



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Componente práctico del examen de grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito
previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Control químico de la cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*,
Cockerell 1893) en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el
Ecuador”

AUTOR:

Valentin Walter Dávila Sáenz

TUTOR:

Ing. Agr. Xavier Alberto Gutiérrez Mora, MAE

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

La piña (*Ananas comosus*), es un fruto tropical de origen sudamericano, es favorable para el ser humano por su contenido de bromelina, tiene potencial favorable para la recuperación de la pérdida de peso, es rica en vitaminas A, B, C y E; tiene minerales como fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre. La piña es la fruta de mayor demanda en el mundo, por su agradable sabor y alto contenido de fibra. Tiene un elevado porcentaje de agua, es baja en calorías. Los tallos de las piñas contienen bromelaína, una enzima proteolítica digestiva que actúa como sustitutivo de los jugos gástricos, mejora la digestión y destruye los parásitos intestinales es también manejada en la industria alimenticia, como ablandador de carnes. El principal insecto plaga del cultivo de piña es la cochinilla harinosa *Dysmicoccus brevipes*, se puede hallar en todas partes de la piña, pero especialmente en la base de las hojas basales, las raíces de la planta, y en cavidades florales del fruto. Las cochinillas provocan amarillamiento en la planta y retrasan su crecimiento, debido a que se alimentan de la savia de raíces, tallos y frutos. Son vectores del virus de marchitez "Wilt". Su control resulta muy difícil, ya que esta plaga ataca en cualquier fase de desarrollo del cultivo. Se debe de mantener un seguimiento constante, la presencia de cochinillas está muy relacionada con la población de hormigas, las cuales protegen a la cochinilla del ataque de parásitos, depredadores y mantienen limpia la colonia de la presencia de hongos que pueden afectar tanto a la cochinilla como a la planta. Como control químico, a una poca incidencia de dicha plaga se pueden usar insecticidas, como el jabón de sales potásicas o extractos botánicos. En caso de altos contagios, se valen emplear productos a base de diazinón, clorpirifós entre otros recomendados para el cultivo y plaga siguiendo la dosis recomendada en la etiqueta.

Palabras claves: *Dysmicoccus brevipes*, Control químico, *Ananas comosus*, Agroquímicos, Insecto plaga

SUMMARY

Pineapple (*Ananas comosus*), is a tropical fruit of South American origin, it is favorable for humans due to its bromelain content, it has favorable potential for the recovery of weight loss, it is rich in vitamins A, B, C and E. ; It has minerals like phosphorous, calcium, magnesium, iron and copper. Pineapple is the most demanded fruit in the world, due to its pleasant flavor and high fiber content. It has a high percentage of water, it is low in calories. Pineapple stems contain bromelain, a digestive proteolytic enzyme that acts as a substitute for gastric juices, improves digestion and destroys intestinal parasites. It is also used in the food industry, as a meat tenderizer. The main insect pest of pineapple cultivation is the mealybug *Dysmicoccus brevipes*, it can be found in all parts of the pineapple, but especially at the base of the basal leaves, the roots of the plant, and in the floral cavities of the fruit. Mealybugs cause yellowing in the plant and retard its growth, since they feed on the sap of roots, stems and fruits. They are vectors of the "Wilt" wilt virus. Its control is very difficult, since this pest attacks at any stage of crop development. Constant monitoring must be maintained, the presence of mealybugs is closely related to the population of ants, which protect the mealybug from the attack of parasites, predators and keep the colony clean from the presence of fungi that can affect both the mealybug like the plant. As a chemical control, at a low incidence of said pest, insecticides can be used, such as potassium salt soap or botanical extracts. In case of high infections, it is worth using products based on diazinon, chlorpyrifos, among others recommended for the crop and plague, following the recommended dose on the label.

Keywords: *Dysmicoccus brevipes*, Chemical control, *Ananas comosus*, Agrochemicals, Insect pest

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| RESUMEN..... | II |
| SUMMARY | III |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| CAPÍTULO I..... | 2 |
| 1.1. Definición del tema caso de estudio..... | 2 |
| 1.2. Planteamiento del problema | 2 |
| 1.3. Justificación..... | 2 |
| 1.4. Objetivos..... | 3 |
| 1.4.1. Objetivo general..... | 3 |
| 1.4.2. Objetivos específicos | 3 |
| 1.5. Fundamentación teórica | 3 |
| 1.5.1. Cultivo de Piña | 3 |
| 1.5.2. Importancia del cultivo de piña | 5 |
| 1.5.3. Descripción Taxonómica y Morfológica de la piña | 6 |
| 1.5.3.1. Raíz: | 7 |
| 1.5.3.2. Tallo..... | 7 |
| 1.5.3.3. Hojas | 8 |
| 1.5.3.4. Flores e Inflorescencia | 8 |
| 1.5.3.5. Fruto..... | 8 |
| 1.5.3.6. Requerimientos climáticos..... | 8 |
| 1.5.4. Cochinilla harinosa (<i>Dysmicoccus brevipes</i>) en el cultivo de piña..... | 9 |
| 1.5.4.1. Ciclo de vida..... | 9 |
| 1.5.4.2. Morfología..... | 10 |
| 1.5.4.8. Daño/ Sintomatología | 12 |
| 1.5.4.9. Amplitud del ataque | 12 |
| 1.5.5. Control..... | 12 |
| 1.6. Hipótesis..... | 14 |
| 1.7. Metodología | 14 |
| CAPITULO II..... | 16 |
| 2.1. Desarrollo del caso | 16 |
| 2.2. Situaciones detectadas | 16 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3. Soluciones planteadas | 16 |
| 2.4. Conclusiones | 17 |
| 2.5. Recomendaciones | 17 |
| BIBLIOGRAFIA | 18 |

