



Universidad de Matanzas
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Trabajo de Diploma

Incidencia de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) asociadas a plantas de Croton (*Codiaeum variegatum* L) en el vivero de Cárdenas.



Autor: Lázaro Alexis Ramos Izquierdo

Tutor: Dr.C. Leonel Marrero Artabe

Ing. Rosa Maraisy Baños

Pensamiento

“...y la agricultura es la que alimenta al hombre; es la que no solamente alimenta, sino que viste y calza al hombre. Y para un país subdesarrollado, para un país pobre, la necesidad fundamental, la primera necesidad a satisfacer protoriamente, es la necesidad de alimentarse, la necesidad de vestirse y la necesidad de calzarse....”

Fidel Castro Ruz



DEDICATORIA:

A: Mi madre por brindarme su apoyo incondicional y dedicación todo el tiempo.

A: A mis abuelos por brindar todo su cariño y amor incondicional.

A: Mi familia en general por su gran apoyo.

AGRADECIMIENTOS

Después de haber concluido este período de estudio, quisiera expresar mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que les ha tocado la difícil tarea de colaborar o apoyarme, brindando información, nuevos conocimientos, experiencias e ideas. A todas estas personas mi eterno agradecimiento por sus meritorias precisiones e inducción moral, para que me fuera posible la culminación de este periodo.

- ✓ A mi tutor Dr.C. Leonel Marrero Artabe, por sus valiosos consejos y por haber puesto a mi disposición sus conocimientos y exhaustiva revisión del documento.
- ✓ A mi madre por su cariño constante y por su valioso apoyo a que continuara estudiando para ser un profesional en la vida.
- ✓ A todos mis amigos y compañeros de aula por todos los momentos de alegrías y desvelos que pasamos juntos.
- ✓ Al claustro de profesores de la carrera de Ingeniería Agrónoma, que nos brindaron tanto de sus conocimientos y experiencias para enriquecernos profesionalmente.
- ✓ A la Dr.C María de los Ángeles Martínez Rivero del CENSA y a los trabajadores del Vivero de Plantas Ornamentales de Cárdenas por su apoyo en el montaje de las investigaciones.

A TODOS MUCHAS GRACIAS.

DECLARACION DE AUTORIDAD:

Yo Lázaro Alexis Ramos Izquierdo, declaro que soy el único autor de este Trabajo de Diploma, y autorizo a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y a la Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" a usar el mismo, para cualquier tarea con finalidad conveniente.

Firma del autor: _____

OPINION DEL TUTOR:

Resumen

El presente trabajo se desarrolló con el objetivo de evaluar la incidencia de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) asociadas a plantas de Crotón (*Codiaeum variegatum* L) en el Vivero de Plantas Ornamentales de Cárdenas. Durante el período noviembre 2017 - mayo de 2018 se realizaron recolectas bajo un diseño totalmente aleatorizado. Para ello se utilizó una lupa entomológica Led marca MG1 B-1, un pincel y una pinza. Los insectos se trataron previamente con KOH 70 % y se montaron según las metodologías de Williams y Granara de Willink (1992). La identificación de especies se realizó mediante las claves taxonómicas de Martínez *et al.*, (2008). Se describió la infestación según estados de vida del insecto, los estratos de la planta y puntos cardinales; además se notificaron los enemigos naturales asociados. Se hallaron a los pseudocòccidos *Pseudococcus longispinus* (Targioni) y *Dysmicoccus bispinosus* (Beardsley). *D. bispinosus* mostró mayor incidencia en el estrato inferior con infestaciones de 11,9 ninfas y 4,7 adultos.hojas⁻¹, respectivamente, lo que supera el Umbral de Daño Económico (UDE) informado. El insecto provocó severa deformación y encrespamiento foliar, que afectaron la calidad estética de la planta de crotón. Asociado a la plaga se halló al depredador *Hyaliodes vittatocornis* (Bruner) (Heteroptera: Miridae), que constituye un nuevo informe para el cultivo y para la presa. Los resultados alcanzados aportan elementos para el Manejo Integrado de Plagas en el cultivo y permiten disminuir las infestaciones de chinches harinosas, así como el uso de insecticidas sintéticos como la Cipermetrina 25 EC en el vivero.

Abstract

In order to evaluate the incidence of mealybugs (*Hemiptera: Pseudococcidae*) on Croton (*Codiaeum variegatum* L) was developed the current work. The study was carried out in the Farmer of ornamental plants in Cárdenas municipality belonging to the ARENTUR Enterprise. Samplings were developed under a completely randomized design, during November 2017 to May of 2018. Insects were captured and conserved in KOH 70 %. Species were identified according Williams and Granara de Willink (1992) and Martínez (2008) keys. Infestations by life stages and plant levels were determined and natural enemies were also identified. The mealybugs *Pseudococcus longispinus* (Targioni) and *Dysmicoccus bispinosus* (Beardsley) were found. *D. bispinosus* showed the highest occurrence with infestations of 11, 9 and 4,7 nymphs and adults. leaf⁻¹ respectively, with values higher than the economic thresholds. The predators *Cycloneda lymbifer* (Casey) and *Hyaliodes vittatocornis* (Bruner) was observed associated to the mealybugs populations. *H. vittatocornis* is considered a new report for the crop and the pray. The results are important for the Integrated Pest. Management in the crop.

Índice

I. Introducción.....	1
II. Revisión bibliográfica	4
2.1 Importancia económica de las plantas ornamentales	4
2.2.1 Producción de plantas ornamentales en viveros	5
2.2.2 Fitotecnia en un vivero de plantas ornamentales.....	6
2.2.3 Exigencias tecnológicas en viveros de plantas ornamentales	7
2.3 El cultivo del croton (<i>Codiaeum variegatum</i> . L): descripción taxonómica .	8
2.3.1 Taxonomía y botánica del croton: variedades comerciales	9
2.4 Importancia económica ambiental del cultivo del Croton	10
2.5 Incidencia de plagas insectiles en el croton	11
2.6 Características generales de la familia Pseudococcidae	12
2.6.1 Caracteres diagnósticos de las especies: morfología	13
2.7 Ocurrencia de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) en Cuba	14
2.7.1 Principales géneros y especies que atacan el cultivo del croton: descripción.....	16
2.7.2 Descripción de especies y hospedantes.....	16
2.7.3 Biología y ecología de <i>Dysmicoccus</i> sp:.....	18
2.7.4 Otras especies pseudococcidos de interés para Cuba.....	19
2.8 Enemigos naturales asociados a pseudocóccidos.....	19
2.9 Manejo de chinches harinosas en viveros de plantas ornamentales: uso de insecticidas químicos	21
III Materiales y Métodos	22
3.1 Localización del estudio	22
3.2 Material vegetal.....	22
3.3 Identificación de las especies de chinches harinosas en plantas de croton	23
3.3.1 Recolecta de insectos.....	23
3.3.2 Montaje e identificación taxonómica de especies	24
3.3.3 Morfometría de las especies.....	26
3.4 Evaluación de los daños ocasionados por las especies más abundantes	27

3.4.1 Determinación de Índices de Infestación y descripción del comportamiento poblacional	27
3.4.2 Estudios de nocividad: descripción de lesiones en plantas infestadas	27
3.5 Diagnóstico de enemigos naturales asociados	28
3.6 Análisis estadístico.....	28
3.7 Valoración económico-ambiental	28
IV Resultados y Discusión.....	30
4.1 Identificación de las especies de chinches harinosas asociadas a plantas de croton	30
4.2 Descripción de <i>Pseudococcus longispinus</i> (Targioni)	34
4.2.1 Descripción del género	35
4.3 Evaluación de la etología de las principales especies	35
4.4 Descripción espacio-temporal de la plaga	36
4.5 Evaluación de Daños	38
4.6 Enemigos naturales (parasitoides).....	39
4.7 Valoración económica-ambiental	42
V Conclusiones	44
VI Recomendaciones.	45
VII Bibliografía.....	46

I. Introducción

El cultivo de plantas constituye una ocupación básica de la humanidad y forma parte importante de la vida del hombre, quien las ha propagado no solo por los beneficios que aportan, al proporcionarle alimento y protección bajo su sombra, sino como búsqueda de entretenimiento y satisfacción estética (Martínez *et al.*, 2008).

Las plantas ornamentales en plazas, paseos, calles, jardines y las ornamentales de interior, adquieren un gran valor, al proveer al entorno de belleza estética, debido al color de sus flores y follaje (Willink y Claps, 2003), existiendo algunas que no se encuentran al alcance del disfrute de todos en sitios públicos o áreas verdes urbanas, al hallarse confinadas en áreas silvestres en la naturaleza.

Con el desarrollo económico de la sociedad, se han incrementado las áreas destinadas a la jardinería en las ciudades y al uso de plantas con fines estéticos en áreas interiores y exteriores, por parte de la población, con lo que se ha acrecentado la importancia de las plantas ornamentales, las que se ven afectadas por el ataque de insectos que acarrearán efectos detrimentales en su desarrollo (Arcia *et al.*, 1997).

Entre ellos se encuentran, los de la familia Pseudococcidae, comúnmente conocidos como cochinillas, que succionan su savia (Ramos y Serna, 2004), conformando un grupo muy bien adaptado para sobrevivir a condiciones urbanas extremas, como exceso o falta de agua, aire contaminado o enrarecido, generado por la combustión de los hidrocarburos o por el exceso de aire acondicionado (Martínez *et al.*, 2008).

El incremento en el comercio de numerosas plantas ornamentales y flores de corte, el pequeño tamaño de estos insectos y los hábitos crípticos de la familia, que hacen que con frecuencia no sean detectados en las inspecciones cuarentenarias vegetales (Ramos y Serna, 2004).

El crotón (*Codiaeum variegatum* .L) es una planta que por sus peculiaridades físicas, el atractivo de la variedad de sus hojas además de la diversidad de

coloraciones en las que se puede encontrar, ha tenido gran aceptación tanto en la población como entidades estatales dedicadas a la recreación y el disfrute, para adornar espacios ya sea al aire libre o en interiores y brindar un ambiente agradable y sano que se preste al disfrute y la relajación (Ben-Dov *et al.*, 2005).

El riesgo potencial de introducción de especies exóticas como la cochinilla rosada del hibisco *Maconellicoccus hirsutus* (Green) (Hemiptera: Pseudococcidae) (Vázquez *et al.*, 2002) y por otra parte la probabilidad de diseminación y/o multiplicación de las presentes en el territorio nacional, ha conducido al incremento del conocimiento de los pseudococcidos nativos, y en particular los presentes en las plantas ornamentales.

