Error: 0.1167 gl: 8

En la Tabla 8 no se observó alguna significancia entre los tratamientos en la variable número de manos en el racimo de banano, no obstante, el T2 (Killbac) alcanzó el valor más alto que fue de 8.67 manos por racimo, mientras que el T1 (Mycontrol), T3 (Bioplagax) y T5 (*P. lilacinus*) fueron los tratamientos con el número más bajo de manos, siendo iguales entre si con un valor de 8.0%. El CV calculado se ubicó en 4.17%.

Tabla 8. Análisis del número de manos en el racimo de banano en el control de trips

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	Mycontrol	8.00a
T2	Killbac	8.67a
T3	Bioplagax	8.00a
T4	Cinnamix	8.33a
T5	Paecilomyces	8.00a
	CV(%)	4.17

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.96348

Error: 0.1167 gl: 8

En el análisis del total de dedos por racimo de banano en la plantación bajo estudio, no se detectó significancia entre tratamientos (Tabla 9). Numéricamente el T5 (*P. lilacinus*) con 166.33 presentó el mayor número de dedos por racimo mientras que el T1 (Mycontrol) logró apenas 159.33. El coeficiente de variación calculado fue de 1.80%.

Tabla 9. Análisis del total de dedos en el racimo de banano en el control de trips

No.	TRATAMIENTOS	\bar{x}
T1	Mycontrol	159.33a
T2	Killbac	162.67a
T3	Bioplagax	163.67a
T4	Cinnamix	162.67a
T5	Paecilomyces	166.33a
	CV(%)	1.80

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.27218

Error: 8.6000 gl: 8

4.2 Realizar un análisis económico de los tratamientos mediante la relación beneficio/costo.

En la Tabla 10 a continuación se presenta el desglose de la estructura de rendimiento, ingresos, egresos, utilidad y relación beneficio/costo de los tratamientos.

En ella se puede observar que el rendimiento por hectárea fue de 380 cajas de 22 kg. de banano para el T1, 374 para el T2, 357 para el T3, 350 para el T4 y 348 Kg/Ha para el T5.

Considerando un precio de sustentación por caja de 7.8 USD que fue el valor al momento de hacer el cálculo, los ingresos brutos obtenidos fueron de 2694 USD para el T1, 2917.20 para el T2, 2784.60 para el T3, 2730.55 para el T4 y 27114.40 para el T5.

El total de egresos para el T1 fue de 1663.00 USD y 1664.00 para el T2, T3 y T4 mientras que para el T5 fue de 1672.00 USD.

Los beneficios netos fueron de 1301.00 USD para el T1, 1253.20 para el T2, 1120.60 para el T3, 1066.55 para el T4 mientras que para el T5 este fue de 1042.40 USD.

La relación beneficio/costo fue de 0.78 para el T1; 0.75 para el T2; 0.67 para el T3; 0.64 para el T4 mientras que para el T5 fue de 0.62..

Tabla 10. Relación beneficio/costo de los tratamientos

Descripción	T1	T2	T3	T4	T5
Ingresos					
Rendimiento kg/Tratamiento	380	374	357	350,07	348
Precios (USD/caja)	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Total ingresos	2964,00	2917,20	2784,60	2730,55	2714,40
Egresos					
Costos de producción	1662,00	1662,00	1662,00	1662,00	1662,00
Costos del ensayo	1,00	2,00	2,00	2,00	10,00
Total egresos	1663,00	1664,00	1664,00	1664,00	1672,00
Beneficio neto	1301,00	1253,20	1120,60	1066,55	1042,40
Relación beneficio costo	0,78	0,75	0,67	0,64	0,62

Molina, 2022

5. Discusión

Al establecer la población de trips presentes en los tratamientos en estudio antes y después de las aplicaciones, así como el porcentaje de daños ocasionados por el insecto en el desarrollo fisiológico del racimo para lo cual se evaluó los dedos afectados, el conteo inicial y final de la población de trips y el umbral del daño en los dedos de banano no se detectó significancia entre los tratamientos lo que sugiere que el ataque de los insecto y el daño ocasionada fue consistente y similar en todo el ensayo y este es un comportamiento habitual de los trips así como su acción perjudicial en la plantación especialmente en la época invernal o lluviosa que incluye altas temperaturas.

Polo, (2021) y Carrillo, (2007) en México observaron, una mayor actividad de los insectos en los meses de febrero a mayo coincidiendo con la época seca y la de mayor temperatura.