INTRODUCCION

La piña (*Ananas comosus*) pertenece a la familia de las Bromeliáceas, es una especie tropical localizada en la región amazónica y Brasil cultivada alrededor del mundo para diferentes procesos industriales y ser consumida en fresco. Este fruto cálido es el más consumido en el mundo, ya que cuenta con un sabor delicioso, y se disfruta en fresco y transformada, a esto se suma sus propiedades nutricionales y saludables, la convierten en una fruta muy apetecida por los consumidores modernos que desean cuidar su salud sin dejar de lado el buen sabor. (Dávila 2016)

Por otro lado, el cultivo de piña (*Ananas comosus*) genera buenas ganancias económicas a los agricultores, esto significa que es competitiva en regiones geográficas y diferentes actores en la cadena de explotación, dando una economía y una calidad de vida (Pandashina 2021).

El cultivo de piña es de gran importancia económica para el Ecuador, el crecimiento de exportación de esta fruta subió un 23 %, convirtiéndose en el primer país exportador de piña de Sudamérica, y el octavo en el mundo. En el año 2021, se vendieron USD 46,6 millones a los 27 países de la Unión Europea, Estados Unidos, Países Bajos, Japón, China y Argentina. (Agrocalidad 2021)

El principal inconveniente en el cultivo de piña es la cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) insecto plaga, que debido al daño producido por succión de la savia y por medidas cuarentenarias, ocasiona el rechazo de embarcaciones completas en los principales países importadores de este fruto. Además que, es vector del virus del marchitamiento de la piña (PMW a V), produciendo amarillamiento y retardo del crecimiento vegetativo. (Mur et al. 2015)

Para garantizar una adecuada protección del cultivo de piña a la presencia de la cochinilla harinosa, el uso de agroquímicos es una alternativa necesaria, pues con una adecuada planificación fitopatológico es elemental para maximizar los rendimientos. Se requiere la aplicación de estos productos con ayuda de especialistas, para evitar síntomas de toxicidad y posibles contaminaciones en el ecosistema.

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO

1.1. Definición del tema caso de estudio

El presente documento trata sobre la temática correspondiente del Control químico de la cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

1.2. Planteamiento del problema

El cultivo de la piña es un producto de exportación y consumo nacional, de esta manera se dio la necesidad de realizar una investigación que ayude a controlar el principal insecto plaga como lo es la cochinilla harinosa, por lo que, el agricultor a no constar con un estudio más profundizado sobre esta plaga, debido que, afecta de manera negativa, perjudicando en el crecimiento del cultivo, ocasionando un bajo rendimiento de producción y grandes pérdidas de productividad.

Dysmicoccus brevipes, conocido también como cochinilla harinosa, son los insectos plaga de mayor impacto a nivel mundial en el cultivo de piña. Es un insecto que se alimentan succionando la savia de las plantas, causando amarillamiento de las hojas, defoliación, retardo de su crecimiento y en algunos casos la muerte de la planta.

Este insecto es una plaga de importancia cuarentenaria, y su presencia provoca el rechazo de la fruta en el mercado internacional debido que, afecta de manera drástica con la calidad de la piña. Razón por el cual es necesario manejar estos problemas bajo un adecuado control químico en los cultivos.

1.3. Justificación

La presente investigación está enfocada en el manejo de la cochinilla harinosa en el cultivo de piña, ya que es una de las principales plagas que ocasiona diferentes daños en los cultivos, como son amarillamiento en las hojas, retardo de su crecimiento, hasta puede llegar a provocar la pérdida completa del cultivo.

Así mismo, el estudio de esta plaga dará información que será útil a muchos agricultores que no tengan un amplio conocimiento de cómo controlar esta plaga con el uso de agroquímicos, esto ayudará a controlar de una manera más segura y eficiente, y de esta manera evitar grandes pérdidas productivas y económicas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Compilar información sobre el control agronómico de cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de la piña (*Ananas comosus*) en el Ecuador.

1.4.2. Objetivos específicos

- Describir los daños que genera la plaga del cultivo de piña (*Ananas comosus*).
- Mencionar los principales químicos utilizados para el control de la cochinilla (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de piña.

1.5. Fundamentación teórica

1.5.1. Cultivo de Piña

La piña es una planta herbácea de 1 a 1,5 metros de extensión, tanto a lo alto como en lo que a su circunferencia se refiere. Está formada por una roseta de hojas duras, lanceoladas y más o menos espinosas, organizadas alrededor de un

tallo que constituye el eje de la planta. En su prolongación crece un ápice en cuyo extremo nace la fruta terminada en una corona. (Loor 2022)

La inflorescencia es racimosa y puede producir más de cien flores. De hecho, la fruta está formada por el conjunto de flores que crecen alrededor del ápice que, a partir de ahí, constituye el tallo de la fruta del pedúnculo hasta la corona. Cada flor origina una fruta independiente organizada en espiral alrededor del tallo. Estas frutas se fusionan durante la fructificación hasta originar la piña. Las frutas unidas aparecen en la parte exterior en forma de escamas espesas denominadas (ojos). La piña produce pocas semillas, por lo que su reproducción, sobre todo en plantaciones de tipo industrial, se efectúa a partir de los retoños producidos por la planta tras la fructificación. Sin embargo, este proceso es progresivamente suplantado pero el empleo de vitroplantas que permite que el agricultor no esté limitado en material vegetal y beneficia la homogeneidad de los cultivos. (González y Reyes 2021)

