



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

**EFFECTO DE INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE
COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN BANANO RECINTO
RIO CHICO N°1 - CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR
TRABAJO EXPERIMENTAL**

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

**AUTOR
SOTO BAZAN LUIS FABIAN**

**TUTOR
ING. COLÓN CRUZ ROMERO MS.c**

MILAGRO – ECUADOR

2020



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **COLÓN CRUZ ROMERO**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EFFECTO DE INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN BANANO RECINTO RIO CHICO N°1 - CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR**, realizado por el estudiante **SOTO BAZAN LUIS FABIAN**; con cédula de identidad N°0924058316 de la carrera NOMBRE DE LA CARRERA, 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. COLON CRUZ ROMERO

Milagro, 7 de agosto del 2020



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

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: “**EFECTO DE INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN BANANO RECINTO RIO CHICO N°1 - CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR**”, realizado por el estudiante **SOTO BAZAN LUIS FABIAN**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. David Macías Hernández, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Paulo Centanaro Quiroz, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Colón Cruz Romero, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Rafael Pluas Piloza, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 7 de agosto del 2020

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a Dios, porque me ha permitido alcanzar mi carrera profesional.

A mi familia por estar apoyándome siempre a superarme cada día

A mis padres Silvia Bazán, Smeling Soto porque siempre están a mi lado aconsejándome para hacer de mí una mejor persona.

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por guiarme por el camino del bien y permitirme alcanzar una de mis metas propuestas.

A la universidad Agraria del Ecuador por brindarme sus conocimientos para poder desenvolverme en mi vida profesional.

A los docente que cada día me orientaron en mi vida estudiantil.

A mi tutor ing. Colón Cruz por brindarme su capacidad de experiencia en el desarrollo de la investigación de mi tesis

A mi familia y compañeros que de una u otra manera estuvieron apoyándome en mi vida profesional.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo **SOTO BAZAN LUIS FABIAN**, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **“EFECTO DE INSECTICIDA PARA EL CONTROL DE COCHINILLA (*Dysmicoccus sp.*) EN BANANO RECINTO RIO CHICO N°1 - CANTÓN SIMÓN BOLÍVAR”** 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(a) 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, 7 de agosto del 2020

SOTO BAZAN LUIS FABIAN

C.I. 0924058316

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	3
Agradecimiento	5
Índice general.....	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras	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	15
1.3 Justificación de la investigación.....	15
1.4 Delimitación de la investigación	16
1.5 Objetivo general	16
1.6 Objetivos específicos.....	16
1.7 Hipótesis.....	16
2 Marco teórico	17
2.1 Estado del arte	17
2.2 Bases teóricas.....	18
2.2.1 Importancia económica de la cochinilla.....	18
2.2.2 Cultivo de banano	18
2.2.3 Clasificación taxonómica de la cochinilla.....	19

2.2.4 Descripción Biológica y daños de la cochinilla.....	19
2.2.4.1 Daños.....	20
2.2.5 Alternativas de control	21
2.2.5.1 Control biológico de la cochinilla	21
2.2.5.2 Control cultural	22
2.2.5.3 Control químico.....	22
2.2.6. Manejo integrado de plagas según los plaguicidas	22
2.3 Marco legal	24
3 Materiales y métodos.....	26
3.1 Enfoque de la investigación	26
3.1.1 Tipo de investigación	26
3.1.2 Diseño de investigación	26
3.2 Metodología.....	26
3.2.1 Variables.....	26
3.2.1.1 Variable independiente.....	26
3.2.1.2 Variable dependiente	26
3.2.1.2.1 Dinámica poblacional de la cochinilla	26
3.2.1.2.2 Número de manos y dedos perdidos por cochinilla.....	27
3.2.1.2.3 Población de cochinilla por unidad de producción.....	27
3.2.1.2.4 Racimos Cosechados	27
3.2.1.2.5 Peso del Racimo	27
3.2.1.2.6 Cajas Procesadas	27
3.2.1.2.7 Análisis Económico	27
3.2.2 Tratamientos	28
3.2.3 Diseño experimental	28

3.2.4 Recolección de datos	28
3.2.4.1 Recursos	28
3.2.4.2 Métodos y técnicas	29
3.2.5 Análisis estadístico.....	29
4 Resultados.....	30
4.1 Dinámica Poblacional de la Cochinilla	30
4.2 Número de manos y dedos perdidos por cochinilla.....	30
4.3 Población de Cochinilla/Unidad de Producción	31
4.4 Racimos cosechados.....	32
4.5 Peso del Racimo (g).....	32
4.6 Cajas procesadas.....	32
4.7 Análisis Económico	33
5 Discusión.....	34
6 Conclusiones	35
7 Recomendaciones	36
8 Bibliografía	37
9 Anexos.....	43

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos a evaluar.....	28
Tabla 2. Características de la parcela	28
Tabla 3. Análisis de varianza.....	29
Tabla 4. Dinámica Poblacional de la Cochinilla.....	30
Tabla 5. Número de manos y dedos perdidos por cochinilla.....	30
Tabla 6. Población de Cochinilla/Unidad de Producción.....	31
Tabla 7. Racimos cosechados.....	32
Tabla 8. Peso del racimo (g).....	32
Tabla 9. Cajas procesadas.....	33
Tabla 10. Análisis económico.....	33
Tabla 11. Dinámica Poblacional de la Cochinilla.....	43
Tabla 12. Análisis varianza dinámica poblacional cochinilla.....	44
Tabla 13. Número de Manos y Dedos Perdidos por Cochinilla.....	45
Tabla 14. Análisis varianza Número manos y dedos perdidos/cochinilla.....	45
Tabla 15. Población Cochinilla/Unidad producción.....	46
Tabla 16. Análisis varianza Población Cochinilla/Unidad producción.....	47
Tabla 17. Racimos cosechados (g).....	48
Tabla 18. Análisis varianza Racimos cosechados (g).....	48
Tabla 19. Peso del Racimo.....	49
Tabla 20. Análisis varianza Peso del Racimo.....	49
Tabla 21. Cajas Procesadas.....	50
Tabla 22. Análisis varianza Cajas Procesadas.....	50

Índice de figuras

Figura 1. Croquis de campo.....	54
Figura 2. Proceso de cosecha del banano.....	55
Figura 3. Evaluación de los racimos.....	55
Figura 4. Racimos de banano seleccionados para la evaluación.....	56
Figura 5. Visita Técnica del Tutor Ing. Colon Cruz.....	56
Figura 6. Toma del peso del racimo.....	57
Figura 7. Toma del peso de las manos.....	57
Figura 8. Proceso de evaluación de las manos de banano.....	58
Figura 9. Población de Cochinilla/Unidad de Producción.....	58
Figura 10. Toma de muestra de cochinilla.....	59
Figura 11. Toma de datos de la población de cochinilla.....	59
Figura 12. Terminación de proyecto de tesis.....	60

RESUMEN

La cochinilla está afectando a las plantaciones de banano en el Ecuador, aunque no causa daños físicos significativos a la planta, sin embargo, por tratarse de una plaga cuarentenaria en los mercados de consumo, su presencia en la fruta empacada es causa de recusación inapelable por parte de los exportadores. En la presente investigación se aplicó insecticida con el fin de controlar la cochinilla y al mismo tiempo que este no afecte al resto de insectos benéficos y el medio ambiente, con esto mejoró el resultado en cuanto a la producción y los gastos que el cultivo demanda, el principal objetivo de este trabajo fue el determinar el efecto de la utilización de insecticida para el control de cochinilla (*Dysmicoccus sp.*) en el cultivo de banano. De acuerdo con el planteamiento de este ensayo, los tratamientos se han definido con la aplicación de diferentes dosis de Acetamiprid; con 4 tratamientos y 32 unidades experimentales los datos pasaron por un análisis de medias utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad. Una vez concluida la investigación, verificada la hipótesis y logrado los objetivos se concluye que la aplicación de T2 Acetamiprid 750 ml presentó el mejor control en lo referente a la dinámica poblacional de la cochinilla, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) no incide mayormente en la dinámica poblacional respectivamente.