Gonzaga (tal como se reportó en Jimenez, 2014), encontró una población de trips poco homogénea con un promedio de 236, 75 individuos localizados en diez plantas testeadas dentro de una plantación de banano presentando estadísticamente una distribución de tipo binomial positivo.

El mismo autor anteriormente citado explica que el análisis de la varianza de las unidades experimentales bajo estudio sobre las cuales se aplicó los tratamientos en evaluación no presentó significancia ya que sus valores fueron muy inferiores en relación al valor F_{calc} ($p_{0.05}; 0.01$) cuyas medias no lograron superar el valor de comparación (Valor de Fisher).

Al realizar el análisis de la eficacia de las diferentes estrategias usadas en el manejo del Trips de la mancha roja de banano, no se observó significancia entre los tratamientos lo cual significaría que todos los tratamientos actuaron con similar acción controladora.

Cabezas, (2021) encontró una respuesta conveniente para controlar los trips en una plantación de banano con el empleo del ácaro *Amblyseius swirskii* como método de control biológico. Los resultados de este estudio reportan una cantidad de 31 especímenes de trips mientras que para el ácaro depredador natural se observaron una mediana de 128 individuos los cuales presentaron significancia a favor del tratamiento con una población de *A. swirskii* la cual fue liberada en el cultivo de banano, notándose reducciones hasta llegar a apenas a 1,0 y 1.35

individuos en promedio. Aquí también se menciona sobre respuestas similares encontradas por Acosta (tal como se citó en Cabezas, 2021) y Belda y Calvo (tal como se citó en Cabezas, 2021) en un cultivar de aguacate, este mismo informe destaca que se logró controlar al trips *Frankliniella occidentalis* en una plantación de pimiento.

Albán, (2018) informa que en la evaluación de la mortalidad de trips en estado de ninfas, a nivel de laboratorio, el análisis de varianza, observó alta significancia entre repeticiones y diferencias significativas para los tratamientos. En el análisis estadístico no se encontró significancia entre inductores biológicos y bioinsecticidas, inductores biológicos y testigo, así como en bioinsecticidas y testigo. El coeficiente de variación calculado fue de 29.23% y en la comparación de medias (Duncan $p0.05$) se detectó que los tratamientos con los mejores controles fueron los de las marcas comerciales Gorplus, Bioxter, Agrisil, Nu film 17 y Ecovida lactodefense, en orden de eficiencia con 12, 11, 8 7 y 4 correspondientemente.

Los resultados encontrados respecto al beneficio costo de la aplicación de los tratamientos reflejan un retorno muy bajo frente a la inversión realizada. Los valores encontrados son apenas cercanos al dólar de reembolso como utilidad generada y puede deberse más a la productividad que al costo relativo de los tratamientos.

6. Conclusiones

Frente a los resultados encontrados y la discusión planteada se presentan las siguientes conclusiones:

- Se estableció una reducción de la población de trips después de las aplicaciones, siendo el T1 (Mycontrol) el que realizó el mejor control en términos numéricos aun cuando no se detectó significancia alguna tanto al inicio como al final de las aplicaciones.
- Todos los tratamientos presentaron una reducción similar de los trips sin embargo, el que sobresalió fue el T5 con la acción del hongo *Paecilomyces sp* debido a que este exhibió la menor incidencia de daño.
- En el análisis económico de los tratamientos se calculó que el T1 alcanzó la mejor relación beneficio/costo (0.78) con respecto a los demás.

De acuerdo con estos planteamientos se aprueba la hipótesis: “El control integrado del trips de la mancha roja, permite reducir su población”

7. Recomendaciones

De acuerdo con las conclusiones se realizan las siguientes recomendaciones:

- Diseñar e implementar un control integrado que incluya los métodos que incluyan los microorganismos biocontroladores, así como la aplicación oportuna de los mismos.
- Evaluar otros productos en dosis diferentes a los estudiados en esta investigación con la finalidad de contar con mayores alternativas de control.
- Estudiar el uso de los enemigos naturales de los trips en especial sobre su biología y dinámica poblacional que permitan su empleo con la finalidad de abaratar costos y elevar la relación beneficio/costo.