La piña o su nombre científico (*Ananas comosus*), es un fruto tropical de origen sudamericano, la cual data desde antes de 1535, a partir de aquel tiempo, y por el fenómeno colonial, fue propagada a varios destinos, en un principio España, después al Sur de India, Filipinas, Oeste Africano, esta 3 propagación tuvo lugar debido a las facilidades de cultivo que ofrece la piña. Por ser parte de la colonia española, los países latinoamericanos tuvieron el beneficio de un comercio e intercambio muy fluido entre los diferentes países, permitiendo la llegada de varios productos, principalmente agrícolas, de una zona a otra, con la ventaja de ser cultivable por las similitudes del clima. (Leyton 2020)

El cultivo de la piña en su desarrollo vegetativo atraviesa etapas de crecimiento lento hasta completar su madurez fisiológica. Su ciclo puede estar dividido en tres fases: la vegetativa que implica desde la plantación a la diferenciación floral; la reproductiva (floración-fructificación), que alcanza la diferenciación floral hasta la maduración del fruto y, por último, la propagativa, que empieza en la fase productiva pero continúa después que la fruta es recolectada. (Rodríguez et al. 2016)

1.5.2. Importancia del cultivo de piña

La piña como fruta es beneficiosa para el ser humano por su contenido de bromelina, tiene potencial favorable para la recuperación de la pérdida de peso, es un eficaz antioxidante, posee propiedades anti inflamatorias e incluso es calificado como afrodisíaco. Es rica en vitaminas A, B, C y E; contiene minerales como fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre. Con una sola rodaja antes de las comidas mejoramos la capacidad digestiva del estómago. Por su alto contenido en magnesio es ideal para prevenir enfermedades óseas, como la osteoporosis, artritis y fracturas; del mismo modo ayuda a prevenir las arritmias. También es depurativo y diurético; ayuda a eliminar toxinas a través de la orina, a personas con problemas de riñón, vejiga y próstata. (Lozano 2012)

El cultivo de la piña cobra cada vez mayor importancia a nivel mundial, siendo una de las frutas tropicales más deseadas por su excelente sabor, sus propiedades culinarias y medicinales; razones por las cuales se constituyó hace algunos años como una de las frutas más importantes del mundo después de los cítricos y plátanos. El continente que abarca la mayor elaboración de piña fresca es Asia con una participación promedio del total equivalente al 48,10 %; produciendo anual- mente cerca de 10 millones de toneladas de fruta; le sigue el continente americano con una participación de 36 % y África con una participación del 15 %. (Moreira et al. 2021)

En la última década, la producción de piña mostró un aumento de aproximadamente el 4 %. El discernimiento más actual registrado sugiere que tenemos una producción de 126 454 toneladas métricas. Las regiones productoras de piña se encuentran en las provincias de Guayas, Santo Domingo de los Tsáchilas, Los Ríos, Pichincha, Manabí, Esmeraldas, Loja, Imbabura, El Oro y Napo. Guayas es la región con el cultivo de piña más satisfactorio dentro de los Estados Unidos. Los estilos de consumo en los que se comercializa la piña son: pulpa, jugo, mermelada, conservas en almíbar. (Gamarra 2017)

La piña ha obtenido un incremento en los mercados de las frutas debido a la demanda de consumo por alimentos saludables, es por ello que la piña es la fruta tropical de mayor demanda en el mundo, por su agradable sabor y alto contenido de fibra, pero, sobre todo porque es una fuente importante de vitaminas c, b1, b6, ácido fólico y minerales como el potasio. (Márquez y Pretell 2018)

Principalmente se la conoce por ser una fruta diurética que contribuye a la expulsión de toxinas por medio de la orina y que previene el estreñimiento porque contiene gran cantidad de fibra. La Piña tiene un elevado porcentaje de agua, apenas grasa y es baja en calorías. Los tallos de las piñas contienen bromelaína, una enzima proteolítica digestiva que actúa como sustitutivo de los jugos gástricos, mejora la digestión y destruye los parásitos intestinales es también manejada en la industria alimenticia, como ablandador de carnes. Gracias a esta enzima se ejerce una acción normalizadora sobre la secreción y superficie alterada de las mucosas inflamadas, por lo que se la emplea en los males de la garganta y la boca.(Muñoz et al. 2019)

1.5.3. Descripción Taxonómica y Morfológica de la piña

Existen alrededor de 2 921 agrupadas en 56 géneros que tiene la familia de la Bromeliaceae, esta fruta es la más conocida y pertenece al género de las Ananas, siendo cultivada como un alimento. Taxonómicamente esta familia se divide en tres subfamilias, estableciéndose varias clasificaciones de la especie, pero entre las más recientes se encuentran la de Coppens y Leal, los que conocen cinco variedades botánicas de *A. comosus*. (Rodríguez et al. 2020)

Según Yépez (2019):

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

| | |
|-------------|----------------|
| Clase: | Liliopsida |
| Subclase: | Commelinidae |
| Orden: | Poales |
| Familia: | Bromeliaceae |
| Subfamilia: | Bromelioideae |
| Género: | <i>Ananas</i> |
| Especie: | <i>comosus</i> |

1.5.3.1. Raíz:

El sistema radicular está compuesto únicamente por raíces secundarias, ya que el sistema de difusión es por brotes. Si se levantan las hojas de éstos se ven las puntas de las raíces secundarias; éstas son muy superficiales y se pueden dañar fácilmente en las desyerbas; por eso se recomiendan los matamalezas o labores superficiales. Las raíces son relativamente cortas. (Troiani et al. 2017)

1.5.3.2. Tallo

Los tallos de la piña son cortos, gruesos de una solidez herbácea y entrenudos muy juntos, que le dan la forma de un macollo, está cubierto por la parte inicial de las hojas. En el apículo del tallo, está el tejido vegetal meristemático, generadora de hojas durante la fase vegetativa y al terminar su desarrollo se forman muchos brotes de flores llamados inflorescencia y dar paso a la formación de un fruto múltiple (Yépez 2019).