Palabras claves: Acetamiprid, banano, cochinilla, insecticida, producción.

Abstract

Mealybug is affecting banana plantations in Ecuador, although it does not cause significant physical damage to the plant, however, as it is a quarantine pest in consumer markets, its presence in packaged fruit is the cause of unappealable challenge by part of the exporters. In the present investigation insecticide was applied in order to control the Mealybug and at the same time that it does not affect the rest of beneficial insects and the environment, with this the result in terms of production and the costs that the crop demands, improved. The main objective of this work was to determine the effect of the use of insecticide for the control of mealybug (*Dysmicoccus sp.*) in the banana crop. According to the approach of this trial, the treatments have been defined with the application of different doses of Acetamiprid; With 4 treatments and 32 experimental units, the data underwent an analysis of means using the Tukey test at 5% probability. Once the investigation was completed, the hypothesis was verified and the objectives were achieved, it was concluded that the application of T2 Acetamiprid 750 ml presented the best control regarding the population dynamics of the mealybug, while the T4 Treatment (*absolute Witness*) did not have a major impact in population dynamics respectively.

Key words: Acetamiprid, banana, cochineal, insecticide, production.

1 Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La cochinilla está afectando a las plantaciones de banano en el Ecuador, aunque no causa daños físicos significativos a la planta, sin embargo, por tratarse de una plaga cuarentenaria en los mercados de consumo, su presencia en la fruta empacada es causa de recusación inapelable por parte de los exportadores (Gómez M, 2013).

Se creía que este insecto vive en las partes muertas de ciertas plantas, esta vive exclusivamente en tejidos vivos desde donde se alimenta por medio de un estilete en forma de un cabello que en ciertas ocasiones duplica el tamaño de su cuerpo, con el cual succiona la sabia. Es verdad que por su característica albina busca ocultarse en sitios penumbrosos tales como: raíces, axilas de hojas, chantas de plantas vivas o de plantas cosechadas y malezas (Arroyo G, 2014).

La hembra pone entre 400 y 600 huevos en su parte dorsal (OVISACO) y lo recubre con un manto ceroso, que los protege y los incuba a la vez, este ciclo toma un promedio de diez días, tiempo después del cual nacen las ninfas, que son invisibles a simple vista, las cuales poseen gran movilidad y buscan ubicarse en sitios estratégicos para continuar el ciclo de vida que es entre 28 y 40 días desde la etapa ninfal hasta su muerte (Ramírez A, 2013).

Las prácticas tradicionales que se han venido utilizando tales como: aplicaciones de detergentes, aceites, insecticidas, etc. Han ayudado en parte a combatir dicha plaga. Sin embargo en la empacadora toca lavar el racimo con agua a alta presión, aplicar soluciones de agua más cloro y por ultimo detección ocular de los clúster en la tina, a pesar de todo esto no faltan los rechaces de la fruta en las inspecciones

en puerto, es decir se vive en constante zozobra por este insecto (Calderón F, 2014).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

En la actualidad un gran potencial de las zonas productoras de banano se encuentra amenazadas, debido a una gran parte a la inadecuada tecnología utilizada para contrarrestar el ataque de plagas que amenazan significativamente la producción. Mediante un estudio que se realizó con la aplicación de una encuesta a los agricultores dedicados a plantaciones de banano se conoció que la cochinilla (*Dysmicoccus sp.*) tiene una alta incidencia de daños en las plantaciones por tal motivo se decidió aplicar un insecticida químico en diferentes dosis para verificar la efectividad y control de la cochinilla.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cuál es la dosis ideal del uso de insecticida a diferentes dosis aplicadas para el control de la cochinilla en el cultivo de banano en la Zona del Recinto Rio Chico N°1 – Parroquia Lorenzo de Garaicoa del Cantón Simón Bolívar provincia del Guayas?

1.3 Justificación de la investigación

Para la producción de banano se requiere la aplicación de un paquete tecnológico que incluye la utilización de fertilizantes y plaguicidas para hacer frente a las demandas nutricionales del cultivo y para mitigar el efecto de enfermedades y plagas que afectan a este producto. Al ser el banano uno de los principales productos de exportación se debe mantener la calidad y presentación apta para evitar su rechazo, la presencia de hormigas y cochinillas no es aceptable para el mercado internacional.

En la presente investigación se aplicó insecticida con el fin de controlar la cochinilla y al mismo tiempo que este no afecte al resto de insectos benéficos y el medio ambiente, con esto mejoró el resultado en cuanto a la producción y los gastos que el cultivo demanda.

1.4 Delimitación de la investigación

El trabajo experimental se lo desarrolló en la zona del Recinto Rio Chico N°1, Parroquia Lorenzo de Garaicoa Cantón Simón Bolívar con un área total del ensayo de 920.5 m².

1.5 Objetivo general

Determinar el efecto de la utilización de insecticida para el control de cochinilla (*Dysmicoccus sp.*) en el cultivo de banano.

1.6 Objetivos específicos

- Determinar el efecto del insecticida químico para el control de la cochinilla en banano.
- Especificar el mejor tratamiento en estudio para controlar el ataque de la cochinilla
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio en base a relación beneficio/costo

1.7 Hipótesis

Por lo menos una de las dosis del insecticida químico aplicado en los tratamientos en estudio logro un mayor nivel de producción del cultivo de banano.

2 Marco teórico

2.1 Estado del arte

Agrocalidad (2013) menciona que la importancia de la cochinilla como plaga a nivel mundial, se debe a su condición polífaga. Es una plaga que se adapta a varios cultivos, en especial a cítricos donde el daño puede ser considerable. Es endémica en cultivo de banano y presenta más del 90% de las intercepciones en fruta de exportación (pág. 35).

Según Iniap (2014) explica que las cochinillas harinosas es muy común en las plantaciones de banano de la misma presenta una alta especificidad al cultivo pues la totalidad de los casos ha sido observada en las provincias del litoral ecuatoriano; se la encuentra en el pseudotallo por debajo de las vainas más externas y como escudo protector de la luz, sitio en que permanece durante todo el ciclo de vida (pág. 32).

Muchas de las plagas del banano no constituyen un problema grave o no se conoce exactamente qué gravedad pueden alcanzar, pero un descuido en su combate puede motivar que lleguen a constituir un problema muy serio. Por esa razón, siempre se debe cuidar que los insectos dañinos no se extiendan y multipliquen hasta convertirse en una plaga seria (Vaca, 2018).