8. Bibliografía

- Albán, V. C. (2018). Efecto de bioinsecticidas e inductores de defensa en el control de trips de la mancha roja *Chaetanaphotrips* spp. en el cultivo de banano orgánico en el valle del Chira - Piura. In *Tesis de pregrado*. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1659/AGR-ALB-VIE-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Aucapeña S. G. (2021). Alternativa ecológica para el manejo de la cochinilla (*Pseudococcidae* sp.) en el cultivo de banano (*Musa paradisiaca* AAA), Cañar. In *Tesis de pregrado*. https://cia.uagraría.edu.ec/Archivos/AUCAPEÑA_SALVATIERRA_GABRIEL_ALBERTO.pdf
- Ayllón R. M. del P. (2015). Manejo de trips (*Chaetanaphothrips signipennis*) en el cultivo de banano mediante la aplicación de insecticidas botánicos, Pasaje – El Oro. In *Tesis de pregrado*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/3020>
- Bravo, E. A. (2021). Fertilización edáfica en drench con ormus marino en el cultivo de banano (*Musa acuminata* AAA). In *Tesis de pregrado*. http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2_a06.pdf
- Cabezas Z. B. (2021). Control biológico de *Chaetanaphothrips Signipennis* causante de la mancha roja en *Musa* sp mediante el *Amblyseius swirskii*. In *Tesis de pregrado*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15166>
- Camino M. S., Andrade D. V., Pesántez V. D. (2016). Posicionamiento y eficiencia del banano, cacao y flores del Ecuador. *Revista Ciencia UNEMI*, 9(19), 48–53. [file:///C:/Users/Hp/Downloads/323-Texto del artículo-929-1-10-20161012.pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/323-Texto%20del%20artículo-929-1-10-20161012.pdf)
- Camposano, O. (2021). Principales labores de empaque en banano (*Musa paradisiaca* AAA) de exportación en la Finca Aurora – Vinces – Los Ríos. In

- Tesis de pregrado*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9218/E-UTB-FACIAG-ING AGRON-000297.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carrillo. J. P. (2007). Identificación del trips de la mancha roja y su manejo integrado en banano. In *Trabajo de postgrado*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/40061/D-65752.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comisión de Legislación y Codificación. Congreso Nacional del Ecuador. (2004). Ley de Desarrollo Agrario. In *Codificación 2004-02*. <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6617.pdf>
- Crisanto C. A. (2018). Manejo integrado del trips de la mancha roja (*Chaetanaphothrips signipennis*) en el cultivo de banano orgánico, Valle Del Alto Chira, Caserío Chalacalá-Sullana. In *Tesis de pregrado*. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1284/AGR-CRI-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Díaz M. C. (2020). Principales insectos plaga que afectan la calidad del racimo de banano (*Musa paradisiaca*) y sus métodos de control. In *Tesis de pregrado*. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/8337>
- Dier B. C. (2014). Fundas de Polietileno con orificios de diferentes tamaños para reducir el daño de trips de la mancha roja en Banano Orgánico. In *Tesis de pregrado*. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5844/1/DIERBarreraCARLOS.pdf>
- Esteves. A. L. (2021). Efecto de aplicación biológica y química para el control del vector de la mancha roja en el cultivo de banano (*musa paradisiaca*) trabajo experimental. In *Tesis de pregrado*. <http://181.198.35.98/Archivos/ESTEVEES LOPEZ AXEL RICARDO.pdf>

- Fagro. (n.d.). *FT CINNA-MIX (MEX) 2020 V4.pdf*. [https://fagro.mx/fichas-tecnicas/FT CINNA-MIX \(MEX\) 2020 V4.pdf](https://fagro.mx/fichas-tecnicas/FT CINNA-MIX (MEX) 2020 V4.pdf)
- García S. M., Mizar C. H., S. C. P. (2015). Trips (Thysanoptera) del racimo del banano y sus enemigos naturales en el departamento del Magdalena, Colombia. *Temas Agrarios*, 20(2), 72–80. <https://doi.org/10.21897/rta.v20i2.760>
- Giraldo. N. C. (2015). Caracterización de residuos de banano (pseudotallo y hojas) mediante análisis termogravimétrico para uso potencial como biocombustible sólido. In *Tesis de pregrado*. https://repository.udem.edu.co/bitstream/handle/11407/2167/TG_IA_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gómez, M. F. (2017). Efectos de la suma térmica en el desarrollo de racimos de banano (*Musa acuminata* AAA) en dos zonas productoras distintas. In *Tesis De Pregrado*. <http://201.159.223.180/bitstream/3317/7714/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-119.pdf>
- INEC. (2020). Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. Metodología empleada. In *Folleto informativo*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2019/Metodologia ESPAC 2019.pdf
- INIAP. (2019). Cómo reducir la Mancha roja causada por thrips en banano. In *Manual técnico*. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/5394/1/iniapscbd443.pdf>
- Jimenez, A. M. (2014). Control del trips que provoca la mancha roja chaetanaphotrips sp. Con insecticidas vegetales y metabolitos de hongos en