1.5.3.3. Hojas

Las hojas están inclinadas y estrechas, ligadas al tallo creando un espiral apretado. La planta al cumplir su etapa de desarrollo presenta un máximo de 70 a 80 hojas, en la parte basal las hojas están alrededor del tallo dispuesta unas sobre otras para explayarse al exterior en una figura lanceolada, estriada, para terminar en una puya muy aguzada, el filo del limbo es totalmente liso, con espinas de extremos cortante semejantes a los filos de un serrucho. (Yépez 2019)

1.5.3.4. Flores e Inflorescencia

La flor está formada por tres sépalos pequeños y amplios, tres pétalos prolongados y estrechos, seis estambres más reducidos que los pétalos, el estilo culmina en tres estigmas cada uno con un conducto independiente que los une con las celdas del ovario. La inflorescencia es una espiga que resalta del meristemo apical de la planta. Tiene forma de espiral y está compuesta de 150-200 flores individuales dispuesta alrededor del eje central, el conjunto de estas flores individuales da origen el fruto. (Ram 2016)

1.5.3.5. Fruto

El fruto, que es una sorosis, proviene de una inflorescencia que se forma sobre la prolongación del tallo. Cuando se siembra un brote, a los 15-22 meses se forma un solo fruto, luego a los 12 meses se cosechan varios frutos por la aparición de brotes laterales llamados socas de escudetes los cuales constituyen la corteza dura y cerosa de la infrutescencia (Martínez et al. 2017).

1.5.3.6. Requerimientos climáticos

La piña es un fruto que por su estructura aporta con una gran cantidad de proteínas y vitamina. En su eslabón productivo puede ser sembrada a una temperatura media anual de 25-32 °C, y a una altura promedio desde los 600 a 1000 mts. Sobre el nivel del mar (Grijalva 2018).

1.5.4. Cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de piña

La cochinilla harinosa de la piña *Dysmicoccus brevipes*, fue originalmente descrita en especímenes colectados de piña en Jamaica. La forma partenogenética de *Dysmicoccus brevipes* está especialmente confinada a las porciones inferiores de la planta de piña, cerca del nivel del suelo o por debajo, mientras la forma biparental de *D. brevipes* al igual que la *Dysmicoccus neobrevipes* se sitúan sobre la corona y frutos en desarrollo (Del Valle 2015)

El nombre común de la cochinilla harinosa deriva de la secreción de cera blanca, en polvo o harinosa, que cubre el cuerpo de las ninfas y las hembras adultas de la mayoría de las especies, las cuales se alimentan succionando la savia de la planta transfiriéndole el virus que origina la marchites de la piña (Wilt) (Palma-Jiménez et al. 2019).

Se puede hallar en todas partes de la piña, pero principalmente en la base de las hojas basales, las raíces de la planta, y en cavidades florales del fruto. El material vegetativo para propagación está frecuentemente infestado diseminándose así la plaga al instante de plantación (Monge 2018).

1.5.4.1. Ciclo de vida

La cochinilla tiene un ciclo de vida incompleto y es ovovivíparo. Las hembras mantiene los huevos (oviparidad) producidos en el extremo posterior del cuerpo en una cavidad debajo de su cuerpo o en una cubierta cerosa llamada ovisaco, los huevos pueden medir entre 0,29 y 0,39 mm de longitud y entre 0,17 y 0,21 mm de ancho, los cuales para madurar y alcanzar su desarrollo demoran entre 3 y 9 días dependiendo de las condiciones climáticas. El estado ninfal posee tres estadios. (Díaz 2017)

En su ciclo de vida muda tres veces, en un periodo de aproximadamente 34 días y unos 27 días después empiezan a producir un promedio 234 crías en un

periodo de 25 días. El tiempo de vida es aproximadamente de 90 días, de los cuales 56 los pasa en el periodo adulto. La duración de estas etapas se aplica a un régimen de 23°C. (Melendez 2019)

Estos insectos son altamente dimórficos sexualmente. La hembra adulta es sedentaria, larviforme y áptera, con la cabeza y el tórax fusionados y la segmentación abdominal frecuentemente sin definir. Usualmente las hembras poseen dos o tres estados inmaduros y las patas están frecuentemente reducidas o ausentes. Las hembras se fijan al hospedero utilizando principalmente sus estiletes bucales. (Yarleque 2021)

1.5.4.2. Morfología

Las especies de la superfamilia Coccoidea han sido descritas principalmente a partir de las hembras adultas; los estados inmaduros solo son conocidos en cerca de un 5% de la fauna del mundo y los machos adultos probablemente en menos de un 1% (Hernández 2017).

1.5.4.3. El cuerpo

Puede ser alargado, oval o globular. Las hembras presentan un cuerpo de consistencia blanda, el tamaño y el color del cuerpo se alteran de acuerdo con la especie, condiciones medioambientales y la forma puede ser alargada, ovoide o casi circular. Sobre la superficie dorsal puede verse la segmentación del cuerpo, pero no se nota una diferencia entre cabeza, tórax y abdomen. Sin embargo, en casi la totalidad de las especies es fácil observar un par de antenas y tres pares de patas. (Del Valle 2015)

1.5.4.4. La cabeza

A pesar que el tagma cefálico se encuentra fusionado con el torácico, se puede diferenciar ciertas características y algunas estructuras correspondientes a esta área. Es tipo opistognatha (Saavedra 2020).