El banano es una de las plantas económicas que, al mismo tiempo que pueden sufrir daños considerables a causa de los insectos, también necesita de algunos de ellos en ciertos procesos reproductivos; por ello, un abuso en el uso indiscriminado de insecticidas puede conducir a posteriores fracasos económicos (Dane C, 2016).

Las cochinillas dañan las plantas succionando la savia de las raíces, las hojas tiernas, los pecíolos y las frutas. Ellos excretan melón en el que se desarrolla moho de hollín. Las hojas severamente infestadas se ponen amarillas y se secan

gradualmente. Un ataque severo puede resultar en el desprendimiento de hojas e inflorescencias, reducción de la fijación de los frutos y desprendimiento de la fruta joven. El follaje y la fruta pueden cubrirse con el melón pegajoso, que sirve como medio para el crecimiento de mohos de hollín (Vásquez O, 2013).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Importancia económica de la cochinilla

La introducción accidental de una especie de “cochinilla o piojo harinoso” puede, potencialmente, causar grandes daños económicos y ecológicos como es el caso de *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (CHB) (*Cochinilla Rosada del Hibiscus*) en la región del Caribe en años recientes (Vera R, 2015).

La cochinilla es muy común en las plantaciones de banano de la misma presenta una alta especificidad al cultivo pues la totalidad de los casos ha sido observada en las provincias del litoral ecuatoriano; se la encuentra en el pseudotallo por debajo de las vainas más externas y como escudo protector de la luz, sitio en que permanece durante todo el ciclo de vida (Cubillo D, 2016).

El seguimiento de las poblaciones de la cochinilla es fundamental para detectar los primeros focos y tomar la decisión de aplicar medidas de control químico o biológico” (Quiñonez J, 2015).

2.2.2 Cultivo de banano

El 30% de la oferta mundial de banano proviene de Ecuador, siendo el mayor exportador en el mundo. Esta fruta representa el 10% de las exportaciones totales y el segundo rubro de mayor exportación del país, al ser apetecida por consumidores de los mercados más exigentes y formar parte de la dieta diaria de millones de personas (Agrocalidad , 2014).

El banano se cultiva en todas las regiones tropicales y tiene una importancia fundamental para las economías de muchos países en desarrollo. En términos de valor bruto de producción, el banano es el cuarto cultivo alimentario más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz (Moncayo, 2019).

El banano es un alimento básico y un producto de exportación. Como alimento básico, los bananos, incluidos los plátanos y otros tipos de bananos de cocción, contribuyen a la seguridad alimentaria de millones de personas en gran parte del mundo en desarrollo y, dada su comercialización en mercados locales, proporcionan ingresos y empleo a las poblaciones rurales (Tapia C, 2017).

2.2.3 Clasificación taxonómica de la cochinilla

Jaramillo (2014) Describe la siguiente clasificación:

Phyllum:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Hemíptera
Suborden:	Sternorrhyncha
Superfamilia:	Coccoidea
Familia:	Pseudococcidae
Género:	Dysmicoccus
Especie:	sp (Villagómez J, 2013).

2.2.4 Descripción Biológica y daños de la cochinilla

La cochinilla presenta metamorfosis hemimetábola en las hembras y holometábola en los machos. Los huevos son amarillos, muy pequeños y son puestos alrededor del cuerpo de la hembra, debajo del escudo. Las hembras tienen dos estados ninfales mientras que los machos tienen además de estos esta dos, dos en los que no se alimentan (pre pupa y pupa) (Hernández F, 2014).

La hembra de este insecto es áptera (sin alas), ovalada y de cuerpo suave, presentando una coloración variable entre el rosado y tonos amarillentos; se encuentran cubiertas por una capa de cera blanca que se proyecta lateralmente en forma de filamentos (Hernández, 2015).

El macho por el contrario es alado y su única función es fecundar a las hembras, por lo que no se le asocia con los daños descritos. El insecto vive en colonias de varias decenas de individuos. Una vez que las ninfas eclosionan y salen del ovisaco (masas algodonosas), rápidamente se mueven buscando un sitio ideal para su alimentación y refugio. Los últimos estadios ninfales van perdiendo movilidad, estableciéndose en colonias (Dueñas R, 2013).

La duración del ciclo biológico es esencialmente función de la temperatura, en consecuencia este insecto tendrá un rápido desarrollo en el invierno, el cual se volverá lento en el verano. Se concibe entonces, que los ataques solo tomaran carácter de gravedad en las zonas más calientes que es donde la actividad del parasito continúa por más tiempo (Quintana L, 2018).

2.2.4.1 Daños

La presencia de escamas se evidencia por pequeñas manchas cloróticas circulares en la superficie del órgano vegetal al que está adherido el cuerpo de cada individuo (hojas, pecíolos, pedúnculos y frutos); en el caso de colonias densas estas manchas pueden unirse formando manchas mayores en el envés de las hojas. Estos insectos succionan savia de su huésped por lo tanto en plantas con altas infestaciones se observa muerte prematura de hojas, disminución en el crecimiento e incluso la muerte (Vázquez, 2014).

Agrocalidad, indica la presencia de los siguientes síntomas de la cochinilla en el cultivo de banano (Salvador, 2016).

- Retardo del crecimiento y desecamiento de la planta, por secreción de toxinas del insectos cuando chupan savia de los tallos y raíces, ocasionando una reducción del vigor y debilidad general de la planta huésped (Zabala, 2014).
- Manchas amarillas en el envés de las hojas, muerte regresiva de los tallos y marchitamiento.
- Presencia de “Fumagina” o capa negruzca que se forma debido al crecimiento de un hongo del género *Capnodium*, lo que produce una reducción del área fotosintética (González, 2015).
- La distribución del síntoma de esta plaga es en parches, y ataca a cualquier parte de la planta durante todo el ciclo del cultivo, además son vectores de la enfermedad Virus del Rayado del banano (BSV) (Agrocalidad, 2015, pág. 8).

2.2.5 Alternativas de control

2.2.5.1 Control biológico de la cochinilla

En el ámbito del control biológico, se han identificado varias especies de insectos benéficos que de forma natural controlan cochinillas; tal es el caso del escarabajo depredador, *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (COL: COCCINELIDAE) y del grupo de las crisopas (NEU: CHRYSOPIDAE), principalmente las pertenecientes a los géneros *Chrysoperla* y *Ceraeochrysa*. No obstante, debido a que en las plantaciones bananeras los sitios de refugio y de alimentación alternos son escasos en comparación a un sistema no disturbado, las poblaciones de insectos benéficos tienden a ser bajas, por lo que no logran desarrollar todo su potencial regulatorio (Cedeño, 2014).

La duración del ciclo biológico es esencialmente función de la temperatura inconsecuencia este insecto tendrá un rápido desarrollo en el invierno, el cual se volverá lento en el verano (Suárez, 2014).

2.2.5.2 Control cultural

La práctica frecuente de deschanteo ayuda a reducir la población de las cochinillas. Esta labor requiere la eliminación del pseudotallo, a fin de que los insectos queden expuesto a la luz (Zárate, 2017).