- banano orgánico Guayas. In *Tesis de pregrado*.
http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1035/7/CD304_TESIS.pdf
- Lachira S. M. (2018). Control etológico mediante trampas cromáticas del “thrips de la mancha roja” (*Chaetanaphothrips signipennis*) en el valle del Chira-Samán. Distrito de Marcavelica Piura 2017 [Universidad Nacional de Piura]. In *Tesis de pregrado*. <https://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1289>
- Larrea V. J. (2020). Elaboración de un manual fitosanitario de las principales enfermedades de banano (*Musa × paradisiaca* L.), en Baba, Los Ríos, Ecuador [Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano]. In *Tesis de pregrado*. <https://bdigital.zamorano.edu:80/jspui/handle/11036/6892>
- Laverlam. (2013). Ficha técnica Mycotrol SE. *Ficha Técnica*, 3. <https://www.recintodelpensamiento.com/Comitecafeteros/Hojasseguridad/Files/Fichas/Ftmycotrol201512191114.Pdf>
- Peña. A. C. (2019). Aplicación de tres niveles de biol sobre el rendimiento y calidad del fruto de banano orgánico (*musa acuminata* l) en el Valle del Chira 2017. In *Tesis de pregrado*. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/2080/AGR-PEN-COR-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pérez S. J. (2017). Efecto de la aplicación de Calcio y Boro, sobre la calidad y rendimiento del fruto de banano (*Musa spp*) en el cantón Baba, Provincia de Los Ríos. In *Tesis de pregrado*. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/4133/TE-UTB-FACIAG-ING-AGRON-000069.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Polo. W. G. (2021). Evaluación de insecticidas botánicos sobre trips

- (Chaetanaphotrips signipennis) en el cultivo de banano en la finca Julia María parroquia Isla del Bejucal cantón Baba provincia Los Ríos Ecuador. In *Tesis de pregrado*. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/7136/1/CPA-2021-T093.pdf>
- Robalino. E. B. (2020). Manejo de trips (chaetanaphothrips signipennis) en el cultivo de banano mediante la aplicación de insecticidas botánicos Pasaje El Oro. In *Tesis de pregrado*. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ROBALINO BERMEO ESTEFANNY FERNANDA.pdf>
- Scribano F. R., Fontana M. L., Alayón L. P., C. S. (2018). Efecto del embolsado y deschire del cultivo de banano (*Musa acuminata* Colla) sobre las poblaciones de trips (Thysanoptera: Thripidae). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, 77(3), 14–21. <https://doi.org/10.25085/rsea.770302>
- Segarra M. (2021). Manejo del pulgón negro (*Pentalonia nigronervosa*) , en banano orito (*Musa acuminata*), en el sector Julio Moreno , provincia de Santo Domingo de Tsáchilas. In *Tesis de pregrado*. [http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53135/1/Segarra Cundulle Mireya Anabel.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/53135/1/Segarra_Cundulle_Mireya_Anabel.pdf)
- Suárez F. C. (2015). Efecto de hongos micorrízicos, *Bacillus* Spp y fósforo en el desarrollo vegetativo de banano (*Musa paradisiaca*) variedad Williams en el cantón Valencia provincia de Los Ríos Universidad técnica estatal de quevedo consejo académico. *Journal of Tropical Ecology*, 68. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5311/1/T-UTEQ-0093.PDF>
- Tenesaca. S. M. (2019). Determinación de la dosis optima de biocarbón como enmienda edáfica en el cultivo de banano (*musa x paradisiaca*) clon williams. In *Tesis de pregrado*.

http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15165/1/DE00021_TRABAJODETITULACION.pdf

Tigasi S. C. (2017). Cultivo de alta densidad en banano (Musa paradisíaca Var. Cavendish)". In *Tesis de postgrado*.
<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4119/1/UTC-PIM-000084.pdf>