El vivero de plantas ornamentales de Cárdenas, con una extensión de 4,3 ha, presenta como misión social producir y comercializar Flores y Plantas Ornamentales así como proporcionar servicios destinados a la conservación del medio ambiente, así como el mejoramiento del entorno en que se desenvuelve la actividad turística (Arentur Varadero, 2017).

Martínez *et al.*, (2007) al estudiar la chinches harinosas en plantas ornamentales en Cuba, notificó 17 especies, en crotón se hallaron cuatro especies de pseudococcidos: *Dismicoccus bispinosus* (Bearsley), *Planococcus citri* (Risso), *Ferrisia virgata* (Cock.), *Pseudococcus marginatus* (W y G. de W.)

Problema Científico

El ataque de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) afecta la estética de las plantas de Crotón (*Codiaeum variegatum* L) cultivada en el vivero de Cárdenas; sin embargo es insuficiente el conocimiento científico sobre este grupo insectil.

Hipótesis

La identificación taxonómica de las especies de chinches harinosas asociadas a las plantas de crotón, la evaluación de su etología y el diagnóstico de los enemigos naturales asociados, permitirá aportar elementos para el programa

de manejo de insectos plagas en el vivero de plantas ornamentales de Cárdenas.

Objetivo General

Evaluar la incidencia de chinches harinosas en plantas de crotón cultivadas en el vivero de Cárdenas.

Objetivos Específicos

- ✓ Identificar las especies de chinches harinosas en plantas de crotón en el vivero de Cárdenas.
- ✓ Evaluar la etología de las especies de pseudococcidos más abundantes.
- ✓ Diagnosticar los principales enemigos naturales asociados a este grupo insectil.

II. Revisión bibliográfica

2.1 Importancia económica de las plantas ornamentales

Hay numerosas plantas que tienen un doble uso, alimentario y ornamental; se consideran ornamentales cuando se utilizan como parte de un jardín o un proyecto paisajístico, por ejemplo por sus flores, su textura, su forma u otras características estéticas (Infojardín, 2017).

En agricultura plantas ornamentales normalmente se cultivan al aire libre en Viveros o con una protección ligera bajo plásticos o en un invernadero con calefacción temperatura controlada. Estas plantas se suelen vender con o sin maceta para ser trasplantadas al jardín o simplemente ubicadas como planta de interior Ponce *et al.*, (2011).

La importancia de este tipo de plantas se ha incrementado con el desarrollo económico de la sociedad y el incremento de las áreas ajardinadas en las ciudades y con el uso de plantas de exterior e interior por los particulares. Actualmente hay más de 3 000 plantas que se consideran de uso ornamental (Infojardín ,2017).

2.2 Cultivo de plantas ornamentales en Cuba: producción en viveros.

En la horticultura ornamental, podríamos resaltar la importancia del factor estético, que es básicamente el que define el consumo de flores y plantas.

El consumo de plantas ornamentales cada día adquiere mayor importancia, algunas se producen en España y otras muchas se importan de países con una gran tradición y empuje comercial como Holanda, Bélgica o Dinamarca (Martínez *et al.*, 2008).

2.2.1 Producción de plantas ornamentales en viveros

En Cuba se dispone del Manual de técnicas de Cultivo de Plantas Ornamentales, que recopila la principal información científica entorno a esta importante actividad agrícola. En este documento se exponen las experiencias en el manejo de plantas ornamentales con énfasis en el Jardín Botánico Nacional (JBN).

Según Ponce *et al.*, (2011), un vivero de plantas ornamentales es la instalación destinada a la producción de planta de interior, de exterior, forestales, frutales, etc., es decir aquellas especies orientadas a reproducir plantas mediante técnicas y ambientes más o menos artificiales. El destino principal de su producción es el embellecimiento de espacios públicos o privados, ya sean interiores o exteriores.

Esta actividad lleva aparejada la aplicación de una alta tecnología en los métodos de cultivo, lo que permite la modificación del clima del recinto de cultivo, la regulación de los ciclos productivos o sus procesos de vegetación, inducción floral y el empleo de técnicas de post-recolección.

Se deben considerar una serie de factores para decidir dedicarse a este tipo de producción:

Factores físicos: Los alrededores de los grandes centros urbanos han sido zonas tradicionales de producción de determinados tipos de plantas de las que pueden definirse que “viajan mal”. La disponibilidad de agua de buena calidad es un factor que hay que tener muy en cuenta, pues condiciona el cultivo de plantas sensibles a la salinidad, que son muchas. Por otro lado hay determinadas especies sensibles a la baja humedad o al exceso de temperatura.

Comunicaciones: Hay que buscar un sitio bien comunicado, donde puedan acceder con facilidad los camiones que traen los sustratos, macetas y los que transportan las plantas (Ponce *et al.*, 2011).

Factores sociales: Disponer de mano de obra especializada, entrenada y eficiente debe ser el objetivo prioritario para el empresario de plantas ornamentales. Cuando hablamos de cualificación profesional, nos referimos tanto a la de los que gestionan la empresa a nivel económico o técnico como al personal encargado de distribuir con eficacia los trabajos de producción del invernadero.

Consideraciones climáticas: Debemos buscar zonas con climas suaves, que normalmente se produce en las franjas costeras. Otro aspecto importante es la duración del día o la cantidad de luz a la cual están expuestas las plantas. Normalmente las plantas que se cultivan de interior provienen a menudo de sotobosque ya que hay menos luz. Debemos de tener en cuenta este último aspecto, según la latitud a la cual nos encontremos, ya que a mayor latitud, mayor será la diferencia horaria de día-noche, en las distintas estaciones del año.

2.2.2 Fitotecnia en un vivero de plantas ornamentales

Según Ponce *et al.*, (2011) el proceso en el vivero acoge diferentes fases en función del método de reproducción de las plantas. En el caso de la planta ornamental, la reproducción puede ser:

- ✓ Esqueje adquirido a terceros u obtenido de plantas madre de la explotación

- ✓ Semillas, como ocurre con las plantas vivaces u otras.

- ✓ Adquiriendo productos fertilizantes al proveedor para posteriormente fortalecer la planta.

Tratándose de árboles y arbustos de gran porte el sistema habitual de reproducción es el esquejado.

Es importante que un vivero se encuentre ubicado justo al lado de una carretera, autovía, etc., o en áreas cercanas a lugares turísticos, ya que los extranjeros son muy amantes de comprar planta ornamental y complementos de jardinería.

Otro de los factores del vivero es que las personas que contratemos para atender al público sepan idiomas. La venta de la planta se hará envuelta en una malla, para que la hoja transpire lo menos posible.

Como base en la construcción del vivero debemos tener en cuenta que tenga una amplia superficie en la fachada, para exponer sus productos de cerámica, madera tratada, plantas más representativas, así como aparcamientos para los clientes.

2.2.3 Exigencias tecnológicas en viveros de plantas ornamentales

El vivero debe disponer de un invernadero, dotado de las últimas tecnologías por dos razones: una porque las plantas ornamentales son muy delicadas y necesitan un control exhaustivo y otra porque va a ser un invernadero que va a estar expuesto continuamente a nuestros clientes y es la imagen de nuestra empresa (Ponce *et al.*, 2011).

Las mayores ventajas de este invernadero radican en: su estanqueidad, que impide la invasión de plagas, y mejora el control climático del invernadero.

Mejora también, la transmisión óptica en cuanto a calidad y cantidad. Y mejora también la transmisión térmica, ya que es un invernadero mucho más aislado que uno de plástico.

Otra ventaja añadida es que es también mucho más resistente a la radiación ultravioleta, por lo que su duración es también mayor que uno de plástico.

El techo de este invernadero industrial está formado por paneles de vidrio, que descansan sobre los canales de recogida de lluvia y sobre un conjunto de barras transversales. El invernadero debe disponer de nebulización con lo cual podemos aumentar la humedad medioambiental, que es un factor fundamental en este tipo de plantas, ya que al poseer grandes masas foliares, pierden mucha agua por transpiración. Las plantas ornamentales, necesitan 70 al 80% de humedad ambiental.

2.3 El cultivo del croton (*Codiaeum variegatum*. L): descripción taxonómica

La familia Euphorbiaceae, posee cerca de 300 géneros y 7 500 especies de amplia distribución en las regiones tropicales y templadas. Algunos de los géneros más importantes son *Euphorbia* (Euforbio o noche buena), *Phyllanthus*, *Hevea* (Pará o árbol de hule en Brasil); *Aleurites* (Árbol de aceite de Tung); y *Croton* (Aceite de Croton), esta última con 700 especies (Coy *et al.*, 2016).

Una descripción general de la familia se presenta a continuación de acuerdo a las siguientes características:

- Hábito: hierbas o arbustos, algunas xerofíticas y con apariencia de cacto, amenudo con savia lechosa.
- Hojas: alternas simples o compuestas, a menudo reducidas o deciduas en las especies xerofíticas; con estipulas.
- Inflorescencias: variadas, a menudo condensadas, de ahí la apariencia de una sola flor, un ciatio, plantas monoicas o dioicas
- Flores: unisexuales, actinomorfas. Cáliz de 5 sépalos o ninguno Corola de 5 pétalos o ninguno. Androceo de uno a muchos estambres, libres o unidos, a menudo presenta un ovario rudimentario en las flores masculinas.

El gineceo está constituido por un pistilo compuesto de 3 carpelos unidos, con 3 lóculos, óvulos solitarios o pareados, placentación axilar, ovario supero estilos libres o unidos en la base.

- Fruto: esquizocarpo o una capsula.

- Semilla: a menudo con una carúncula conspicua.

El *Crotón* Lin. es un género de la familia Euphorbiaceae de distribución pantropical. Comprende 2 053 especies descritas y de estas, solo 1 195 aceptadas por la población.

2.3.1 Taxonomía y botánica del crotón: variedades comerciales

Este género, se encuentra distribuido en América tropical y subtropical desde el sur de México y América Central hasta países tropicales y subtropicales de América del Sur. En Colombia éste género se encuentra distribuido en Cundinamarca, Valle del Cauca y Antioquia. La variedad química que presenta este género ofrece un arsenal de compuestos con potencial uso farmacológico, lo que justifica la importancia de su estudio en cuanto a bioprospección y utilización alternativa a la que ya poseen.

Esta planta presenta hojas alternas o subopuestas debajo de las inflorescencias terminales, a veces palmadamente lobadas, pinnatinervias o palmatinervias; pecioladas, muy frecuentemente estipuladas, frecuentemente glandulares con tricomas, al menos en partes, estrellados o lepidotos, con látex al realizarle un daño en el tallo que oxida a color rojo; borde ligeramente aserrado y con un par de glándulas en la base, que se visualiza por el envés de la lámina (Riina *et al.*, 2014).