También se recomiendan medidas culturales como: la limpieza de las mallas, el manejo de las malas hierbas como reservorios de enemigos naturales, evitar el exceso de fertilización nitrogenada que favorece la susceptibilidad de las plantas frente al incremento de las plagas. Asimismo el embolsado de la piña sin cochinilla actúa de barrera física ante la posterior entrada de este insecto al racimo (Torres, 2013).

El control de la escama blanca. La implementación del enfunde temprano (antes que se abra la bellota) se redujo notablemente el daño de la escama blanca en los racimos cosechados. Logrando una fruta más limpia y de mejor calidad exportable (Pereira, 2017).

2.2.5.3 Control químico

En el control químico se recomienda la utilización responsable de las materias activas autorizadas así como la aplicación de tratamientos alternativos como lavados con agua sola o jabones potásicos (Mieles, 2013).

Los productos químicos que se utilizan para el control de la cochinilla en banano, se menciona al insecticida Acetamiprid para el combate de insectos chupadores, minadores y masticadores cuya acción son de contacto (Blomme, 2014).

2.2.6. Manejo integrado de plagas según los plaguicidas

La aplicación de estas sustancias produce síntomas asociados a la intoxicación con plaguicidas. También se encontró que 84 por ciento de los campesinos

guardaban los plaguicidas en sus casas, en condiciones carentes de seguridad y al alcance de los niños (Arroyo, 2015).

Desde el punto de vista laboral, existe una gran complejidad en los patrones de uso de los plaguicidas, a la vez que una gran variedad de formas e intensidades de exposición; sin embargo, es la población económicamente activa del sector agrario la que tiene una mayor exposición dado que allí se utiliza el 85 % de los plaguicidas, aunque en general existen afectaciones a comunidades rurales que viven cerca de donde se hacen aplicaciones, familiares de trabajadores agrícolas, especialmente niños y mujeres embarazadas y toda la población que está expuesta a los alimentos contaminados (Rodríguez, 2016).

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 (Magad, 2017).

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;
- e) Adoptar políticas fiscales, tributarias, arancelarias y otras que protejan al sector agroalimentario nacional para evitar la dependencia en la provisión alimentaria;
- f) Promover la participación social y la deliberación pública en forma paritaria entre hombres y mujeres en la elaboración de leyes y en la formulación e implementación de políticas relativas a la soberanía alimentaria (Ministerio del Buen vivir, 2016).

3 Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

Este trabajo fue de tipo experimental, narrativa, descriptiva, explicativa, cuantitativa y cualitativa, por lo que se buscó información en diferentes páginas de agronomía y libros estando enfocada en buscar cuál de las técnicas en el manejo de la cochinilla con un mejor resultado en lo que se refiere al control de esta plaga.

3.1.2 Diseño de investigación

Esta investigación se fundamenta bajo los criterios deductivos e inductivos, al complementar la utilización de un insecticida químico en diferentes dosis, evaluando la presencia de cochinilla en el cultivo de banano.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 *Variable independiente*

- Acetamiprid

3.2.1.2 *Variable dependiente*

3.2.1.2.1 *Dinámica poblacional de la cochinilla*

La evaluación y registro de la presencia de la cochinilla, se efectuó mediante una cuadrícula de 5 cm²; la evaluación consistió en abrir la vaina de una hoja vieja a 1,60 m de altura del suelo, en la cual se colocaron la cuadrícula al azar en el área a muestrear en la axila de inserción de la hoja, lugares donde estos suelen encontrarse, contabilizando el número de individuos adultos como estados inmaduros, así como también la presencia de enemigos naturales.

3.2.1.2.2 Número de manos y dedos perdidos por cochinilla

En la tina de saneamiento se procedió a contabilizar cada una de las manos y dedos perdidos por cochinilla. Este proceso se realizó en los 32 racimos a evaluar.

3.2.1.2.3 Población de cochinilla por unidad de producción

Se procedió a contar el número de cochinilla cuando la plaga estuvo en estado adulto en cada pseudotallo experimental, después de cada aplicación del insecticida.

3.2.1.2.4 Racimos Cosechados

Se consideró el total de racimos cosechados durante el día del proceso en la hacienda.

3.2.1.2.5 Peso del Racimo

En esta variable los racimos cosechados por parcelas, en el patio de recibo se los pesaron individualmente y su peso se lo expresó en kilogramos.

3.2.1.2.6 Cajas Procesadas

Se consideró el número total de cajas procesadas durante el día de embarque y la relación caja/racimo (ratio).

3.2.1.2.7 Análisis Económico

El análisis económico se realizó en base a la fórmula de Crece negocios (2015), especificando que la fórmula para calcular los costos y la utilidad marginal es la siguiente:

$$\text{Relación beneficio/costo RBC} = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$$

Considerando que el valor 1 significa que no se gana ni se pierde, valores menores a 1 se producen perdidos y en valor mayor a 1 existen ganancias

3.2.2 Tratamientos

De acuerdo con el planteamiento de este ensayo, los tratamientos se han definido con la aplicación de diferentes dosis de Acetamiprid; con 4 tratamientos y 32 unidades experimentales.

Tabla 1. Tratamientos a evaluar

N°	Tratamientos	Dosis
T1	Acetamiprid	500 ml
T2	Acetamiprid	750 ml
T3	Acetamiprid	1000 ml
T4	Testigo absoluto	0

Soto, 2020

Tabla 2. Características de la parcela

Numero de tratamientos	4
Número de racimos	32
Número de plantas	32
Área útil del ensayo	2000 m ²

Soto, 2020

3.2.3 Diseño experimental

La investigación se realizará mediante un Diseño Cuadrado latino replicado, lo cual consistió en 4 tratamientos, constando con 32 unidades experimentales.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1 Recursos

Los recursos que se tomaron en consideración en este trabajo experimental fueron los mismos que se encontraron en libros, Tesis, artículos, sitios de google académico, revistas científicas.

3.2.4.2 Métodos y técnicas

En este trabajo experimental se consideró el método teórico compuesto del deductivo, inductivo, analítico, detallados a continuación:

Método deductivo.- este método nos permitió desarrollar la investigación con los abstractos en hechos específicos que derivan de un universo de información teniendo en cuenta la extracción de las conclusiones pertinentes.

Método inductivo.- este método nos permite el desarrollo de la investigación concluido una vez la conclusión con la información totalmente ordenando con la validez de su enunciado en general.

Método analítico.- en este método se puede analizar de una manera objetiva la información recopilada en este trabajo experimental.

3.2.5 Análisis estadístico

Este trabajo experimental por su naturaleza está considerado por la utilización de Cuadro Latino con 4 repeticiones y 32 unidades experimentales los datos pasaron por un análisis de medias utilizando la prueba de Tukey al 5% de probabilidad.

Tabla 3. Análisis de varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	21
Tratamientos	3
Filas	3
Columnas	3
Replicas	1
Error experimental	31

Soto, 2020

4 Resultados

4.1 Dinámica Poblacional de la Cochinilla

En la tabla 4 se observa los datos de la variable dinámica poblacional de la cochinilla, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó el mejor control en la dinámica de la cochinilla con 6.00, mientras que el tratamiento T4 (Testigo absoluto) no se utilizó ninguna aplicación y obtuvo el 9,00 existiendo significancia respectivamente.