1.5.4.5. El tórax

En la mayoría de las especies de Pseudococcidae y Putoidae presenta la mayor amplitud del cuerpo, posee tres pares de patas, las apófisis esternales del meso y metatórax y dos pares de espiráculos (Palma-Jiménez et al. 2019).

1.5.4.6. Las patas

Son caminadoras, poseen segmentos propios de un hexápodo: coxa, trocánter, fémur, tibia, tarso (de un solo segmento) y postarso (uña simple). La uña posee en su base dos setas digitiformes, las cuales generalmente son capitadas. La superficie plantar de la uña algunas veces produce un pequeño diente llamado dentículo. Las patas poseen algunas veces poros translúcidos en alguna de sus partes, lo cual es un carácter de importancia taxonómica en el conjunto. (Del Valle 2015)

1.5.4.7. Taxonomía de la Cochinilla harinosa

La clasificación taxonómica de la cochinilla harinosa se detalla, según Vaca (2018):

| | |
|-----------|--------------------|
| Reino: | Animalia |
| Filo: | Arthropoda |
| División: | Sternorrhyncha |
| Clase: | Insecta |
| Orden: | Hemiptera |
| Familia: | Pseudococcidae |
| Género: | <i>Dysmicoccus</i> |

Especie: *brevipes*

1.5.4.8. Daño/ Sintomatología

Las cochinillas provocan amarillamiento en la planta y retrasan su crecimiento, debido a que se alimentan de la savia de raíces, tallos y frutos. Son vectores del virus de marchitez "Wilt". Los síntomas se distribuyen en parches en la plantación. Es una plaga de importancia cuarentenaria, y su presencia provoca el rechazo de la fruta. La cochinilla tiene una relación (simbiótica) con la hormiga de los géneros *Solenopsis* y *Pheidole*. Las cochinillas son cuidadas y transportadas por las hormigas, mientras estas se nutren de las secreciones azucaradas que producen las cochinillas. Por lo tanto, es importante monitorear y controlar las hormigas. (Ruíz 2016)

1.5.4.9. Amplitud del ataque

Esta plaga no actúa en un momento determinado o en una zona fija de la planta. Puede atacar en cualquier fase fisiológica del cultivo como, por ejemplo, en el crecimiento vegetativo, durante la floración, en el periodo de fructificación o incluso en la postcosecha (Martínez et al. 2017).

1.5.5. Control

Su control resulta muy difícil, ya que esta plaga ataca en cualquier fase de desarrollo del cultivo. Se debe de mantener un seguimiento constante, la presencia de cochinillas está muy relacionada con la población de hormigas, las cuales protegen a la cochinilla del ataque de parásitos, depredadores y mantienen limpia la colonia de la presencia de hongos que pueden afectar tanto a la cochinilla como a la planta. De forma preventiva, es mejor elegir o escoger un terreno limpio, sin condiciones de infestación de la plaga y con buen drenaje. Seleccionar semilleros libres de cochinilla, para que no se propaguen e introduzcan a nuevos lotes. Se debe curar la semilla mediante inmersión en soluciones insecticidas. Las malezas se deben controlar con herbicidas o

deshierba manual, ya que pueden funcionar como hospederos alternos. (Polack et al. 2020)

Como control químico, a una poca incidencia de dicha plaga se pueden usar insecticidas, como el jabón de sales potásicas o extractos botánicos. En caso de altos contagios, se valen aplicar productos a base de diazinón, clorpirifós entre otros recomendados para el cultivo y plaga siguiendo la dosis recomendada en la etiqueta. Las cochinillas son cuidadas y trasladadas por las hormigas, ya que estas se alimentan de las secreciones azucaradas que producen las cochinillas. Por eso es muy importante monitorear y controlar las hormigas. (Jiménez y Mena 2022)

Los productos químicos en la agricultura son denominados agroquímicos, estas sustancias químicas, creadas para matar, rechazar, regular o interrumpir el desarrollo de seres vivos llamados “plagas”. Son todas aquellas sustancias que se utilizan en la agricultura para el sustento y el cuidado y conservación de los sembríos. En las labores agrícolas, los agroquímicos, tanto como plaguicidas y fertilizantes, son productos de uso conocido y cooperan a reducir el esfuerzo físico de las personas en las actividades agrícolas. (Hidalgo 2017)

Tabla 1. Producto químico utilizado en agroquímicos para el control de *Dysmicoccus brevipes* en cultivo de piña

| Producto químico | Dosis | Generalidades |
|------------------|--------------------------------|---|
| Pyriproxyfen | 500 cc/ha | Es un mímico de la hormona juvenil que inhibe la embriogénesis de huevos, el desarrollo larvario y la metamorfosis de inmaduros, al igual que la fertilidad y la oviposición de estos últimos. (Carmona 2008) |
| Fenoxicarb | 40-50 g/100 L H ₂ O | Regulador de crecimiento de insectos, que actúa por contacto e ingestión. Evitar pulverizar si existe viento mayor a 2 m/seg. (Syngenta 2021) |

| | | |
|-------------|------------------------------|---|
| Lufenurón | 0,2 L/200 L H ₂ O | Actúa por ingestión, su acción se da como regulador de crecimiento de insectos. No es sistémico; sin embargo, es muy persistente en la parte aérea de la planta. (Capeagro 2019) |
| Clorpirifos | 0,8 L/ha | Insecticida orgqanofosforado, de amplio espectro de control de plagas masticadoras y chupadoras, posee acción por contacto, ingestión e inhalación en los insectos, y movimiento sistémico en las plantas, de efecto residual. (Nufarm 2012) |
| Diazinón | 0,2-1,6 L/ha | Actua por contacto e ingestion, afecta al sistema nervioso central y el periférico de los insectos, inhibe la enzima acetilcolinaesterasa. Este producto estimula incialmente las células nerviosas produciendo repetidas descargas y en algunos casos la paralisis. (Sifatec 2018) |