Las hojas que caen tornan de un color naranja. Son plantas monoicas o raramente dioicas. Presenta flores en racimos o espigas terminales o axilares; flores estaminadas con sépalos mayormente 5, imbricados o valvados, pétalos 5 o raramente ausentes, imbricados, disco entero o disecado, estambres mayormente 8–50, libres, filamentos inflexos en la yema.

Carece de pistilodio; posee flores pistiladas sésiles o pediceladas, sépalos mayormente 5–7, imbricados o valvados, enteros o dentados, pétalos 5 ó ausentes, disco generalmente entero o lobado, ovario 3-locular, 1 óvulo por lóculo, estilos libres o casi así, bífidos o bipartidos a multífidos. Fruto capsular; semillas carunculadas (Ponce *et al.*, 2011).

Las variedades Norma, Petra y AFD # 5 fueron cultivadas específicamente para el mercado de flores y forman parte de las especies más utilizadas hoy en día para ese fin (Infojardín, 2017).

2.4 Importancia económica ambiental del cultivo del Crotón

De este género se reportan varios usos interesantes en la medicina tradicional, se destaca la presencia de diterpenos de tipo labdano, ciclitoles, triterpenos, esteroides, sustancias fenólicas y flavonoides, los cuales, se caracterizan porque poseen un amplio rango de actividades biológicas, lo que sin duda promueve la búsqueda de nuevas sustancias bioactivas que puedan presentar algún tipo de interés terapéutico buscándose posibles usos farmacológicos posteriores (Riina *et al.*, 2014).

Varias de las especies que pertenecen a este género, se conocen con el nombre popular de "sangre de dragón", "sangregao", "palo sangre", "huampo", "palo de grado", "zangrado", entre otros dependiendo de las zonas geográfica y los grupos étnicos.

En el cuidado y la cultura para las plantas de interior han sido utilizados como plantas decorativas de interior desde la época victoriana en Europa. Su follaje colorido, robustez y facilidad de cuidado siempre lo han hecho muy populares en todo el mundo. Muchos viveros en los Estados Unidos comenzaron a importar desde Europa específicamente para ser utilizado como una planta ornamental en hogares.

Los estudios a nivel farmacológico derivados de usos etnobotánicos resaltan su potencial actividad como antiviral, vasorrelajante y antihipertensivo. De acuerdo a su medicina folclórica tradicional muchas de estas especies a partir de decocciones, infusiones y demás preparados son muy utilizados como agentes cicatrizantes y antimicrobianos (Coy *et al.*, 2016).

En el caso de Cuba y en particular en el polo turístico de Varadero existe gran demanda de plantas de Crotón, las cuales son utilizadas como decoraciones

arbustivas en la jardinería de exteriores por la gran adaptación a las condiciones del medio y aceptación por parte de los asistentes a estas áreas de disfrute y recreación.

Por otra parte en el Vivero de Cárdenas el crotón es una de las plantas de más importancia, debido a la demanda que posee. La siembra es muy frecuente llegando a alcanzar valores entre 150 y 200 bolsas diarias, dependiendo de la disponibilidad esquejes para la siembra; debido a la fluctuación que tiene la especie, por lo que hay que búsqueda de constantes remplazos (C. Cárdenas, Comunicación personal, 9 Febrero, 2018).

2.5 Incidencia de plagas insectiles en el crotón

Entre las plagas insectiles del crotón se encuentran: el pulgón, los trips y las cochinillas (Álvarez, 2016).

Pulgón (Hemiptera: Aphididae)

El pulgón es de las plagas más comunes. Casi todas las plantas del jardín y de interior se pueden ver atacadas por áfidos o pulgones.

Hay muchas especies de pulgones; unos atacan sólo a una planta y otros son más polívoros. Algunas especies como *Myzus persicae* (M), *Aphis gossypii* (Glover) son muy abundantes en el cultivo.

Trips (Thysanoptera: Thripidae)

Son pequeños insectos de 1-2 milímetros. Se ven a simple vista. Si se golpea sobre la palma de la mano una flor, caerán una gran cantidad de estos insectos debido a sus altas poblaciones. Hay varias especies de trips (por ejemplo, *Frankliniella occidentalis* (Pergande)).

Cochinillas algodonosas (Hemiptera: Pseudococcidae)

Según Ramos y Serna (2004) se informan diferentes especies de cochinillas algodonosas (Hemiptera: Pseudococcidae) y caspillas (Hemiptera: Coccidae) (*Parlatoria* sp., *Saissetia* sp. y *Pseudococcus* sp.)

Las cochinillas se consideran la plaga más frecuente en jardinería junto a los pulgones; puede afectar a casi cualquier planta ornamental y los árboles frutales. Se alimentan insertando un pico chupador sobre hojas, tallos y frutos y chupan la savia. Parte de esta savia la excretan como líquido azucarado (melaza). Hay algunas especies de cochinillas que no lo hacen; son los Diaspinos.

Pueden tener una o más generaciones en el año, según la especie y el clima de la zona. Poseen metamorfosis gradual y varias generaciones al año (Ramos, 2003).

2.6 Características generales de la familia Pseudococcidae

Dentro del orden Hemiptera actualmente se consideran tres subórdenes: Sternorrhyncha (Áfidos o pulgones, diaspídidos o escamas, cóccidos o conchuelas, pseudocóccidos o chanchitos blancos y eriocóccidos), Auchenorrhyncha (Cicádidos o chicharras, cicadélidos o chicharritas, cercópidos, membrácidos, etc.) y Heteroptera (Chinches verdaderos) (Ramos y Serna, 2004).

La superfamilia Coccoidea, en la cual se ubican taxonómicamente los insectos conocidos como escamas, cochinillas y chinches harinosas, reviste especial importancia para la agricultura porque la mayoría de sus especies se alimenta de plantas cultivadas (Granara de Willink y Claps, 2003).

Son insectos de tamaño pequeño y cuerpo blando, de hábitos fitófagos succívoros; se reproducen y desarrollan agrupados en colonias; se localizan en cualquier estructura vegetativa y/o reproductiva de sus plantas hospederas debilitándolas o matándolas, ya sea privándolas de su savia, inyectándoles tóxicos o transmitiéndoles virus (Williams y Granara de Willink, 1992).

En algunos casos, las escamas establecen relaciones simbióticas con otros insectos como las hormigas, aumentando su potencial de dispersión. La miel de rocío, que es la excreción de gotas de sustancias azucaradas, además de favorecer las relaciones simbióticas con hormigas que los transportan y protegen, puede permitir el crecimiento de asociaciones de bacterias y hongos del grupo *Capnodium* que producen fumaginas, disminuyendo la fotosíntesis de la planta hospedera (Hamon, 1998).

Eventualmente los pseudococcidos pueden ser transmisoras de virus, pueden inyectar toxinas a las plantas, o facilitar la penetración de hongos y bacterias (Kondo, 2001). Estos elementos se conjugan negativamente y acarrear efectos detrimentales en el desarrollo y la producción de cultivos.

2.6.1 Caracteres diagnósticos de las especies: morfología

Cuerpo: Las hembras adultas varían su forma (desde oblongas, ovaladas a globosas) y no se observan las zonas del cuerpo bien definidas como en los machos. En las hembras el cuerpo consta de dos regiones: cefalotórax y abdomen y en los machos consta de tres regiones: la cefálica, una región torácica que comienza a partir del primer par de patas y llega hasta el tercero y de ahí hasta el final del cuerpo, donde se localiza la región abdominal (Martínez *et al.*, 2008).

Cefalotórax: En esta zona se hallan las partes bucales, como se aprecia en la mayoría de los Hemiptera, Sternorrhyncha, las que están desplazadas ventralmente hacia la parte posterior, de manera que el labio se localiza entre las coxas anteriores. La longitud del labio, puede variar en concordancia con las proporciones del escudo clipeolabral (Williams y Granara de Willink, 1992).

Abdomen: Los segmentos abdominales se enumeran en orden ascendente, desde el segmento 1 que sirve de soporte a las coxas posteriores hacia la parte distal del abdomen. Usualmente se aprecian hasta 8 segmentos.

Excepto en algunas especies, existen a cada lado del anillo anal dos proyecciones del segmento abdominal VIII que reciben el nombre de lóbulos anales. Su grado de desarrollo y esclerosamiento varían entre especies y es de amplia utilización en el diagnóstico. En el ápice de cada lóbulo está ubicada la seta apical y ventralmente, con frecuencia se encuentra un área esclerosada que puede variar su tamaño en diferentes especies. También puede estar modificada formando una barra que se extiende hacia adelante, desde la base de la seta apical (Martínez *et al.*, 2010).

2.7 Ocurrencia de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) en Cuba

Según Niebla *et al.*, (2010) se determinó la presencia de nueve géneros de pseudocócidos en la provincia de Cienfuegos, de ellos ocho considerados nuevos informes para la provincia, y 16 especies: *Nipaecoccus nipae* (Maskell), *Dysmicoccus sp.*, *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), *Dysmicoccus alazon* (Williams), *Dysmicoccus bispinosus* (Bearsley), *Pseudococcus sp.*, *Pseudococcus elisae* (Borchsenius), *Pseudococcus longispinus* (Targioni), *Kiritshenkella sacchari* (Green), *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell), *Paracoccus marginatus* (Williams y Granara de Willink), *Phenacoccus sp.*, *Phenacoccus madeirensis* (Green), *Ferrisia sp.*, *Planococcus sp.* y *Planococcus citri* (Risso).

Según Blanco *et al.*, (2003) se realizaron muestreos de pseudocócidos en los Puntos de Entrada de Cuarentena Exterior (PECE) y sus áreas aledañas, así como centros vinculados al turismo internacional y áreas de postentrada y controladas en Cuba. De igual manera se monitorearon cultivos de importancia económica (hospedantes de *Maconellicoccus hirsutus* Green) y áreas afectadas por la chinche harinosa de la yuca y la frutabomba, *Paracoccus marginatus* (Williams y Granara de Willink).

Se identificaron 16 especies de Pseudococcidae, las que agruparon en un total de nueve géneros. Estas fueron *D. alazon*, *D. boninsis*, *D. brevipes*, *D. hurdi*, *D.*

bispinosus, *F. virgata*, *K. sacchari*, *N. nipae*, *P. marginatus*, *Ph. madeirensis*, *Ph. solenopsis*, *P. citri*, *P. minor*, *P. longispinus*, *P. elisae* y *S. sacchari*.