Torres S. J. (2020). Ocurrencia de parasitismo de megaphragma en trips del racimo en las principales zonas productoras de banano orgánico de la provincia de El Oro. In *Tesis de pregrado*.
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50274/1/Torres Samaniego Joselyn Geanella.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/50274/1/Torres%20Samaniego%20Joselyn%20Geanella.pdf)

Valladolid, M., Granda, C., & Sánchez D. (2020). Enemigos naturales de trips y su distribución ecológica en banano *Musa sapientum* (C. Linneo, 1753). *Manglar*, 17(2), 119–126. <https://doi.org/10.17268/manglar.2020.018>

Vargas A., Valle H., G. M. (2010). Bolsa de polietilenos para Cubrir el Racimo de banano. *Agronomía Costarricense*, 34(2), 269–285.
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v34n2/a12v34n2.pdf>

Vásquez C. W., Racines O. M., Moncayo P., V. W. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (*Musa acuminata*) en el Ecuador (Fruit Quality and Post-Harvest Losses of Organic Bananas (*Musa acuminata*) in Ecuador). *Enfoque UTE*, 10(4), 57–66. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.25085/rsea.770302>

Vera C. T. (2013). Identificación , Biología , Comportamiento y Hospederos del Trips de la Mancha Roja en Banano (*Musa AAA*). In *Tesis de pregrado*.
[http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20013/1/Vera Córdoba Tatiana Gisella.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20013/1/Vera%20C%C3%B3rdova%20Tatiana%20Gisella.pdf)

Viera A.W., Navia S. D., Perdomo Q. C., Tello T. C., Medina R. L., Pincay V. A., Martínez S. A., Delgado P. A., Báez C. F., Vásquez C: W., J. T., & Artículo, D. (2020). Control Biológico : Una herramienta para una agricultura sustentable , un punto de vista de sus beneficios en Ecuador. *Journal Selva Andina Biosphere*, 8(2), 128–149.
http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2_a06.pdf

Zambrano L. H. (2015). Monitoreo del trips de la flor del banano *Frankliniella* Sp (Thysanoptera: thripidae) en la finca La Sabana. In *Tesis de pregrado*.
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/3003/12/RESUMEN.pdf>

9. Anexos

Anexo 9.1. Análisis de la varianza del ensayo

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Nº de manos	15	0.61	0.32	4.17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.47	6	0.24	2.10	0.1642
Tratamientos	1.07	4	0.27	2.29	0.1486
Repeticiones	0.40	2	0.20	1.71	0.2401
Error	0.93	8	0.12		
Total	2.40	14			

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T2: Killbac	8.67	3	0.20 A
T4: Cinnamix	8.33	3	0.20 A
T5: Paecilomyces	8.00	3	0.20 A
T3: Bioplagax	8.00	3	0.20 A
T1: Mycontrol	8.00	3	0.20 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.96348

Error: 0.1167 gl: 8

Total de dedos afectados

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Raíz de Total de dedos	15	0.57	0.25	1.80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	92.13	6	15.36	1.79	0.2194
Tratamientos	75.60	4	18.90	2.20	0.1595
Repeticiones	16.53	2	8.27	0.96	0.4226
Error	68.80	8	8.60		
Total	160.93	14			

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Mycontrol	159.33	3	1.69 A
T2: Killbac	162.67	3	1.69 A
T3: Bioplagax	163.67	3	1.69 A
T4: Cinnamix	162.67	3	1.69 A
T5: Paecilomyces	166.33	3	1.69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=8.27218

Error: 8.6000 gl: 8

Raíz (Dedos afectados)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Raíz (Dedos afectados)	15	0.45	0.04	29.34

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.28	6	0.21	1.10	0.4352
Tratamientos	0.88	4	0.22	1.14	0.4043
Repeticiones	0.40	2	0.20	1.04	0.3975
Error	1.54	8	0.19		
Total	2.82	14			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=1.23853

Error: 0.1928 gl: 8

Tratamientos	Medias	n	E.E.
T1: Mycontrol	1.72	3	0.25 A
T3: Bioplax	1.64	3	0.25 A
T2: Killbac	1.64	3	0.25 A
T4: Cinnamix	1.44	3	0.25 A
T5: Paecilomyces	1.05	3	0.25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

C. POBLACION

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
C. POBLACION	15	0,68	0,45	13,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	22186,67	6	3697,78	2,87	0,0849
TRATAMIENTOS	6360,93	4	1590,23	1,23	0,3693
REPETICIONES	15825,73	2	7912,87	6,14	0,0242
Error	10304,27	8	1288,03		
Total	32490,93	14			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=101,23590