Fuente: Adaptado de Carmona (2008); Nufarm (2012); Sifatec (2018); Capeagro (2019); Syngenta (2021)

1.6. Hipótesis

Ho= Los agroquímicos son eficientes para el control de la cochinilla harinosa en el cultivo de piña

Ha= Los agroquímicos no son eficientes para el control de la cochinilla harinosa en el cultivo de piña.

1.7. Metodología

Para el presente estudio de caso titulado *Manejo de cochinilla harinosa (Dysmicoccus brevipes) en el cultivo de piña (Ananas comosus)* se desarrolló todo tipo investigación bibliográfica en diversas fuentes: Libros, Dspace, revistas

científicas y Fichas técnicas. Se utilizó el método inductivo, para la aclaración de las variables de respuesta a los objetivos planteados, partiendo de los específicos al general. Además, de utilizar el método deductivo para identificar la influencia específica de distintos químicos el control de cochinilla.

CAPITULO II

2.1. Desarrollo del caso

La finalidad de este documento fue recolectar información referente al Control químico de la cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de piña (*Ananas comosus*).

2.2. Situaciones detectadas

Entre las situaciones detectadas se puede indicar que:

La producción de los cultivos de piña representa un sector de gran importancia económica y para el sector agrícola en el Ecuador, el buen desempeño del manejo exportable de este producto ha convertido a posicionado al país como el primer exportado de Sudamérica y en octavo lugar en el planeta.

La cochinilla harinosa (*Dysmicoccus brevipes*) se ha convertido en uno de los insectos plagas de gran impacto para el cultivo de piña, la presencia de este insecto en los cultivos han generado pérdidas económicas y rechazo en el mercado comercial.

Los productores minoristas de piña en el Ecuador al no constar con un amplio conocimiento del control fitosanitario de este insecto plaga desarrollan programas de control sin el uso adecuado de los agroquímicos, ocasionando toxicidad en cultivos y ecosistemas.

2.3. Soluciones planteadas

Es necesario concientizar a los productores de piña sobre la importancia de la ejecución del control con agroquímicos, para mitigar la introducción, diseminación y agresividad de las cochinillas harinosas dentro del cultivo de piña en las zonas de productivas del Ecuador.

Realizar investigaciones experimentales de agroquímicos para determinar la dosificación adecuada de los productos, como objetivo para desarrollar un adecuado control químico de la cochinilla harinosa en el cultivo de piña, para evitar toxicidad en cultivos y ecosistema.

Se deben de realizar capacitaciones como charlas, días de campo, con el fin que los productores de piña socialicen sus conocimientos y de esta manera, puedan llevar un buen conocimiento sobre el control de la cochinilla harinosa, y el adecuado uso de agroquímicos.

2.4. Conclusiones

Por lo anteriormente detallado se concluye:

La piña es el fruto tropical más consumido en el mundo, debido a su buen sabor, también contiene muchas propiedades nutricionales y medicinales, es depurativo y; convirtiéndola en una de las frutas con mayor demanda internacional, y la producida en el Ecuador es la de mayor impacto en países europeos, asiáticos y del continente americano, lo que obliga a las empresas productoras de piña capacitarse en el uso de agroquímicos para el control de la cochinilla harinosa, y no tener pérdidas debido a los daños ocasionados por su presencia.

La cochinilla harinosa en el cultivo de piña afecta gravemente, reduce ampliamente su desarrollo y producción. Posee un aparato bucal picador-chupador con el que succiona los jugos de la planta y la debilita gravemente, influyendo así en su crecimiento, de esta manera se alimenta chupando la savia de la planta, convirtiéndola en el insecto plaga que mayor perjuicio ocasiona a los cultivos de piña.

2.5. Recomendaciones

Uno de los mejores momentos para aplicar el insecticida es cuando se localiza una mayor proporción de formas sensibles (primeros estados larvarios), por lo que es especialmente importante realizar un seguimiento de la plaga lo más anticipadamente posible, de esta manera se mantendrá el cultivo sin presencia de este insecto plaga.

Realizar estudios para conocer la biología de las hormigas y poder realizar un control de los insectos, y con ello hacer un control indirecto de las cochinillas, además es necesario hacer estudios para evaluar productos químicos para el control de la cochinilla harinosa en cultivos de piña.

El uso de agroquímicos es adecuado para el control de la cochinilla harinosa en los cultivos de piña, para su correcto uso, como la dosificación indicada, es necesario capacitar los productores de esta fruta, así como también a los trabajadores de dichas empresas que se encuentran en la comercialización nacional e internacional de la piña.