Entre las cuales *D. hurdi* y *D. bispinosus* constituyen especies nuevas para Cuba. Las especies con mayor índice de intercepción fueron *S. sacchari* con 29 %, seguida por *D. bispinosus* y *K. sacchari* con 20 y 15,4 % respectivamente.

Se logró determinar la existencia de 69 plantas hospedantes de la familia *Pseudococcidae*, las cuales se agrupan en al menos 43 géneros. Se registran 89 nuevos hospedantes para la familia en el país.

El mayor grado de similitud se observó entre las especies *D. alazon*, *Ph. madeirensis*, *D. boninsis*, *D. hurdi* y *P. elisae* en cuanto a su rango de hospedantes. Las especies *S. sacchari*, *D. brevipes*, *D. bispinosus* y *P. marginatus* son menos cercanas al resto y muestran afinidad entre sí.

Según las referencias nacionales e internacionales se listan cinco especies de cochinillas harinosas en plantas medicinales:

M. hirsutus en *Catharanthus roseus* (G. Don), *Datura* sp. y *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl en el Caribe (Meyerdirk *et al.*, 1999); *Planococcus citri* (Risso) en *Ocimum basilicum* L.; *Planococcus minor* (Maskell) en *Peperomia alata* (Ruiz y Pav), *O. basilicum*, *Z. officinalis* L., *Pluchea odorata* (Cass) y *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl, en el Pacífico Sur (Williams y Watson, 1988).

Así mismo se informan a *Pseudococcus longispinus* (Targioni), en *Mentha arvensis* L. (Escandón y Calero 1992) *Lepianthe speltata* (L.) Raf. ex R.A. Howard y *Catharanthus roseus* G. Don (Bruner y Scaramuza 1975) y *N. nipae* en *O. basilicum* y *Ocimum nuiifolium* L. en Cuba. En una prospección realizada en plantas medicinales en las provincias habaneras, se listan tres especies: *N. nipae* en *O. basilicum* (Albahaca blanca); *Dysmicoccus* sp. sobre *Vetiveria zizanioides* (L.) Nashin Small (Vetiver) y *Paracoccus* spp. en *S. jamaicensis* (Verbena).

2.7.1 Principales géneros y especies que atacan el cultivo del crotón: descripción

Según Blanco *et al.*, (2003) entre los principales géneros y especies que atacan el cultivo del crotón (*Dismicoccus bispinosus* (Bearsley), *Planococcus scitri* (Risso), *Ferrisia virgata* (Cock.), *Pseudococcus marginatus* (W y G. de W.).

2.7.2 Descripción de especies y hospedantes

Ferrisia virgata (Cockerell).

Es una especie que se reporta con 22 sinónimos. Su nombre común es “cochinilla gris” “cochinilla rayada” o “cochinilla de colas blancas”.

La distribución de esta especie es afrotropical, neártica, neotropical (se encuentra en muchos países entre ellos: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica y Cuba) (SEL, 2003). En Colombia ha sido registrada por Gallego y Vélez (1992) y Kondo (2001) en palmas, anacardiáceas, cacao y yuca. En trabajos recientes, Cárdenas *et al.*, (2003) reportaron esta especie atacando banano en la zona de Urabá.

Las familias botánicas donde se puede encontrar esta especie son: *Acanthaceae*, *Agavaceae*, *Amaranthaceae*, *Anacardiaceae*, *Annonaceae*, *Apocynaceae*, *Araceae*, *Araliaceae*, *Asteraceae*, *Bignoniaceae*, *Bixaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginaceae*, *Bromeliaceae*, *Cactaceae*, *Cannaceae*, *Caricaceae*, *Caryophyllaceae*, *Casuarinaceae*, *Cleomaceae*, *Clusiaceae*, *Combretaceae*, *Commelinaceae*, *Convolvulaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cucurbitae*, *Cyperaceae*, *Dilleniaceae*, *Ehretiaceae*, *Erythroxylaceae*, *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Iridaceae*, *Labiatae*, *Lauraceae*, *Lecythidaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Lythraceae*, *Magnoliaceae*, *Malvaceae*, *Marantaceae*, *Musaceae*, *Myrtaceae*, *Oleaceae*, *Arecaceae*, *Piperaceae*, *Polygonaceae*, *Portulacaceae*, *Primulaceae*, *Proteaceae*, *Punicaceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Salvadoraceae*, *Saindaceae*, *Sapotaceae*, *Solanaceae*, *terculiaceae*,

Theaceae, Tiliaceae, Urticaceae, Verbenaceae, Violaceae, Vitaceae, Vochysiaceae, Zingiberaceae, Zygophyllaceae.

Paracoccus marginatus (Williams y Granara de Willink).

Su distribución es neártica (México) y neotropical (Belice, Costa Rica, Guyana Francesa, Guadalupe, Guatemala, San Martín y Bartolomé) (SEL, 2003). Es una especie descrita en México sobre *Manihot esculenta* L.

Sus hospederos son Acanthaceae: *Pachystachys lutea*, Annonaceae: *Annona muricata*, *Annonas quamosa*, Apocynaceae: *Plumeria alba*, Caricaceae: *Carica papaya*, Asteraceae: *Ambrosia Cumanensis*, *Parthenium hysterophorus*, Euphorbiaceae: *Acalypha*, *Jatropha tegerrima*, *Manihot chloristica*, *Manihot esculenta*, Fabaceae: *Cajanus cajan*, *Mimosa pigra*, *Tetramnus labiales*, Malpighiaceae: *Malpighia glabra*, Malvaceae: *Hibiscus*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Malvasicus arboreus*, *Sida*, Rosaceae: *Rosa*, Rubiaceae: *Mussaenda*, Solanaceae: *Cestrum nocturnum*.

Planococcus citri (Risso).

Posee 32 sinónimos, su nombre común es piojo de los cítricos o “Citrus mealybug”.

Se reporta en 69 familias botánicas. Su distribución es cosmopolita en todas las regiones biogeográficas del mundo (SEL, 2003). En Colombia es registrada con hábitos polífagos por Kondo (2001), Gallego y Vélez (1992) y León *et al* (2001). Williams y Granara de Willink (1992) mencionan para este país los siguientes hospederos: *Acanthus sp.*, *Dracaena sp.*, e *Ipomoea batatas*.

Dysmicoccus bispinosus (Beardsley)

Su presencia fue señalada por Williams y Granara de Willink (1992) en Bahamas, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Islas Vírgenes Norteamericanas, entre otras islas del Caribe. Adicionalmente estos autores también hacen alusión a su presencia en varios países del territorio continental de América. Sin embargo, Watson y Candler (1999) no hacen referencia a esta especie entre las presentes en la subregión caribeña.

Fue documentada por primera vez en Cuba por Blanco (2007).

2.7.3 Biología y ecología de *Dysmicoccus* sp:

Según plantea Martínez *et al.*, (2008) presentan un cuerpo ampliamente oval, antenas entre 6 y 8 segmentos aunque normalmente con 8. Las patas están bien desarrolladas, raramente sin poros traslucidos sobre las posteriores, a menudo están presentes en número considerable sobre el fémur y la tibia y algunas veces sobre la coxa y el trocánter posterior; uñas siempre sin diente.

Posee entre 6 y 17 pares de cerarios, cuando presentan 6 pares, al menos 5 están situados en la zona abdominal, el par preocular siempre está ausente; el cerario del lóbulo anal, cada uno menos de 5 setas cónicas amplias y el cerario y el cerario anterior con 2 o más setas.

Presentan ostiolos. Los conductos tubulares del tipo “oral rim” están ausentes, sin embargo los conductos tubulares del tipo “oral collar” siempre están presentes sobre la superficie dorsal. Los discos de poros multiloculares están siempre presentes sobre el abdomen. Los poros discoidales a menudo son conspicuos en la zona media anterior al anillo anal y próximo a los ojos.

En particular sobre la especie *Dysmicoccus bispinosus* (B), Martínez *et al.*, (2008) y Niebla *et al.*, (2010) señalaron que:

Exhibe poros discoidales presentes en los bordes de los ojos. Circulo generalmente más ancho que largo. Conductos tubulares “oral collar” en número reducido en la cercanía del espiráculo anterior y en la cabeza. El valor promedio de la longitud de los espiráculos anteriores y posteriores es de 76,44 y 89,96 μm respectivamente y la apertura superior de las coxas posteriores de 111,80 μm .

2.7.3.1 Daños ocasionados por *Dysmicoccus bispinosus* (B).

Según Gullan y Martin (2003) estos insectos se alimentan principalmente del floema o del parénquima, y sus rangos de asociación con hospederos van de monófago a polífago.

La extracción de savia es la mayor causa del daño a la planta, pero unas pocas especies también pueden transmitir patógenos a las plantas y/o toxinas que pueden reducir aún más el vigor de la planta y eventualmente matar a la hospedera; además de que algunas especies secretan una mielecilla que se convierte en sustrato de hongos, producen fumaginas y reducen la fotosíntesis normal (Martínez *et al* 2003).

2.7.4 Otras especies pseudococcidos de interés para Cuba

Entre otras especies de mayor interés para Cuba se encuentran *Maconellicoccus hirsutus* (Green) conocido comúnmente como la cochinilla rosada del hibisco.

El primer registro de esta plaga en nuestro hemisferio se produjo en Hawái durante el período de 1983 a 1984. Sin embargo fue informada por primera vez en el Caribe, en la Isla de Granada en 1994, posteriormente se expandió a 25 islas del Caribe (Martínez *et al.*, 2008).

Según Williams (1996) la hembra adulta mide hasta 3,8 mm de largo y 2,1 mm de ancho, es áptera, ampliamente oval, y presenta antenas con nueve segmentos, cada uno mide entre 380-470 μm . Se puede apreciar la presencia de poros translucidos sobre la tibia y el fémur posterior. Presencia entre 4-6 pares de cerarios, raramente 7, cada uno con un par de setas cónicas, presentes solo en el abdomen. Los ostiolas y el círculo están presentes.

2.8 Enemigos naturales asociados a pseudocóccidos

Los Coccinellidae son una familia muy diversa y conocida dentro del orden Coleoptera. Se les conoce vulgarmente con el nombre de “chinitas” o “mariquitas”, y debido a su inofensiva apariencia y sus vistosos colores son considerados como uno de los grupos de coleópteros más carismáticos.

Por otra parte, estos coleópteros son de gran interés para la agricultura, ya que tanto en su etapa adulta como larvaria son grandes depredadores de insectos herbívoros por lo que son utilizados para el control de importantes plagas agrícolas (Zúñiga, 2011).