Error: 1288,0333 gl: 8

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
BIOPLAGAX T3	230,33	3	20,72 A
PAECILOMYCES T5	252,00	3	20,72 A
CINNAMIX T4	267,33	3	20,72 A
KILLBAC T2	269,00	3	20,72 A
MYCONTROL T1	292,67	3	20,72 A

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

UMBRAL DE DAÑO%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
UMBRAL DE DAÑO%	15	0,71	0,50	20,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	35,47	6	5,91	3,31	0,0605
TRATAMIENTOS	13,73	4	3,43	1,93	0,1996
REPETICIONES	21,73	2	10,87	6,09	0,0247
Error	14,27	8	1,78		
Total	49,73	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,76693

Error: 1,7833 gl: 8

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T1 MYCONTROL T1	8,00	3	0,77 A
T2 KILLBAC T2	6,33	3	0,77 A
T3 BIOPLAGAX T3	5,67	3	0,77 A
T4 CINNAMIX T4	7,00	3	0,77 A
T5 PAECILOMYCES T5	5,33	3	0,77 A

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

CONTEO INICIAL TRIPS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONTEO INICIAL TRIPS	15	0,33	0,06	20,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	297,73	4	74,43	1,20	0,3676
TRATAMIENTO	297,73	4	74,43	1,20	0,3676
Error	618,00	10	61,80		
Total	915,73	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=21,12454

Error: 61,8000 gl: 10

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1 MYCONTROL T1	40,00	3	4,54 A
T2 KILLBAC T2	33,00	3	4,54 A
T3 BIOPLAGAX T3	39,33	3	4,54 A
T4 CINNAMIX T4	34,67	3	4,54 A
T5 PAECILOMYCES T5	45,67	3	4,54 A

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

CONTEO FINAL TRIPS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONTEO FINAL TRIPS	15	0,39	0,15	34,78

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,93	4	3,23	1,62	0,2448
TRATAMIENTO	12,93	4	3,23	1,62	0,2448
Error	20,00	10	2,00		
Total	32,93	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=3,80021

Error: 2,0000 gl: 10

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T1 MYCONTROL T1	3,00	3	0,82 A
T2 KILLBAC T2	3,67	3	0,82 A
T3 BIOPLAGAX T3	5,00	3	0,82 A
T4 CINNAMIX T4	5,33	3	0,82 A
T5 PAECILOMYCES T5	3,33	3	0,82 A

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

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RAÍZ SEVERIDAD DAÑO	15	0,49	0,29	16,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,22	4	0,06	2,43	0,1161
TRATAMIENTOS	0,22	4	0,06	2,43	0,1161
Error	0,23	10	0,02		
Total	0,46	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40853

Error: 0,0231 gl: 10

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
T5Paecilomyces	0,71	3	0,09 A
T4Cinnamix	0,86	3	0,09 A
T3Bioplagax	0,91	3	0,09 A
T2Killbac	0,91	3	0,09 A
T1Mycontrol	1,10	3	0,09 A

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

RAÍZ DEL CONTEO INICIAL TRIPS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RAÍZ DEL CONTEO INICIAL TR..	15	0,34	0,07	9,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,89	4	0,47	1,26	0,3471
TRATAMIENTO	1,89	4	0,47	1,26	0,3471
Error	3,75	10	0,37		
Total	5,64	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,64481

Error: 0,3747 gl: 10

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T2 KILLBAC T2	5,77	3	0,35 A
T4 CINNAMIX T4	5,87	3	0,35 A
T3 BIOPLAGAX T3	6,23	3	0,35 A
T1 MYCONTROL T1	6,30	3	0,35 A
T5 PAECILOMYCES T5	6,77	3	0,35 A

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

RAÍZ DEL CONTEO FINAL TRIPS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RAÍZ DEL CONTEO FINAL TRIP..	15	0,40	0,16	17,88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