BIBLIOGRAFIA

- Agrocalidad. 2021. En 2021 Se exportaron casi 100 mil toneladas de piña ecuatoriana (en línea, sitio web). Consultado 1 nov. 2022. Disponible en <https://www.agrocalidad.gob.ec/en-2021-se-exportaron-casi-100-mil-toneladas-de-pina-ecuatoriana/#:~:text=DE PIÑA ECUATORIANA-,EN 2021 SE EXPORTARON CASI 100 MIL TONELADAS DE,Quito%2C 16 de febrero 2022.>
- Capeagro. 2019. Supernuron (en línea). Ficha Técnica . Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://capeagro.com/wp-content/uploads/2019/11/SUPERNURON-50-EC-FICHA-TECNICA..pdf>.
- Carmona, J. 2008. Evaluación de la actividad biológica del Piriproxifeno sobre el desarrollo de. s.l., Instituto Politécnica Nacional. 48 p.
- Dávila, J. 2016. Establecimiento de un cultivo de piña md-2 (Ananas comosus L. Mer) como estrategia productiva para fomentar el desarrollo agrícola y social del municipio de Córdoba Bolívar (en línea). s.l., Universidad de La Salle. 112 p. Disponible en https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/57/.
- Díaz, M. 2017. Desarrollo y metamorfosis de los insectos (en línea). Zoología Agrícola :10-35. Disponible en <http://agro.unc.edu.ar/~zoologia/ARCHIVOS/Metamorfosis 2019.pdf>.
- Gamarra, G. 2017. Estudio del efecto aplicando la fitohormona química Cerone en diferentes dosis para estimular la maduración del fruto de piña (Ananas comosus L.) sembrada en la zona de Balzar, provincia del Guayas (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 78 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3286/1/T-UTEQ-0120.pdf>.
- González, E; Reyes, G. 2021. Revisión Literaria y optimización de la deshidratación osmoconvectiva de piña (Ananas comosus) (en línea). s.l., Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 55 p. Disponible en <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/6992>.
- Grijalva, J. 2018. Intensificación en el manejo de pasturas para contribuir a una ganadería sostenible y climáticamente inteligente en la Amazonia Ecuatoriana (en línea). Primer Congreso Internacional alternativas tecnológicas para la producción agropecuaria sostenible en la Amazonía Ecuatoriana :36-45. Disponible en <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/5339>.
- Hernández, A. 2017. Escamas (Hemiptera: Coccoidea), sus enemigos naturales y hormigas asociadas con grutales de Guerrero (en línea). s.l., Colegio de Postgraduados. 85 p. Disponible en

http://www.biblio.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/handle/10521/256/Sanchez_Borja_M_DC_Fitosanidad_2010.pdf?sequence=1.

- Hidalgo, J. 2017. La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategias en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano (en línea). s.l., Universidad andina Simón Bolívar. 96 p. Disponible en [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La situación.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf).
- Jiménez, E; Mena, A. 2022. Manejo del pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) en sorgo, con insecticidas biológicos y sintéticos en Masaya, Nicaragua. *Ciencia e Interculturalidad* 30(01):148-161. DOI: <https://doi.org/10.5377/rci.v30i01.14268>.
- Leyton, N. 2020. Análisis de las Exportaciones de Piña Ecuatoriana Durante el Periodo 2015- 2018 (en línea). s.l., Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil. 26 p. Disponible en [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/1121/ANÁLISIS DE EXPORTACIONES DE PIÑA ECUATORIANA - PERIODO 2015.2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://biblioteca.uteg.edu.ec:8080/bitstream/handle/123456789/1121/ANÁLISIS%20DE%20EXPORTACIONES%20DE%20PIÑA%20ECUATORIANA%20-%20PERIODO%202015.2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y).
- Loor, Y. 2022. Aprovechamiento del Mucílago y Placenta de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la formación de una bebida no alcohólica en combinación con frutos amarillo piña (*Ananas comosus*) y mango (*Manguifera indica*) (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 96 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6701/1/T-UTEQ-149.pdf>.
- Lozano, JA. 2012. La Nutricion Es Con-Ciencia (en línea). Segunda. González, R; Bultrago, J (eds.). España, Universidad de Muirca, vol.33. 54-57 p. Disponible en [https://www.um.es/lafem/DivulgacionCientifica/Libros/2011-La nutricion-completo.pdf](https://www.um.es/lafem/DivulgacionCientifica/Libros/2011-La%20nutricion-completo.pdf).
- Márquez, L; Pretell, C. 2018. Evaluación de características de calidad en barras de cereales con alto contenido de fibra y proteína. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 16(2):67. DOI: [https://doi.org/10.18684/bsaa\(16\)67-78](https://doi.org/10.18684/bsaa(16)67-78).
- Martínez, M; Balois, R; Alia, I; Cortes, M; Palomino, Y; López, G. 2017. Poscosecha de frutos: maduración y cambios bioquímicos* Postharvest fruits: maturation and biochemical changes. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 1(12):2-11.
- Melendez, G. 2019. Manejo y prevención de Cochinilla (*pseudococcus* sp) en el racimo de banano en la hacienda María José 1, zona de Babahoyo (en línea). s.l., Universidad Técnica de Babahoyo. 38 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://dspace.utb.edu.ec/bitst>