En el caso de *Cryptolaemus mountrouzieri* (Mulsant), ha demostrado ser un valioso depredador ampliamente distribuido por el mundo para el control de Pseudococcidos, fue utilizado en la subregión del Caribe para el control de la cochinilla rosada del hibisco (*M. hirsutus*) y específicamente en año 2 000 fue importado a Cuba desde la isla de Trinidad y Tobago para el control de *M. hirsutus*, de forma preventiva, en caso de una posible introducción al país (Alemán *et al.*, 2001).

Cycloneda sanguinea limbifer se ha asociado con pseudococcidos en casi todo el país siendo reportada en provincias como Santiago de Cuba, Guantánamo, Pinar de Rio, Santi Espíritus y Granma identificándose así en una gran variedad de pseudococcidos.

Según López (2003) en el país se informa alrededor de 15 de las 50 especies de parasitoides avisados en pseudococcidos, ejemplos de estos son:

Leptomastix dactylopii (Howard) reportado en *P. minor* y *Planococcoides sp.* avistados en las localidades de Jibacoa (Villa Clara), Carco Azul (Cienfuegos) y en los poblados de La Maya y III Frente (Santiago de Cuba).

Por su parte *Anagyrus fusciventris* (Girault) y *Anagyrus saccharicola* (Timb) parasitoides reportados en *P. longispinus* y *Saccharicoccus sacchari*

observados en Guisa y Bartolome Masó (Granma), La Habana y en el Jardín Botánico de Santiago de Cuba.

2.9 Manejo de chinches harinosas en viveros de plantas ornamentales: uso de insecticidas químicos

En la mayoría de los viveros el manejo de las chinches harinosas y otras plagas insectiles asociadas al crotón se realiza con insecticidas químicos, tales como Cipermetrina (Cyper CE 25). Este formulado tiene una clasificación de toxicidad en mamíferos de moderada a ligeramente peligroso. Con dosis de aplicación de 8 - 20 mL PC/litro de solución final diésel (CE) o agua (CNSV, 2014).

La clasificación de toxicidad en abejas es de grado 1 (altamente peligroso); por lo que se indica:

Preservar siempre a las abejas de su contacto, mediante el traslado de las colmenas o por el aislamiento de las familias. Se debe constatar que la abeja no visite flores melíferas en el momento de su aplicación, avisando a los dueños de los apiarios situados en un radio mínimo de 3 km, a fin de tomar las precauciones que se requieren según la residualidad del producto, forma y hora de aplicación (CNSV : Lista Oficial de Plaguicidas, 2014).

La clasificación de toxicidad del Cyper CE 25 en peces es de grado 2; por lo que se indica: no asperjarlo de forma aérea sobre o próximos a los acuatorios. Tampoco aplicar mecánicamente en cultivos ubicados en una franja de 200 a 250 m de ancho respecto a costas, embalses o aguas naturales (ríos, arroyos, lagos, presas, etc.).

III Materiales y Métodos

3.1 Localización del estudio

La investigación se desarrolló durante el periodo Noviembre 2017-Mayo 2018 en el Vivero de Plantas Ornamentales de Cárdenas UEB Floricultura, perteneciente a la Empresa ARENTUR Varadero en el poblado de Santa Marta, Cárdenas. Se condujeron prospecciones de campo en las áreas del vivero, ubicado en la calle Calzada Final, Carretera a Varadero, provincia Matanzas, Cuba (Figura 1).



Figura 1. Foto satelital del vivero de Cárdenas (Google, Map 2018)

3.2 Material vegetal

El material de siembra utilizado fue el Croton (*Codiaeum variegatum*. L). El área del vivero fue de 4,3 ha, con la variedad de Croton rojo.

El tipo de suelo existente es pardo rojizo, el que se sitúa en bolsas de polietileno y macetas plásticas con un sustrato compuesto por 50% de suelo y 50% de materia orgánica. La agrotecnia del cultivo se realizó según El Manual de técnicas de Cultivo de Plantas Ornamentales (Ponce *et al.*, 2011).

Los parámetros establecidos en la unidad, se comportan de la manera siguiente: siembra, cuando la planta alcanza los 30 o 40 cm se le realiza una poda la que se repite posteriormente cuando esta ha alcanzado un metro de altura y no ha sido comercializada. El riego aplicado en la entidad fue por el método de aspersión y se asperja el insecticida Cipermetrina (Cyper CE 25) (C. Cárdenas, Comunicación personal, 3 Mayo, 2018).

3.3 Identificación de las especies de chinches harinosas en plantas de crotón

3.3.1 Recolecta de insectos

La recolecta de los ejemplares se realizó bajo un diseño totalmente aleatorizado en las áreas destinadas al cultivo del crotón en el Vivero de Plantas Ornamentales de Cárdenas perteneciente a la Empresa ARENTUR Varadero. Se utilizó una lupa entomológica 10 x, una lupa Led marca MG1 B-1, así como una pinza.

Se realizó una cuidadosa manipulación de los insectos una vez recolectados, se depositaron en tubos de ensayo previamente codificados, con alcohol al 70 % y fueron trasladados al Laboratorio Entomología de la Universidad de Matanzas. Para realizar el diagnóstico se colectaron adultos hembras desarrollados, según Martínez *et al.*, (2008).

Los muestreos fueron realizados durante Noviembre 2017- Mayo 2018 en horas tempranas de la mañana, en plantas de crotón de diferentes etapas de crecimiento, que fueron seleccionadas en forma de bandera inglesa evitando los bordes de las plantaciones (Figura 2).



Figura 2. Muestreos de campo, recolecta de pseudocóccidos

3.3.2 Montaje e identificación taxonómica de especies

La identidad de la plaga fue obtenida por la asesoría de la Dra Cs. María de los Ángeles Martínez Rivero.

La metodología de montaje se realizó según plantean Williams y Granara de Willink (1992), donde estos exponen los siguientes pasos a seguir para poder realizar una buena identificación de los insectos:

- Hacer una pequeña incisión con una aguja en el centro del tórax en posición dorsal. Situar los ejemplares en una solución de KOH al 10 % y calentar sin permitir que hierva, hasta que el contenido del cuerpo este pálido y traslucido.
- Remover el cuerpo en agua destilada y si es necesario aplastar el contenido del cuerpo haciendo una presión suave sobre el mismo para que el contenido del cuerpo (huevos y embriones) salga a través de la incisión.
- Remover el individuo en alcohol al 95 %-100 %, posteriormente se transfiere a carboxilol durante 10 minutos, para eliminar gotas de cera que permanecen en el interior del cuerpo. Después que los ejemplares

estén claros, se deben situar nuevamente en alcohol para remover el carboxilol. El carboxilol está compuesto de tres partes de xylol y una parte de cristales de ácido carbólico (= fenol).

- ❖ Transferir los ejemplares por pocos minutos a un baño de alcohol ácido, compuesto por 20 partes de ácido acético glacial y 80 partes de alcohol al 50 %.
- ❖ Teñir el ejemplar durante una hora en una pequeña cantidad de fuscina ácida, la cual se prepara añadiendo 0,5 g del colorante en 25 mL HCL al 10 % y 300 % de agua destilada.
- ❖ Transferir los ejemplares del tinte a alcohol 95 % durante unos pocos minutos, para remover el exceso de colorante y transferir a alcohol absoluto.
- ❖ Transferir a aceite de clavo por 20 minutos más y situar el ejemplar aplanado dorsoventralmente en una gota de aceite de clavo sobre un porta objeto. Arreglar el ejemplar bajo el estéreo microscopio y eliminar el exceso de aceite por medio de un papel de filtro fino.
- ❖ Colocar una gota de bálsamo de Canadá sobre el ejemplar y deslizar suavemente el cubreobjetos de forma que caiga por su propio peso.

Por otra parte se revisó la metodología de montaje sugerida en Cuba por Rodríguez y Martínez (1992) los que plantean lo siguiente:

- ❖ Se depositan los ejemplares en un vidrio reloj con ácido láctico y se flamean durante aproximadamente dos minutos, colocándolos después en agua fría.
- ❖ Se practica un corte lateral alrededor del cuerpo, de forma que ambas superficies queden separadas o una incisión lateral.
- ❖ Se procede a remover el contenido del cuerpo para que el mismo salga a través del corte o la incisión.
- ❖ Se colocan los ejemplares en lactofenol y se procede a culminar la limpieza del interior del cuerpo.

- ❖ Se tiñe con lactofenol azul y se calienta suavemente durante uno o dos minutos y se realizan varios pases de lactofenol para eliminar el exceso de colorante.
- ❖ Se sitúa el ejemplar aplanado dorsoventralmente en un porta objeto y se deposita sobre el mismo una gota de medio Hoyer, lactofenol o glicerina y se coloca después el cubre objetos.
- ❖ Se colocan las preparaciones en una estufa a 35 ° C durante tres días hasta su secado definitivo.

Este método tiene como ventaja que se acorta el tiempo de procesamiento, y se logra un mayor contraste de las estructuras de interés taxonómico.

3.3.3 Morfometría de las especies

A partir de muestras foliares frescas de crotón infestadas por hembras adultas (Martínez et al., 2008), se recolectaron los individuos con una aguja y se describió en el Laboratorio de Botánica la morfometría de las especies. Se determinó la longitud del cuerpo con una lente milimetrada acoplada al microestereoscopio de marca Novel y se obtuvieron fotos digitales mediante cámara Blu de 5,0 megapíxeles.

Varios individuos conservados en alcohol 70 % se trasladaron al Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA) y al Laboratorio de Entomología donde se preparon cuidadosamente slides para su posterior identificación (Figura 3).

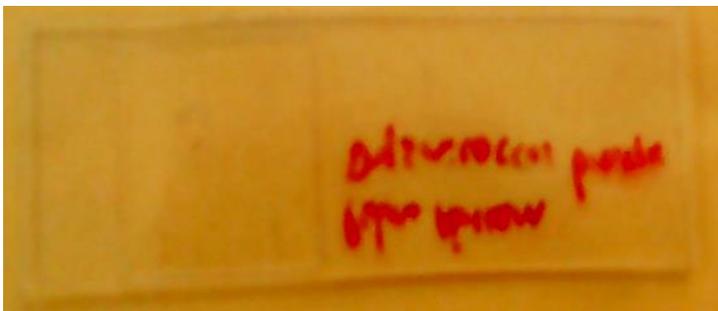


Figura 3. Montaje en slides de adultos de pseudocóccidos

3.4 Evaluación de los daños ocasionados por las especies más abundantes

3.4.1 Determinación de Índices de Infestación y descripción del comportamiento poblacional

Bajo un diseño totalmente aleatorizado se realizaron muestreos en dos épocas del año (invierno, verano y se desarrolló el conteo directo en 30 plantas (Martínez et al., 2010). Se determinó la frecuencia de aparición de las especies según Magurran (1998) y se evaluó el índice de infestación según los estratos superiores, medio e inferior de la planta y los puntos cardinales en que se localizaron las plantas, para ello se empleó una brújula digital disponible en un teléfono móvil marca BLU (Figura 4).