Tabla 4. Dinámica Poblacional de la Cochinilla

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	8,00 c
Acetamiprid 750 ml	6,00 a
Acetamiprid 1000 ml	7,00 b
Testigo absoluto	9,00 d

Soto, 2020

4.2 Número de manos y dedos perdidos por cochinilla

En la Tabla 5 se observan los datos de la variable número de manos y dedos perdidos por cochinilla, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó el menor número de manos y dedos perdidos por cochinilla con 0,70, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó el mayor número de manos y dedos perdidos por cochinilla con 1,37, no existió significancia respectivamente.

Tabla 5. Número de manos y dedos perdidos por cochinilla

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	0,88 a
Acetamiprid 750 ml	0,50 a
Acetamiprid 1000 ml	1,28 a
Testigo absoluto	2,00 a

Soto, 2020

Tabla 5.1 Número de manos y dedos perdidos por cochinilla (Transformado)

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	0,93 a
Acetamiprid 750 ml	0,70 a
Acetamiprid 1000 ml	1,10 a
Testigo absoluto	1,37 a

Soto, 2020

4.3 Población de Cochinilla/Unidad de Producción

En la tabla 6 se observan los datos de la variable población de cochinilla por unidad de producción, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó la menor población de cochinilla con 1,00, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó la mayor población de cochinilla por unidad de producción con 1,71, existió significancia respectivamente.

Tabla 6. Población de Cochinilla/Unidad de Producción

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	2,00 a
Acetamiprid 750 ml	1,50 ab
Acetamiprid 1000 ml	2,25 bc
Testigo absoluto	3,00 c

Soto, 2020

Tabla 6.1. Población de Cochinilla/Unidad de Producción (Transformado)

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	1,37 a
Acetamiprid 750 ml	1,00 a
Acetamiprid 1000 ml	1,25 a
Testigo absoluto	1,71 a

Soto, 2020

4.4 Racimos cosechados

En la tabla 7 se observan los datos de la variable racimos cosechados, donde se cosecho 32 racimos por cada tratamiento respectivamente.

Tabla 7. Racimos cosechados

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	32,00 a
Acetamiprid 750 ml	32,00 a
Acetamiprid 1000 ml	32,00 a
Testigo absoluto	32,00 a

Soto, 2020

4.5 Peso del Racimo (g)

En la Tabla 8 se observan los datos de la variable peso del racimo, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó el mayor peso de racimo con 34,00 g, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó el menor peso de racimo con 31,00 g, no existió significancia respectivamente.

Tabla 8. Peso del racimo (g)

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	33,00 a
Acetamiprid 750 ml	34,00 a
Acetamiprid 1000 ml	32,00 a
Testigo absoluto	31,00 a

Soto, 2020

4.6 Cajas procesadas

En la Tabla 9 se observan los datos de la variable cajas procesadas, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó el mayor número de cajas procesadas con 38,00, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó el menor número de cajas procesadas con 24,00, no existió significancia respectivamente

Tabla 9. Cajas procesadas

Tratamientos	Promedios
Acetamiprid 500 ml	31,00 a
Acetamiprid 750 ml	38,00 a
Acetamiprid 1000 ml	29,00 a
Testigo absoluto	24,00 a

Soto, 2020

4.7 Análisis Económico

En Tabla 10 se observan los datos variable análisis económico, donde el tratamiento T2 (Acetamiprid 750 ml) presentó el mejor beneficio con 1,09, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó el menor beneficio con 1,04, donde prácticamente no existió significancia entre los tratamientos.

Tabla 10. Análisis económico

Componentes	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Ingresos	31,00	38,00	29,00	24,00
Producción/caja/Tratamientos	6,16	6,16	6,16	6,16
Total ingresos	190,96	234,08	178,64	147,84
Egresos				
Costo de producción caja	4,35	4,35	4,35	4,35
Costo/Tratamiento/caja	1,45	1,30	1,52	1,60
Costo total/caja	5,80	5,65	5,87	5,95
Cajas/Tratamiento	31,00	38,00	29,00	24,00
TOTAL EGRESOS	179,80	214,70	170,23	142,80
BENEFICIO TOTAL	11,16	19,38	8,41	5,04
RELACIÓN				
BENEFICIO/COSTO	1,06	1,09	1,05	1,04

Soto, 2020

5 Discusión

De acuerdo con los datos obtenidos en los resultados en la presente investigación, la aplicación de Acetamiprid 750 ml presentó el mejor control en la variable dinámica poblacional de la cochinilla, lo que concuerda con lo manifestado por Agrocalidad (2014), quien explica que el control químico es una herramienta de control de las plagas se fundamenta en la represión de poblaciones de cochinilla que son fácilmente manejables y su desarrollo mediante el uso de sustancias químicas para la protección del cultivo.

En la variable Población de Cochinilla/Unidad de Producción el Tratamiento 2 presentó el mejor resultado por esto concuerda con lo indicado por Dane 2016, quien dice que el control de cochinilla a base de productos químicos (Acetamiprid) al ser aplicados penetra en el interior de la plaga ocasionando su muerte de forma inmediata, lo ayuda a proteger al cultivo reduciendo la merma por ataque de cochinilla al cultivo de banano.

Vásquez 2013 aplicar Acetamiprid en las primeras horas de la mañana o en horas de la tarde, con baja intensidad de luz, se debe calibrar los equipos de aplicación antes de su uso, esto ayuda a reducir los ataques de cochinilla en el cultivo de banano dato y es una buena alternativa de rentabilidad para los productores de banano. En lo que respecta a la variable análisis económico Acetamiprid presentó el mejor resultado frente al testigo absoluto que presentó el resultado más bajo.

6 Conclusiones

Una vez concluida la investigación, verificada la hipótesis y logrado los objetivos se concluye que la aplicación de T2 Acetamiprid 750 ml presentó el mejor control en lo referente a la dinámica poblacional de la cochinilla, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) no incide mayormente en la dinámica poblacional respectivamente.

En cuanto la variable peso del racimo T2 Acetamiprid 750 ml presentó el mayor porcentaje de peso, mientras que el Tratamiento T4 (Testigo absoluto) presentó el menor porcentaje de peso de racimo respectivamente

En el análisis económico el T2 Acetamiprid 750 ml presentó el mejor beneficio en la relación beneficio costo, frente a los demás tratamientos.

7 Recomendaciones

Una vez realizada las conclusiones del presente trabajo de investigación se recomienda lo siguiente:

Realizar aplicaciones de Acetamiprid 750 ml, porque fue el que dio el mejor resultado en el de control de cochinilla en el cultivo de banano, así como también presentó una menor dinámica poblacional de la cochinilla.

Seguir realizando ensayo con aplicaciones de Acetamiprid con diferentes dosis de aplicación y en diferentes zonas productoras de banano.

Aplicar Acetamiprid ya que es una buena alternativa de rentabilidad para los productores de banano en la zona de estudio.