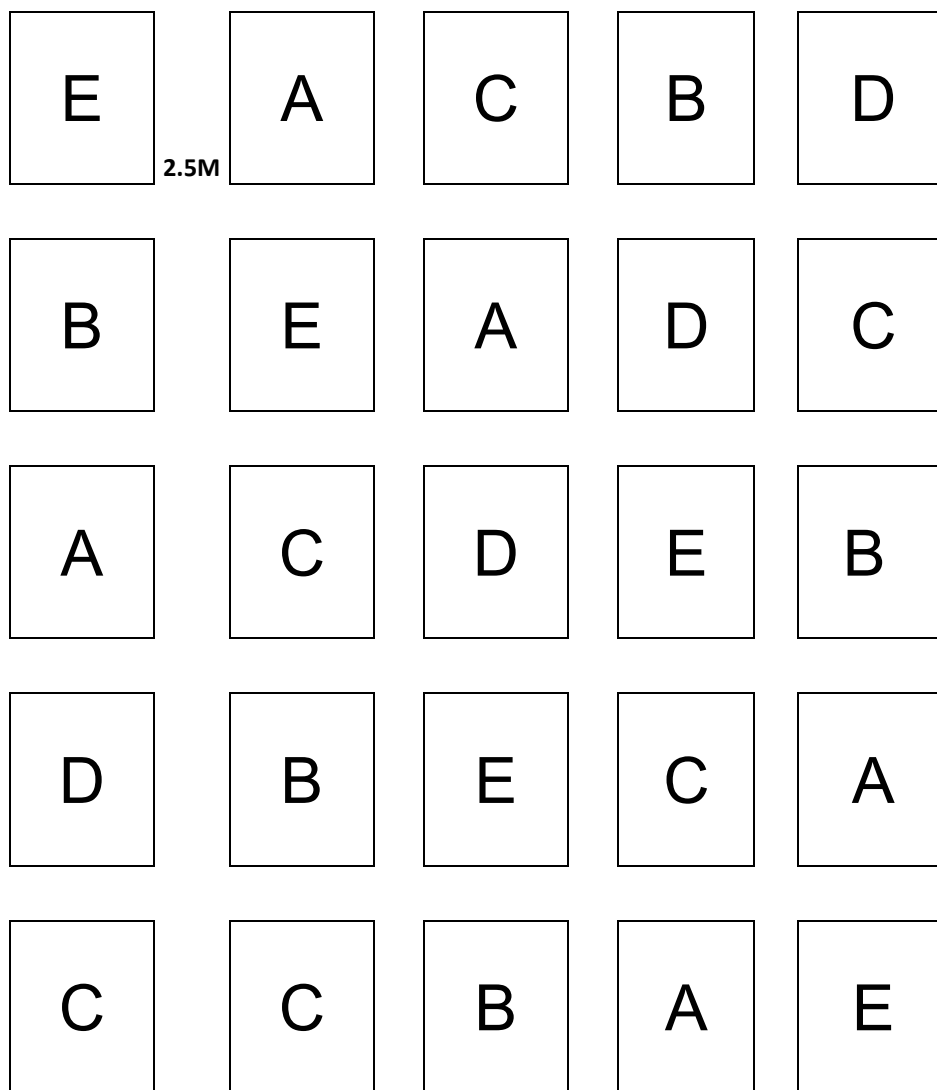
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,82	4	0,20	1,67	0,2315
TRATAMIENTO	0,82	4	0,20	1,67	0,2315
Error	1,22	10	0,12		
Total	2,04	14			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,93858

Error: 0,1220 gl: 10

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
MYCONTROL T1	1,70	3	0,20 A
PAECILOMYCES T5	1,77	3	0,20 A
KILLBAC T2	1,83	3	0,20 A
BIOPLAGAX T3	2,20	3	0,20 A
CINNAMIX T4	2,27	3	0,20 A

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



Anexo 9.2. Figura 1. Croquis de campo
Molina, 2022



Anexo 9.3. Figura 2. Identificación del lugar experimental, la autora junto al tutor Ing. Luis Tapia, MSc. Molina, 2022



**Anexo 9.4. Figura 3. Inspección de los dedos de los racimos en etapas iniciales
Molina, 2022**



Anexo 9.5. Figura 4. Inspeccionando los enfundes y el estado de los racimos
Molina,2022



**Anexo 9.6. Figura 5. Inspección del enfunde del racimo de mayor edad con la aplicación de los tratamientos
Molina, 2022**



Anexo 9.7. Figura 6. Los envases de los productos de cada tratamiento Molina,2022



Anexo 9.8. Figura 7. Aplicando los tratamientos
Molina, 2022



**Anexo 9.9. Figura 8. Las fundas empleadas en la protección de los racimos durante la producción del ensayo
Molina, 2022**



Anexo 9.10. Figura 9. Preparación de las fórmulas y los tratamientos
Molina, 2022