Figura 4. Muestreos de pseudocóccidos según distribución de los puntos cardinales y estratos de la planta

3.4.2 Estudios de nocividad: descripción de lesiones en plantas infestadas

En las muestras infestadas con colonias de pseudocóccidos se describieron las lesiones provocadas y síntomas de daños por adultos, así como la presencia de ovisacos con apariencia algodonosa. Asimismo se describió la pérdida de vigor en las plantas, cambios de coloración y encrespamiento de las hojas, ocurrencia de fumagina, etc (Niebla et al., 2010).

3.5 Diagnóstico de enemigos naturales asociados

Las especies entomófagas (coleópteros) asociadas a los pseudococcidos se identificaron mediante las claves de Martínez (2008) y Milán *et al.*, (2005). Los heterópteros se identificaron según Zayas (1989).

Se cuantificó por muestreos la relación presa: depredador (Milán *et al.*, 2005); además se describió el hallazgo de abundantes colonias de adultos de chinches harinosas con síntomas de parasitismo causado por himenópteros (López, 2003; Martínez *et al.*, 2010).

3.6 Análisis estadístico

Para el procesamiento estadístico de los resultados, se confeccionó una base de datos con los conteos de ninfas y adultos capturados en Microsoft Excel.

A la variante incidencia de insectos se les aplicó la prueba de ``Kolmogorov-Sminov`` para comprobar la normalidad de los datos. Con los datos poblacionales se efectuó un análisis de varianza de clasificación simple (ANOVA) con el objetivo de determinar si existieron diferencias estadísticas en la infestación de pseudococcidos entre los diferentes muestreos. Se compararon las medias poblacionales mediante la prueba Duncan 95 % probabilidad de error, con el auxilio del paquete estadístico Statgraphic versión 5.0.

3.7 Valoración económico-ambiental

Se procedió a evaluar los umbrales de daños (UDE) de las poblaciones insectiles según Cáceres (2006). Por otra parte se obtuvo el precio del plaguicida Cipermetrina (Cyper CE 25) empleado en el vivero y se valoró la clasificación toxicológica en mamíferos, abejas según la Lista Oficial de Plaguicidas (CNSV, 2014).

Como impacto ambiental se facilita una guía descriptiva digital para el reconocimiento del pseudocóccidos más abundante y sus principales diferencias morfométricas con *M.hirsutus*, especie con peligro cuarentenario para el país. Además se ilustra un nuevo registro de depredador (Miridae) para este grupo plaga según Grillo (2012).

IV Resultados y Discusión

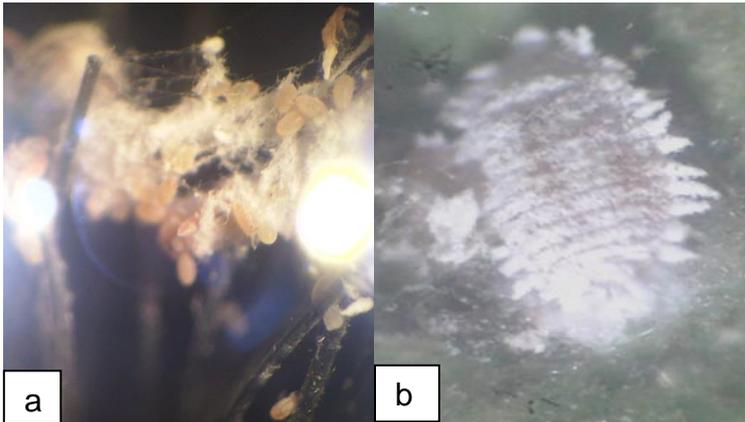
4.1 Identificación de las especies de chinches harinosas asociadas a plantas de crotón

Como se aprecia en la Tabla 1 se identificaron dos especies de chinches harinosas representados por *Pseudococcus longipinus* (Targioni) y *Dysmicoccus bispinosus* (Beardsley).

Tabla 1 Especies de chinches harinosas asociadas a plantas de crotón

Especie	Frecuencia de Aparición	Criterio ecológico
<i>Pseudococcus longipinus</i> (Targioni)	0,4	Poco frecuente
<i>Dysmicoccus bispinosus</i> (Beardsley)	0,8	Frecuente

El estudio de laboratorio permitió describir abundantes colonias de chinches harinosas hembras, con su descendencia, las cuales presentaron cuerpo de consistencia blanda, forma alargada, ovoide. Se constató la presencia de abundantes ovisacos y filamentos cerosos de color blanco. Sobre la superficie dorsal se observó la segmentación del cuerpo, pero sin una diferencia marcada entre la cabeza, tórax y abdomen (Figura 5 a, b).



-
Figura 5 (4x). a) Hallazgo de colonias de chinches harinosas en plantas de crotón; b) Presencia de ovisacos y filamentos cerosos

Las hembras adultas se reconocieron por su apariencia, varían su forma (desde oblongas, ovaladas a globosas) y no se observan las zonas del cuerpo bien definidas como en los machos. En las hembras el cuerpo consta de dos regiones visibles: cefalotórax y abdomen (Martínez *et al.*, 2008).

Cefalotórax: En esta zona se hallan las partes bucales, que están desplazadas ventralmente hacia la parte posterior, de manera que el labio se localiza entre las coxas anteriores.

Abdomen: Es del tipo deprimido principalmente en especímenes que han alcanzado su mayor desarrollo; en las ninfas puede dar la apariencia de un abdomen del tipo distendido. Se encuentra conformado por ocho segmentos, donde el primero es sólo visible dorsalmente y ventralmente a cada lado de las coxas posteriores; el segmento abdominal II es el primer segmento visible posterior al metatórax (Ramos, 2003).

Cerarios. Estas estructuras sólo se encuentran en Pseudococcidae. Cada cerario está formado de un grupo de dos o más setas alargadas, además de orificios triloculares y en ocasiones por varias setas filamentosas accesorias. Generalmente se presentan 17 pares marginales de cerarios, numerados desde la parte anterior hacia la posterior así: un par frontal, uno preocular, uno ocular, dos pares en cada segmento torácico y un par en cada uno de los segmentos abdominales (I-VIII); (Ramos y Serna, 2004).

La decoloración en KOH, el manejo cuidadoso de los ejemplares y el montaje en slides de los ejemplares aclarados para el análisis morfométrico permitió corroborar la identidad de la especie *Dysmicoccus bispinosus* (Bearsley) (Figura 6 a).

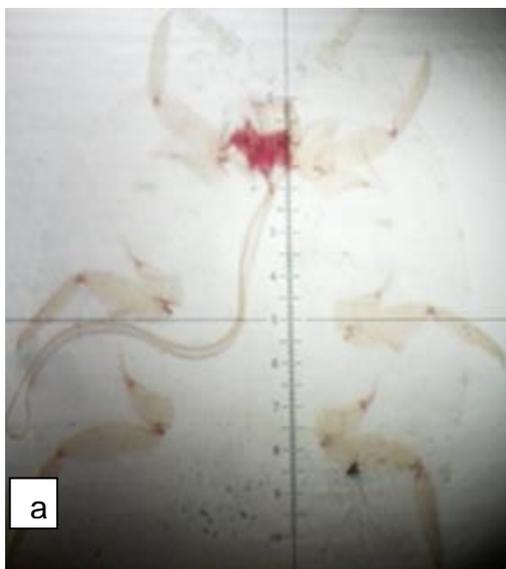


Figura 6. a) Montaje en slides de *Dysmicoccus bispinosus* y caracteres diagnósticos

La envergadura corporal promedio del insecto (3, 8 mm), así como los caracteres del par de antenas con 8 segmentos (Figura 6 a) coincide con las descripciones del género *Dismicoccus* (Beardsley) notificado por Martínez *et al.*, 2010.

Por otra parte, la longitud del labio coincidió con las proporciones del escudo clipeolabral (Williams y Granara de Willink, 1992).

Sobre esta especie, se señala que las hembras son ápteras, de cuerpo suave y la forma del cuerpo, dorso cubierto de un fino polvillo de color blanco y naturaleza cerosa, filamentos laterales y anales visibles de talla variable (Martínez *et al.*, 2010).

Excepto en algunas especies, existen a cada lado del anillo anal dos proyecciones del segmento abdominal VIII que reciben el nombre de lóbulos

anales. Su grado de desarrollo y esclerosamiento varían entre especies y es de amplia utilización en el diagnóstico. En el ápice de cada lóbulo está ubicada la seta apical y ventralmente, con frecuencia se encuentra un área esclerosada que puede variar su tamaño en diferentes especies. También puede estar modificada formando una barra que se extiende hacia adelante, desde la base de la seta apical (Martínez *et al.*, 2010).

Se hallaron abundantes estadios juveniles (no.) conocidos también como ninfas adulto con ovisaco algodonoso cubierto de una sustancia cerosa (Martínez *et al.*, 2007).

Martínez y Suris (1987) citaron que el primer estadio incluye la fase de migrante, siendo este el responsable de la dispersión en el campo. La hembra realiza tres mudas y el tegumento refleja el color de la hemolinfa.

Según plantea Martínez *et al.*, (2008) presentan un cuerpo ampliamente oval, antenas entre 6 y 8 segmentos aunque normalmente con 8. Las patas están bien desarrolladas, raramente sin poros traslucidos sobre las posteriores, a menudo están presentes en número considerable sobre el fémur y la tibia y algunas veces sobre la coxa y el trocánter posterior; uñas siempre sin diente.

Posee ente 6 y 17 pares de cerarios, cuando presentan 6 pares, al menos 5 están situados en la zona abdominal, el par preocular siempre está ausente; el cerario del lóbulo anal, cada uno menos de 5 setas cónicas amplias y el cerario anterior con 2 o más setas. Presentan ostiolos. Los conductos tubulares del tipo "oral rim" están ausentes, sin embargo los conductos tubulares del tipo "oral collar" siempre están presentes sobre la superficie dorsal. Los discos de poros multiloculares están siempre presentes sobre el abdomen.

Martínez *et al.*, (2008) y Niebla *et al.*, (2010), señalaron que en esta especie, se exhiben poros discoidales presentes en los bordes de los ojos. Circulo generalmente más ancho que largo. Conductos tubulares "oral collar" en número reducido en la cercanía del espiráculo anterior y en la cabeza. El valor promedio de la longitud de los espiráculos anteriores y posteriores es de 76,44 y 89,96 μm respectivamente y la apertura superior de las coxas posteriores de 111,80 μm .