8 Bibliografía

- Agrocalidad . (2014). Manejo agronomico del cultivo de banano en el Ecuador .
Agrocalidad . Obtenido de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-banano.pdf>
- Agrocalidad. (2013). Protocolo para control y manejo de cochinilla en campo y empacadoras de banano de exportación. *Agrocalidad* . Obtenido de <http://web.agrocalidad.gob.ec/documentos/dcf/banano/protocolo-cochinilla.pdf>
- Arroyo G. (Junio de 2014). Caracterización fisicoquímica de una fibra de algodón teñida con grana carmín (*Dactylopius coccus* Costa) y tratabilidad biológica . *Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C.* . Obtenido de <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/359/1/Tesis%20Gabriela%20Arroyo%20Figueroa%20.pdf>
- Arroyo, T. (2015). Propagación de banano por rebrotes. *IICA*. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UPEB.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=007427>
- Blomme, G. (2014). Estimación del desarrollo de las raíces a partir de los caracteres de los brotes en banano y plátano (*Musa spp*). *INFOMUSA* , Vol. 10 (N°1). Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=JRYnyVYn1GUC&oi=fnd&pg=PA15&dq=articulo+sobre+los+rebrotes+en+banano+pdf&ots=LLJM7zbyXr&sig=mseqR0zLw8rcGDnZcsOryzho1HQ#v=onepage&q&f=false>
- Calderón F. (mayo - junio de 2014). Influencia del fotoperiodo sobre algunos parámetros demográficos y calidad de la Cochinilla (*Dactylopius coccus*).

- AGRO-PRODUCTIVIDAD*, 7(3). Obtenido de https://www.colpos.mx/wb_pdf/Agroproductividad/2014/AGROPRODUCTIVIDAD%20III%202014.pdf
- Cedeño, F. (2014). Desarrollo de Manejo integrado para el Control de la Cochinilla *Dysmicoccus* sp. en el cultivo de banano. *Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2837>
- Cubillo D. (2016). Evaluación de dos modalidades de manejo del pseudotallo después de la cosecha sobre el crecimiento, producción y sanidad de plantas de banano. *Corporación Bananera Nacional*. Obtenido de http://www.mag.go.cr/rev_agr/v34n02_287.pdf
- Dane C. (Septiembre de 2016). Enfermedades y plagas del banano (*Musa acuminata*; *M. sapientum*) en Colombia . *INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA*(51). Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_sep_2016.pdf
- Dueñas R. (2013). Efecto de la cochinilla en el cultivo de banano . *FAO*. Obtenido de https://www.amc.edu.mx/revistaciencia/images/revista/56_4/cochinilla.pdf
- Gómez M. (14 de Febrero de 2013). La cochinilla del carmin, *Dactylopius coccus* en cultivos de banano. *Phytoma*(146). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/272161866_La_cochinilla_del_carmin_Dactylopius_coccus_Costa_2013_en_la_Peninsula_Iberica_Homoptera_Dactylopidae

- González, C. (2015). Manejo fitosanitario del cultivo del plátano (*Musa spp.*), Medidas para la temporada invernal. *Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/templates/banana/documents/Docs_Resources_2015/TR4/cartilla-platano-ICA-final-BAJA.pdf
- Hernández F. (2014). Identificación, biología y adaptación de la cochinilla en diferentes condiciones ambientales . *Departamento de Parasitología Agrícola-UACH*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/html/4555/455545053006/>
- Hernández, I. (2015). La cochinilla fina del nopal, colorante mexicano para el mundo. *FAO* . Obtenido de https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/56_4/cochinilla.pdf
- INIAP. (2014). Manejo de la sanidad de los cobertores infestados con la cochinilla *Dysmicoccus* sp. en banano. *INIAP* . Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/handle/41000/2023>
- Jaramillo, P. (2014). Caracterización física, morfológica y evaluación de las curvas de empastamiento de musáceas (*Musa spp.*) . *Federación Nacional de Plataneros, Fedeplatano*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/acag/v61n3/v61n3a03.pdf>
- Magad. (2017). Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad (Comentario: se encuentra en el Congreso Nacional para aprobación). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.oas.org/dsd/EnvironmentLaw/Serviciosambientales/Ecuador/Leyparalaconservacion.pdf>

- Mieles, L. (2013). Tipos de deschive en el racimo de banano (*Musa spp*) . *FAO*.
Obtenido de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2752/1/T-UTEQ-0338.pdf>
- Moncayo, P. (2019). Calidad del fruto y pérdidas poscosecha de banano orgánico (*Musa acuminata*) en el Ecuador. *UTE*. Obtenido de <http://senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v10n4/1390-6542-enfoqueute-10-04-00057.pdf>
- Pereira, C. (2017). Alternativas tecnológicas para o escoramento da bananeira..Alternativas tecnológicas para el apuntalamiento de la planta de banano. *IICA*. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UPEB.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001702>
- Quintana L. (2018). Diseño de un clasificador de las fases del ciclo biológico de la cochinilla . *Instituto Politécnico Nacional*. Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/24911/Quintanar%20Res%C3%A9ndiz%20Ana%20Laura.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Quiñonez J. (2015). Efecto de un insecticida para la protección del racimo de banano (*Mussa spp*) contra Cochinilla . *UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA* . Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2162.pdf
- Ramírez A. (2013). Fecundidad potencial de *Dactylopius coccus* (Hemiptera: Dactylopiidae) bajo condiciones de invernadero. *Revista Colombiana de Entomología*, 39. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v39n1/v39n1a29.pdf>

- Rodríguez, C. (2016). Influencia del seudotallo de la planta madre cosechada sobre el crecimiento y producción del hijo de sucesión en banano (*Musa AAA Simmonds*). *Centro de Investigaciones del Banano (Cenibanano) Augura, Carepa (Colombia)*. Obtenido de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/20039>
- Salvador, F. (2016). La cochinilla algodonosas (Hemíptera: Sternorrhyncha: Pseudococcidae). *Cajamar*. Obtenido de <https://www.cajamar.es/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/investigacion/documentos-y-programas/019-pseudococcidos-1469431238.pdf>
- Suárez, C. (2014). Identificación, biología y daños de la cochinilla. *AgroCabildo*. Obtenido de http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/subt_389_cochinilla_plata_nera_2014.pdf
- Tapia C. (2017). Practica sobre el manejo del cultivo de banano . *INTA*. Obtenido de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-banano-_manejo_.pdf
- Torres, S. (2013). Manejo del cultivo de banano orgánico en haciendas bananeras. (H. e. Perú, Ed.) *Asociación de Bananeros Orgánicos Solidarios*. Obtenido de https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Peru/Documents/Publications/manual_banano.pdf
- Vaca, M. (2018). "Evaluación de la eficiencia de extractos vegetales para el control de cochinillas (*Dysmicoccus* sp.) en el cultivo de banano orito (*Musa acuminata*) en condiciones de laboratorio. *Universidad Técnica de Quevedo* . Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3273/1/T-UTEQ-0107.pdf>