- Monge, M. 2018. Guía para la identificación de las principales plagas y enfermedades en el cultivo de piña. Universidad Earth, Costa Rica :1-46.
- Moreira, R; Fonfay, F; Barzola, S. 2021. Frutas tropicales: diversidad, procesos y beneficios para la salud (en línea). Primera. Quevedo, Ecuador, Editorial Grupo Compás. 226 p. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.uteq.edu.ec/doc/investigacion/libros/60.pdf.
- Muñoz, J; Zambrano, M; Párraga, R; Verduga, C. 2019. Uso de papaína y bromelina y su efecto en las características organolépticas y bromatológicas de chuletas de cerdo ahumadas. RECUS. Revista Electrónica Cooperación Universidad Sociedad. 4(2):38. DOI: <https://doi.org/10.33936/recus.v4i2.2027>.
- Mur, R; Granda, R; Castillo, D. 2015. Diagnóstico del comportamiento de *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell) en el cultivo de piña (*Ananas comosus* (L.) Merr.), híbrido MD-2 en la provincia Ciego de Ávila, Cuba (en línea). Revista Protección Vegetal 30(1):4697. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.sld.cu/pdf/rpv/v30s1/rpv121s15.pdf.
- Nufarm. 2012. CLORPYRIFOS AGROGEN 480 EC - Ficha técnica comercial (en línea). Ficha Técnica :2012. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sumitomochemical.com/asd/wp-content/uploads/2020/06/CLORPIRYFOS_FICHA_TECNICA.pdf.
- Palma-Jiménez, M; Blanco-Meneses, M; Guillén-Sánchez, C. 2019. Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their impact on the Musaceae crop. *Agronomía Mesoamericana* 30(1):281-298. DOI: <https://doi.org/10.15517/am.v30i1.32600>.
- Pandashina, L. 2021. CARACTERIZACIÓN AGRO-SOCIOECONÓMICA DE LOS PRODUCTORES DE PIÑA (*Ananas comosus* L.) EN EL CANTÓN NARANJITO- GUAYAS (en línea). s.l., Universidad Agraria del Ecuador. 100 p. Disponible en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PANDASHINA PILAMUNGA LUIS FERNANDO.pdf.
- Polack, L; Lecuona, RE; Noem, S. 2020. Control biológico de plagas en horticultura. s.l., s.e. 559 p.
- Ram, B. 2016. Botánica . Generalidades , Morfología y Anatomía de plantas superiores. s.l., s.e.
- Rodríguez, D; Isidró, M; Menéndez, E. 2020. Los recursos fitogenéticos de piña (*Ananas comosus* var. *comosus* (L.) Merr.) en Cuba. Revista

- Rodríguez, R; Becquer, R; Pino, Y; López, D; Rodríguez, R; González, L; Izquierdo, R; González, J. 2016. Producción pde frutos de piña (Ananas comosus L.) MD-2 a partir de Vitroplantas. Revista Cultivos Tropicales 37:40-48. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4732.3765>.
- Ruíz, H. 2016. Estudio De Los Insectos Asociados Al Cultivo De La Piña Durante La Época Lluviosa En La Aldea El Jocotillo, Villa Canales, Guatemala, Diagnóstico Y Servicios Realizados En El Departamento De Vigilancia Epidemiológica Y Análisis De Riesgo Del Visar-Maga (en línea). s.l., Universidad de San Carlos de Guatemala. 159 p. Disponible en [http://www.repositorio.usac.edu.gt/5951/1/Trabajo de graduación Hilda Ruíz 20 04.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/5951/1/Trabajo%20de%20graduaci3n%20Hilda%20Ru3z%2004.pdf).
- Saavedra, J. 2020. Identificación de las cichinillas harinosas (hemiptera: Pseudococcidae) en los Valles: Bajo, Medio, Alto Piura y San Lorenzo (en línea). s.l., Universidad Nacional de Piura. 61 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2440/AGRO-SAA-GAR-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Sifatec. 2018. Diazinon (en línea). Ficha Técnica (32):9-11. Disponible en <https://www.agroinsumosgz.com/assets/ficha-t3cnica-diazinon.pdf>.
- Syngenta. 2021. Insegar © 25 wg. Ficha Técnica .
- Troiani, H; Prina, A; Tamame, M; Beinticinco, L. 2017. Botanica, morfologia, taxonomia y fitogeografia (en línea). s.l., s.e. 326 p. Disponible en <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/botanica-morforlogia-taxonomia-y-fitogeografia.pdf>.
- Vaca, W. 2018. Evaluación de la eficiencia de extractos vegetales para el control de cochinillas (*Dysmicoccus brevipes*) en el cultivo de banano orito (*Musa acuminata*) en condiciones de laboratorio (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 68 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3273/1/T-UTEQ-0107.pdf>.
- Del Valle, J. 2015. Manejo de los indices poblacionales de sinfilidos (*Scutigerella immaculata*) y cochinilla harinosa (*Dysmicoccus breicipes*) con aplicaciones de bioinsecticidas en el cultivo de piña (*Ananas comosus*) (en línea). s.l., Universidad Técnica Estatas de Quevedo. 73 p. Disponible en <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1283/1/T-UTEQ-0006.pdf>.
- Yarleque, D. 2021. Ciclo biológico de *Planococcus ficus*, 1875) en cultivos de vid orgánica, caserío Sol Sol-Chulucanas-Piura (en línea). s.l., Universidad Nacional de Piura. 66 p. Disponible en <http://www.fciencias.uaslp.mx/%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Jor>

ge_Luis_Velez_Paez/publication/322518504_Evaluacion_del_indice_leucoglicemico_como_predictor_de_mortalidad_en_pacientes_septicos_clinico-quirurgicosy_criticos/links/5a5d817ea6fdcc68.

Yépez, V. 2019. Comportamiento agronómico de la piña (Ananas comosus L.) variedad perolera, en cuatro distancias de siembra, en el centro de producción y prácticas, Río Verde, de la UPSE, en el Cantón Santa Elena (en línea). Repositorio de la Universidad Estatal Península de Santa Elena :97. Disponible en file:///C:/Users/javico/Downloads/UPSE-TIA-2018-0005.pdf.