Nuestro resultado es similar a los señalado por Blanco (2003), ya que las especies con mayor índice de intercepción en Cuba fueron *S. sacchari* con 29 %, seguida por *D. bispinosus* y *K. sacchari* con 20 y 15,4 % respectivamente.

Martínez *et al.*, (2008) citaron que como nuevo hospedante del género *Dysmicoccus* al *Crotón*, reportando elevadas infestaciones.

El hallazgo de *D. bispinosus* difiere con Niebla *et al.*, (2010) quien no reporta a *Dysmicoccus bispinosus* en plantas de *Crotón* en un estudio realizado en la provincia de Cienfuegos.

4.2 Descripción de *Pseudococcus longispinus* (Targioni)

Además se hallaron colonias de hembras adultas de *P.longispinus* con presencia de filamentos posteriores de cera muy largos (Figura 7).



Figura 7. Hembra adulta de *P.longispinus*

Por su parte según plantean Ramos y Serna (2004), *P.longispinus* es una especie polífaga con filamentos de cera posteriores muy largos con frecuencia se le encuentra en árboles frutales, palmas y ornamentales.

4.2.1 Descripción del género

Sobre esta especie se cita que:

Presenta conductos tubulares “oral rim” cercanos a la mayoría de los cerarios en número de dos o tres, cada uno con un conducto más grande que los otros. Poros de discos multiloculares del vientre alrededor de la vulva solamente. El promedio de la longitud de los espiráculos anteriores y posteriores es de 75,1 y 85,7 μm respectivamente y la apertura máxima de las coxas posteriores de 122,0 μm .

Sobre su incidencia en Cuba Bruner *et al.*, (1975) citan su observación en las provincias de Pinar del Río, La Habana, Matanzas, Ciego de Ávila, Camagüey y Guantánamo.

4.3 Evaluación de la etología de las principales especies

Tal como se aprecia en la Figura 8 durante el período noviembre 2017- abril 2018 se hallaron infestaciones severas sobre las plantas de croton, con valores entre 0-16 individuos. plantas⁻¹, lo cual supera los UDE informados internacionalmente para este grupo taxonómico. Durante todos los muestreos se registraron abundantes poblaciones tanto de hembras adultas como de juveniles inmigrantes, además se observaron diferencias estadísticas significativas entre ellos.

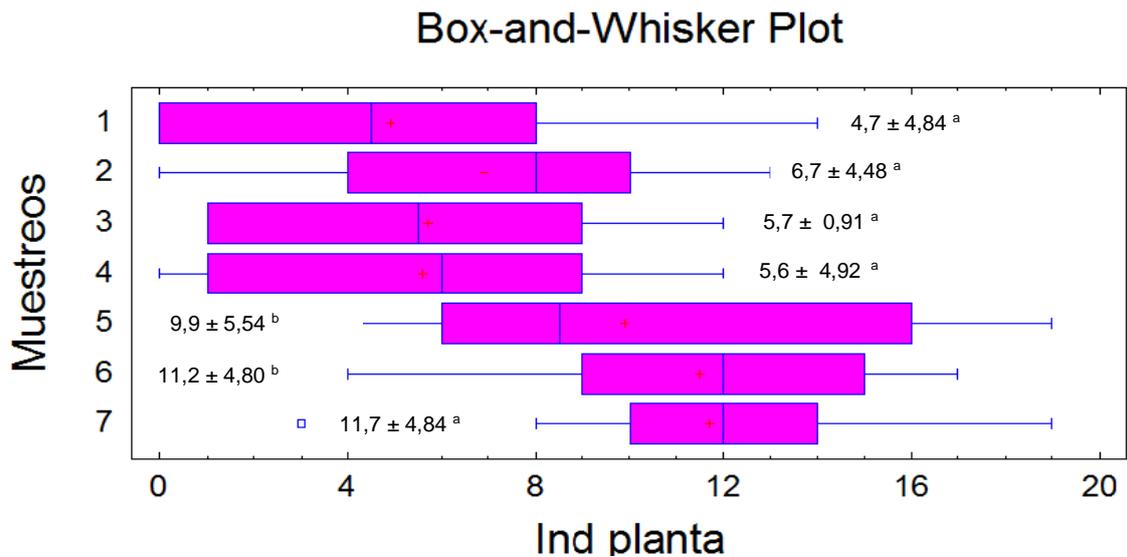


Figura 8. Comportamiento estadístico de la infestación según muestreos

(x ± DS): medias con letras desiguales en una misma columna difieren prueba Duncan 95 %

Se pudo constatar que el muestreo con mayor ataque resultó ser el del día 2 de abril de 2018 donde se hallaron hasta 14 individuos. plantas⁻¹, con valores promedios máximos de 11,9 y mínimos de 4,7 individuos. plantas⁻¹ (Figura 8).

Sin embargo durante el mes de noviembre se observó el menor índice de infestación con un promedio de 4,7 individuos. plantas⁻¹.

Los resultados de campo indicaron que las medias poblacionales sobrepasan los UDE para pseudocóccidos reportado por (Cáceres, 2006), el que plantea que se evidencian daños económicos considerables con poblaciones de 9 - 10 individuos. plantas⁻¹

Estos resultados permitieron además considerar los picos de infestación de la plaga y el momento oportuno de intervención para el manejo.

4.4 Descripción espacio-temporal de la plaga

Como se puede apreciar en la Figura 9 en relación al ataque por estrato se pudo constatar que las mayores poblaciones de insectos se encuentran en los

estratos medios e inferiores, siendo los estratos superiores donde se evidenció una menor cantidad de insectos.



Figura 9. Resultados de los muestreo estratificados

En el estrato superior se encontraron 2,63 individuos/hoja; en el estrato medio 4,4 individuos/hoja y en el estrato inferior 6,03 individuos/hoja y se halló una mayor ocurrencia en la planta con orientación preferencial de norte a sur.

Las cochinillas harinosas pueden encontrarse en casi cualquier parte de su planta hospedera, aunque muchas especies adquieren una posición característica. Relativamente pocas especies se encuentran en situación expuesta, tales como el haz de las hojas. Muchas especies viven debajo de la corteza, en envolturas de hojas y axilas, en brácteas, debajo de los cálices o en las raíces (Cox, 1987).

El estudio de la infestacion por época del año (invierno y verano) mostró mayor promedio de individuos/hoja se obtuvo en la época de invierno (Noviembre-Febrero) con infestaciones de 5,5 individuos/hoja y en la época de verano (Abril-Mayo) se encontraron infestaciones de 4,3 individuos/hoja.

4.5 Evaluación de Daños

Los elevados índices de infestación (5-14 individuos) ilustrados en la Figura (10), con abundantes colonias de insectos de apariencia algodonosa afectaron la estética de la plantas. Se encontró severo encrespamiento foliar, pérdida de vigor de la planta y aparición de fumaginas como resultado de las excretas de los pseudococcidos.



Figura 10. Daños provocados por pseudococcidos en las hojas de croton

Según planean Gullan y Martin (2003) estos insectos se alimentan principalmente del floema o del parénquima, y sus rangos de asociación con hospederos van de monófago a polífago. La extracción de savia es la mayor causa del daño a la planta, pero unas pocas especies (especialmente de pseudococcidos y diaspíridos) también pueden transmitir patógenos a las plantas y/o toxinas que pueden reducir aún más el vigor de la planta y eventualmente matar a la hospedera.

En correspondencia con Salazar *et al.*, (2010) el daño causado por pseudocóccidos puede ser muy grave cuando sus poblaciones son elevadas,

llegando a aniquilar la planta por succión de la savia. Algunas especies inyectan toxinas, transmiten virosis o secretan mielecilla que se convierte en el sustrato de hongos que producen fumagina. Por otra parte se habla del daño estético, ya que basta la presencia de muy pocos ejemplares en sus diferentes estados de desarrollo, para que los frutos o las plantas hospederas queden desechados.

Estos insectos en sus primeros instares buscan sitios con fuentes alimenticias en la planta hospedera natal o se dispersan con el viento. Los machos adultos probablemente localizan a sus hembras con específicas sustancias, usando feromonas sexuales, pero la presencia de estos químicos ha sido demostrada experimentalmente para muy pocas especies (Gullan y Martin, 2003).

4.6 Enemigos naturales (parasitoides)

Asociado a las colonias de chinches harinosas, el día 2 de abril de 2018 se encontró el coccinélido *Cycloneda sanguinea limbifer* (Casey) (Coleoptera: Coccinellidae) aunque en bajas poblaciones. Este enemigo natural mostró una relación presa-depredador de 51: 16, para una proporción de 3,2 pseudococcidos por cada coccinélido.

La baja relación presa-depredador observada, indica que este entomófago pudo estar afectado por las aspersiones con Cipermetrina que se realizan en el vivero.

Sobre los coccinélidos, Alemán *et al.*, (2001) cita a *Cryptolaemus mountrouzieri* (Mulsant), como depredador más promisorio de las chinches, y alega que ha demostrado ser un valioso depredador ampliamente distribuido por el mundo para el control de Pseudococcidos, que fue utilizado en la subregión del Caribe para el control de la cochinilla rosada del hibisco (*M. hirsutus*).

En el año 2 000 este entomófago fue importado a Cuba desde la isla de Trinidad y Tobago para el control de *M. hirsutus*, de forma preventiva, en caso de una posible introducción al país.

El 12 de abril de 2018 se encontró otro enemigo natural asociado a pseudocócidos:

Especie de chinchita transparente y delicada con una longitud total longitud total de 3,5 – 4 mm, posee dorsalmente un leve tinte amarillo o verdoso; se reconoce por tener una faja rojiza longitudinal en el lado externo del primer segmento antenal. Ápice del clavus y base del escutelum ampliamente infuscados, particularidades que coincidieron con la descripción de *Hyaliodes vittatocornis* Brun. (Heteroptera: Miridae: Deraecorinae) (Figura 11).



Figura. 11 *Hyaliodes vittatocornis* Brun. (Heteroptera: Miridae: Deraecorinae)

Este insecto representa un nuevo informe para el hospedante y para la plaga, ya que Grillo (2012) informa a este depredador sobre el hospedante *Pothomorphe peltata* (L.) y se ha reportado además sobre *Citrus* sp, *Psidium guajava* L. y *Phaseolus lunatus* L.

Este depredador también se presenció con una baja relación presa-depredador 18: 1 para una proporción de 18 pseudococcidos por cada mirido.