- Vásquez O. (2013). Manejo de cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de banano . *Zamorano, Honduras*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2943/1/T1125.pdf>
- Vázquez, O. (2014). Manejo de cochinilla en el cultivo de banano orgánico . *FAO* . Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2943/1/T1125.pdf>
- Vera R. (2015). Cochinillas Diaspididae (Hemiptera: Coccoidea) frecuentes en plantas de importancia económica de la Argentina y Brasil. *Sociedad Entomológica Argentina*. Obtenido de [264920004_Cochinillas_Diaspididae_Hemiptera_Coccoidea_frecuentes_en_plantas_de_importancia_economica_de_la_Argentina_y_Brasil](https://doi.org/10.26492/264920004_Cochinillas_Diaspididae_Hemiptera_Coccoidea_frecuentes_en_plantas_de_importancia_economica_de_la_Argentina_y_Brasil)
- Villagómez J. (2013). Clasificación taxonomica de la cochinilla . *Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería*. Obtenido de [http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1690/Extracci%F3n%20y%20acetilaci%F3n%20de%20los%20componentes%20de%20la%20grana%20cochinilla%20\(Dactylopius%20coccus%20COSTA\).pdf;jsessionid=B8BD8FA350319667D1C2FF7CAFF09ACF?sequence=](http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/1690/Extracci%F3n%20y%20acetilaci%F3n%20de%20los%20componentes%20de%20la%20grana%20cochinilla%20(Dactylopius%20coccus%20COSTA).pdf;jsessionid=B8BD8FA350319667D1C2FF7CAFF09ACF?sequence=)
- Zabala, A. (2014). Identificación de cochinillas asociadas en el cultivo de banano . *Centro Nacional de Investigaciones de Banano* . Obtenido de [https://www.cenicafe.org/es/publications/arc060\(04\)352-373.pdf](https://www.cenicafe.org/es/publications/arc060(04)352-373.pdf)
- Zárate, A. (2017). Influencia de las labores agrícola en el proceso de empaque en la calidad del banano orgánico de exportación de la Asociación de pequeños productores. *USMP* . Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2970/quepuy_sialer.pdf?sequence=3&isAllowed=y

9 Anexos

Tabla 11. Dinámica Poblacional de la Cochinilla

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	6,00	7,00	9,00	10,00	8,00
B	4,00	5,00	7,00	8,00	6,00
C	5,00	6,00	8,00	9,00	7,00
D	7,00	8,00	10,00	11,00	9,00

Soto, 2020

Tabla 12. Análisis varianza dinámica poblacional cochinilla

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Dinámica Poblacional..	16	0,99	0,98	3,36

Datos desbalanceados en celdas.

Para otra descomposición de la SC

especifique los contrastes apropiados.. !!

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	57,56	9	6,40	102,33	<0,0001
FILAS	0,19	3	0,06	1,00	0,4547
COLUMNA	19,19	3	6,40	102,33	<0,0001
TRATAMIENTOS	38,19	3	12,73	203,67	<0,0001
Error	0,38	6	0,06		
Total	57,94	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,61195

Error: 0,0625 gl: 6

FILAS Medias n E.E.

3 7,25 4 0,13 A

4 7,50 4 0,13 A

2 7,50 4 0,13 A

1 7,50 4 0,13 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,61195

Error: 0,0625 gl: 6

COLUMNA Medias n E.E.

2 6,00 4 0,13 A

3 7,00 4 0,13 B

1 7,75 4 0,13 C

4 9,00 4 0,13 D

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

Ho: $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

H1: $T_1 \neq 0$ ó al menos un tratamiento es diferente de cero ó tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 3,36% lo cual es escaso es decir existe variabilidad en las observaciones. p-valor $0.0001 < 0.05$ por lo que se rechaza la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto algún tratamiento tiene efecto en la dinámica poblacional.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,61195

Error: 0,0625 gl: 6

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
A	5,50	4	0,13	A
B	6,50	4	0,13	B
C	8,25	4	0,13	C
D	9,50	4	0,13	D

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

Tabla 13. Número de Manos y Dedos Perdidos por Cochinilla

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	1,00	1,00	0,50	1,00	0,88
B	0,40	0,45	0,54	0,60	0,50
C	0,60	1,00	1,50	2,00	1,28
D	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00

Soto, 2020

Tabla 13.1. Número manos y dedos perdidos/cochinilla (Tabla Transformada)

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	1,00	1,00	0,71	1,00	0,93
B	0,63	0,45	0,73	0,77	0,65
C	0,77	1,00	1,22	1,41	1,10
D	1,00	1,00	1,73	1,73	1,37

Soto, 2020

Tabla 14. Análisis varianza Número manos y dedos perdidos/cochinilla

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NÚMERO DE MANOS Y DEDOS PE..	16	0,88	0,69	18,62

*Datos desbalanceados en celdas.**Para otra descomposición de la SC**especifique los contrastes apropiados.. !!***Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,56	9	0,17	4,79	0,0350
FILAS	0,27	3	0,09	2,44	0,1626
COLUMNA	0,95	3	0,32	8,68	0,0133
TRATAMIENTOS	0,35	3	0,12	3,25	0,1022
Error	0,22	6	0,04		
Total	1,78	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46636*Error: 0,0363 gl: 6**FILAS Medias n E.E.*

3	0,81	4	0,10	A
2	1,04	4	0,10	A
4	1,09	4	0,10	A
1	1,16	4	0,10	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46636

Error: 0,0363 gl: 6

COLUMNA	Medias	n	E.E.
2	0,70	4	0,10 A
1	0,93	4	0,10 A B
3	1,10	4	0,10 A B
4	1,37	4	0,10 B

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

Ho: $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

H1: $T_1 \neq 0$ ó al menos un tratamiento es diferente de cero ó tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 18,62% lo cual es alto es decir no existe variabilidad en las observaciones.

p-valor 0,1022 > 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto ningún tratamiento tiene efecto en el número de manos y dedos perdidos por cochinilla.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46636

Error: 0,0363 gl: 6

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
A	0,85	4	0,10 A
B	0,92	4	0,10 A
C	1,10	4	0,10 A
D	1,23	4	0,10 A

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

Tabla 15. Población Cochinilla/Unidad producción

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	1,00	1,00	3,00	3,00	2,00
B	0,00	1,00	1,00	4,00	1,50
C	0,00	1,00	4,00	4,00	2,25
D	2,00	2,00	4,00	4,00	3,00

Soto, 2020

Tabla 15.1 Población Cochinilla/Unidad producción (Trasformada)

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	1,00	1,00	1,73	1,73	1,37
B	0,00	1,00	1,00	2,00	1,00
C	0,00	1,00	2,00	2,00	1,25
D	1,41	1,41	2,00	2,00	1,71

Soto, 2020

Tabla 16. Análisis varianza Población Cochinilla/Unidad producción

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Población Cochinilla/Unid...	16	0,83	0,57	32,85

*Datos desbalanceados en celdas.**Para otra descomposición de la SC**especifique los contrastes apropiados.. !!***Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,51	9	0,61	3,21	0,0846
FILAS	0,21	3	0,07	0,37	0,7768
COLUMNA	1,03	3	0,34	1,80	0,2479
TRATAMIENTOS	4,27	3	1,42	7,46	0,0189
Error	1,15	6	0,19		
Total	6,66	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06938

Error: 0,1909 gl: 6

FILAS Medias n E.E.

4 1,18 4 0,22 A

3 1,29 4 0,22 A

2 1,35 4 0,22 A

1 1,50 4 0,22 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06938

Error: 0,1909 gl: 6

COLUMNA Medias n E.E.

2	1,00	4	0,22	A
3	1,25	4	0,22	A
1	1,37	4	0,22	A
4	1,71	4	0,22	A

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

Ho: $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

H1: $T_1 \neq 0$ ó al menos un tratamiento es diferente de cero ó tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 32,85% lo cual es alto es decir existe variabilidad en las observaciones.

p-valor 0.0189 < 0.05 por lo que se rechaza la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto algún tratamiento tiene efecto en la población de cochinilla en la producción.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,06938

Error: 0,1909 gl: 6

TRATAMIENTOS Medias n E.E.

A	0,60	4	0,22	A
B	1,10	4	0,22	A B
C	1,68	4	0,22	B
D	1,93	4	0,22	B

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

Tabla 17. Racimos cosechados (g)

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
B	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
C	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00
D	32,00	32,00	32,00	32,00	32,00

Soto, 2020

Tabla 18. Análisis varianza Racimos cosechados (g)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Racimos Cosechados	16	0,64	0,10	4,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21,06	9	2,34	1,18	0,4343
FILAS	3,69	3	1,23	0,62	0,6267
COLUMNA	13,19	3	4,40	2,22	0,1864
TRATAMIENTOS	4,19	3	1,40	0,71	0,5829
Error	11,88	6	1,98		
Total	32,94	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,44363

Error: 1,9792 gl: 6

FILAS	Medias	n	E.E.
4	33,75	4	0,70 A
1	32,75	4	0,70 A
3	32,75	4	0,70 A
2	32,50	4	0,70 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,44363**

Error: 1,9792 gl: 6

COLUMNA	Medias	n	E.E.
4	34,00	4	0,70 A
3	33,25	4	0,70 A
1	33,00	4	0,70 A
2	31,50	4	0,70 A

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

Ho: T1=T2=T3=T4=0

Vs

H1: T1≠0 ó al menos un tratamiento es diferente de cero o tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 4,27% lo cual es escaso es decir existe variabilidad en las observaciones.

P-valor 0.5829>0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto ningún tratamiento tiene efecto en el peso del racimo.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,44363

Error: 1,9792 gl: 6

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.
B	33,75	4	0,70 A
A	33,00	4	0,70 A
D	32,50	4	0,70 A
C	32,50	4	0,70 A

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

Tabla 19. Peso del Racimo

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	32,00	32,00	33,00	35,00	33,00
B	33,00	33,00	35,00	35,00	34,00
C	31,00	31,00	33,00	33,00	32,00
D	29,00	30,00	32,00	33,00	31,00

Soto, 2020

Tabla 20. Análisis varianza Peso del Racimo

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso del Racimo	16	0,67	0,17	13,31

*Datos desbalanceados en celdas.**Para otra descomposición de la SC**especifique los contrastes apropiados.. !!***Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	230,06	9	25,56	1,34	0,3723
FILAS	46,69	3	15,56	0,82	0,5301
COLUMNA	149,69	3	49,90	2,62	0,1458
TRATAMIENTOS	33,69	3	11,23	0,59	0,6443
Error	114,38	6	19,06		
Total	344,44	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725*Error: 19,0625 gl: 6*

FILAS Medias n E.E.

4	34,50	4	2,18	A
3	34,50	4	2,18	A
2	31,50	4	2,18	A
1	30,75	4	2,18	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725***Error: 19,0625 gl: 6*

COLUMNA Medias n E.E.

2	38,00	4	2,18	A
4	32,00	4	2,18	A
1	31,00	4	2,18	A
3	30,25	4	2,18	A

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

Ho: $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

H1: $T_1 \neq 0$ ó al menos un tratamiento es diferente de cero ó tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 13,31% lo cual es mediano es decir existe variabilidad en las observaciones.

P-valor $0.6443 < 0.05$ por lo que se acepta la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto ningún tratamiento tiene efecto en cajas procesadas.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725

Error: 19,0625 gl: 6

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
B	35,00	4	2,18	A
A	33,00	4	2,18	A
C	32,25	4	2,18	A
D	31,00	4	2,18	A

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

Tabla 21. Cajas Procesadas

Filas	Columnas				Promedios
	A	B	C	D	
A	26,00	29,00	33,00	36,00	31,00
B	38,00	37,00	38,00	39,00	38,00
C	28,00	29,00	29,00	30,00	29,00
D	22,00	23,00	24,00	27,00	24,00

Soto, 2020

Tabla 22. Análisis varianza Cajas Procesadas

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cajas Procesadas	16	0,67	0,17	13,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	230,06	9	25,56	1,34	0,3723
FILAS	46,69	3	15,56	0,82	0,5301
COLUMNA	149,69	3	49,90	2,62	0,1458
TRATAMIENTOS	33,69	3	11,23	0,59	0,6443
Error	114,38	6	19,06		
Total	344,44	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725

Error: 19,0625 gl: 6

FILAS Medias n E.E.

4	34,50	4	2,18	A
3	34,50	4	2,18	A
2	31,50	4	2,18	A
1	30,75	4	2,18	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725**

Error: 19,0625 gl: 6

COLUMNA Medias n E.E.

2	38,00	4	2,18	A
4	32,00	4	2,18	A
1	31,00	4	2,18	A
3	30,25	4	2,18	A

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

Ho: $T1=T2=T3=T4=0$

Vs

H1: $T1 \neq 0$ ó al menos un tratamiento es diferente de cero ó tiene efecto. La variable tiene un coeficiente de variación del 13,31% lo cual es mediano es decir existe variabilidad en las observaciones.

P-valor $0.6443 < 0.05$ por lo que se acepta la hipótesis nula que todos los tratamientos son iguales, por lo tanto ningún tratamiento tiene efecto en cajas procesadas.

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,68725

Error: 19,0625 gl: 6

TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.	
B	35,00	4	2,18	A
A	33,00	4	2,18	A
C	32,25	4	2,18	A
D	31,00	4	2,18	A

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

A	B	C	D
B	C	D	A
C	D	A	B
D	A	B	C

A	B	C	D
B	C	D	A
C	D	A	B
D	A	B	C

Figura 1. Croquis de campo
Soto, 2020



Figura 2. Proceso de cosecha del banano
Soto, 2020



Figura 3. Evaluación de los racimos
Soto, 2020



Figura 4. Racimos de banano seleccionados para la evaluación Soto, 2020



Figura 5. Visita Técnica del Tutor Ing. Colon Cruz Soto, 2020



Figura 6. Toma del peso del racimo
Soto, 2020



Figura 7. Toma del peso de las manos
Soto, 2020



Figura 8. Proceso de evaluación de las manos de banano Soto, 2020



Figura 9. Población de Cochinilla/Unidad de Producción Soto, 2020



Figura 10. Toma de muestra de cochinilla
Soto, 2020

Variable dependiente
3.2.1.2.3 Población de cochinilla por unidad de producción
Se procederá a contar el número de cochinilla cuando lo plaga este estado adulto en cada pseudotallo experimental, después de cada aplicación del insecticida.

TRATAMIENTO	PhyriPlus (750 ml)		Testigo absoluto (Sin producto)
A1	4	B1	20
A2	2	B2	19
A3	3	B3	14
A4	6	B4	15
A5		B5	
A6		B6	
A7		B7	
A8		B8	

Figura 11. Toma de datos de la población de cochinilla
Soto, 2020



Figura 12. Terminación de proyecto de tesis
Soto, 2020