Sobre ello Grillo (2012) argumentó que es una chinche poco común y que se observó sobre poblaciones de Hemiptera (Aphididae).

Es de significar que este estudio representa la primera ocasión en que se observa este bioregulador en el Vivero de Cárdenas. Sobre este grupo taxonómico, además se plantea que Miridos como *Nesiodocoris tenuis* (Reuter) son informados en Cuba como depredadores inmaduros de hemípteros (Baños *et al.*, 2017).

Sobre esta taxa se destaca el empleo de los géneros *Dicyphus* en solanáceas (Martínez *et al.*, 2014).

Por otra parte, el 3 de mayo se hallaron abundantes colonias de adultos de pseudococcidos con síntomas de parasitismo, causado por insectos pertenecientes a la familia Encyrtidae. Se observaron pequeños orificios circulares en la región dorsal del abdomen (Figura 12).



Figura 12. Pseudococcidos con síntomas de parasitoidismo

Durante el mes de mayo se pudo apreciar una baja relación presa- parasitoide (1: 12), ya que solo se detectó un individuo con síntomas de parasitismo.

Los himenópteros, especialmente de la superfamilia Chalcidoidea, son los más usados en el control biológico aplicado. Según Gillespie *et al.*, (2005), el comportamiento de los cálcidos es tan diverso como su morfología y número de hospedantes, lo que hace que la superfamilia sea muy importante para el control biológico de insectos fitófago en poblaciones agrícolas y naturales de insectos.

La mayoría de las especies informadas como parasitoides primarios de pseudococcidos pertenecen a la subfamilia Tetracneminae (Noyes, 2000). Muchas de ellas se usan con gran éxito en programas clásicos de control biológico de plagas conducidos a nivel mundial.

4.7 Valoración económica-ambiental

D. bispinosus mostró infestaciones de 11,9 ninfas y 4,7 adultos.hojas⁻¹, respectivamente, lo que supera el Umbral de Daño Económico informado para este grupo.

El insecticida que se utiliza en el Vivero de Cárdenas es la Cipermetrina (Cyper CE 25). Este sintético piretroide se importa por el MINAG desde Venezuela a través de la compañía Insecticidas Internacionales C.A. Se aplica a dosis de 20 mL PC/litro de solución final y posee un precio en el mercado internacional de 9,89 CUC por cada litro. Por lo que para dar cobertura a la aspersión de las 600 bolsas de plantas con crotón existentes en el vivero, se incurren en elevados gastos económicos por tratamiento.

Además este plaguicida, posee una clasificación de toxicidad en mamíferos de moderada a ligeramente peligroso. Según la Lista Oficial de Plaguicidas de la República de Cuba, tiene clasificación de toxicidad en abejas de grado 1; por lo que se indica preservar siempre a las abejas de su contacto, mediante el traslado de las colmenas o por el aislamiento de las familias (CNSV, 2014).

Por ello, se debe constatar que la abeja no visite flores melíferas en el momento de su aplicación, avisando a los dueños de los apiarios situados en

un radio mínimo de 3 km, a fin de tomar las precauciones que se requieren según la residualidad del producto, forma y hora de aplicación (CNSV, 2014).

Por otra parte, la clasificación de toxicidad del Cyper CE 25 en peces es de grado 2; por lo que se indica: no asperjarlo de forma aérea sobre o próximos a los acuatorios. Tampoco aplicar mecánicamente en cultivos ubicados en una franja de 200 a 250 m de ancho respecto a costas, embalses o aguas naturales (ríos, arroyos, lagos, presas, etc.) (CNSV, 2014).

Por todos estos elementos económicos ambientales se sugiere la cría masiva y liberación de los depredadores nativos encontrados en el vivero

V Conclusiones

Sobre la base de los resultados expuestos y discutidos en la presente investigación se arriban a las siguientes conclusiones:

- ✓ Se lista por vez primera la fauna de chinches harinosas asociadas a plantas de crotón en el vivero de Cárdenas, se informan las especies *Dysmicoccus bispinosus* (Beardsley) y *Pseudococcus longispinus* (Targioni).
- ✓ *D. bispinosus* mostró mayor incidencia con preferencia por el estrato inferior de las plantas, con infestaciones de 11,9 ninfas y 4,7 adultos.hojas⁻¹ respectivamente, lo que supera el Umbral de Daño Económico.
- ✓ *D. bispinosus* y *P. longispinus* provocaron deformación y encrespamiento foliar severos, que afectaron la calidad estética de la planta de crotón y la actividad comercial del vivero.
- ✓ Asociados a la plaga se encontraron los depredadores *C.sanguinea* y *H. vittatocornis* aunque en bajas poblaciones, esta última especie constituye un nuevo informe para el cultivo del crotón y el complejo de chinches harinosas.

VI Recomendaciones

- ✓ Divulgar los resultados obtenidos en la entidad para capacitar a los productores sobre la incidencia de chinches harinosas y su manejo.
- ✓ Continuar los estudios taxonómicos sobre este grupo insectil y de los parasitoides asociados.
- ✓ Evaluar el role funcional y capacidad depredadora de *H. vittatocornis*.

VII Bibliografía

1. Alemán J, Martínez M. A, Milán O, Massó E. 2001. Recent introduction of *Cryptolaemus mountrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) in Cuba. *Rev. Protección Veg.* 16 (2/3): 159.
2. Álvarez G. A. 2016. Caracterización de plagas microbianas y de artrópodos en seis cultivos ornamentales de exportación. Proyecto Fodecyt Guatemala, Julio. No. 054-2013.
3. Arcia, M; García, C.H. y Pérez, Y.V. 1997. Introducción de especie ornamental a la jardinería tradicional. Boletín Plumería de la Asociación Latinoamericana y del Caribe de jardines botánicos. No 5, 141 p.
4. Arentur Varadero. 2017. Objeto social, misión y visión de la UEB de floricultura.
5. Baños, H. L; Ruiz, T; Del Toro, M; Mirada, I y Martínez M. A. 2017. Desarrollo, reproducción y tablas de vida de *Nesidiocoris tenuis* Reuter empleando como presa estadios inmaduros de mosca blanca. *Rev. Protección Veg.*, Vol. 32, No. 2 : 21-25.
6. Ben-Dov, Y.; Miller, D.L. y Gibson, G.A.P. 2005. Scalenet. (En línea). Disponible en [http:// www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet](http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet). (Consulta: 22-02-18).
7. Blanco, E, Pérez, I y. Rodríguez, Á, M. 2003. Encuesta de los pseudococcidos en Cuba. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Laboratorio Central de Cuarentena Vegetal. *Fitosanidad* vol. 7, no. 2: 25 pp.
8. Bruner S.C, Scaramuza L.C, Otero A.R. 1975. Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba. Segunda Edición. Instituto de Zoología. Academia de Ciencias. La Habana: 339 pp.
9. Cáceres, S. 2006. Guía práctica para la identificación y el manejo de las plagas de cítricos. Informe Técnico: 30 pp.
10. Cárdenas, J. *et al.* 2003. Cochinillas (Homoptera: Pseudococcidae) del banano en Urabá (Antioquia): reconocimiento y manejo. *Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología: Resúmenes*. Cali: Socolen. p. 85-86.

11. Castillo, J y Belotti, A. 1990. Caracteres diagnósticos de cuatro especies de piojos harinosos (Pseudococcidae) en cultivos de yuca (Manihotesculenta) y observaciones sobre algunos de sus enemigos naturales. En: *Revista Colombiana de Entomología*. Vol. 16, No. 2; p. 33-43.
12. CNSV 2014. Lista Oficial de Plaguicidas. Resolución Conjunta del Ministerio de Salud Pública y el Ministerio de la Agricultura, publicada en la Gaceta Oficial No. 16 del 16 de abril.
13. Cox, J.M. 1987. Pseudococcidae (Insecta: Hemiptera): fauna of New Zealand 11. Manaaki: Whenua Press. 232 pp.
14. Coy, C. A, Gómez, D, Castiblanco F. A. 2016. Importancia medicinal del género *Crotón* (euphorbiaceae). Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá, Colombia. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*; 21(2):234-247 .
15. Gallego, F. y Vélez, R. 1992. Lista de insectos que afectan los principales cultivos, plantas, forestales, animales domésticos y al hombre en Colombia. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias. 142 p.
16. Gillespie J.J, Munro J.B, Heraty J.M, Yoder M.J, Owen A.K, Carmichael A.E. 2005. A Secondary Structural Model of the 28S Rrna Expansión Segments D2 and D3 for Chalcidoid Wasps (Himenoptera: Chalcidoidea). *Molecular Biology and Evolution*. 22(7): 1 593-1 608.
17. Granara de Willink MC, Claps LE. 2003. Cochinillas (Hemiptera: Coccoidea) presentes en plantas ornamentales en la Argentina. *Neotropical Entomology*. 32(4):625-637.
18. Grillo, H. 2012. Los Heterópteros de Cuba. Villa Calara. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Universidad Central de las Villas. 429 pp.
19. Gullan, P. y Martin, J. 2003. Sternorrhyncha (jumping plantlice, whiteflies, aphids, and scaleinsects). En: *Encyclopedia of Insects*. S.I.: Academic Press. p. 1 079-1 089.

- 20.Hamon, A. B. 1998. Introduction to Scale Insects. Disponible en: <http://www.BromeliadBiota.ifas.ufl.edu/introscale.htm>. Consultado 13 de mar. 2018.
- 21.Infojardin.com. 2017. Disponible en [http://www /Plagas y Enfermedades del Croton/Plagas](http://www/Plagas y Enfermedades del Croton/Plagas). Consultado el 6-03-18.
- 22.Kondo, T. 2001. Las cochinillas de Colombia (Hemiptera: Coccoidea). En: *Biota Colombiana*. Vol. 2, No. 1; p. 31-48.
- 23.León, G.; Evans, G. y Campos, J. C. 2001. Parasitoides de plagas (Homoptera) de los cítricos en el departamento del Meta, Colombia. En: *Revista Colombiana de Entomología*. Vol. 27, No. 3/4; p.153-146.
- 24.López, M. 2003. A preliminary list of the Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Cuba, with description of two new species. *J. Hym. Res* 12(1):125-135.
- 25.Martínez, M. A. 2007. La cochinilla rosada del hibisco, *Maconellicoccus hirsutus* (Green), un peligro potencial para la agricultura cubana. *Protección Vegetal*. 22(3):166-182.
- 26.Martínez, M. A; Ceballos, M; Blanco, E. 2010. Cochinillas harinosas de Cuba. Editorial CENSA, La Habana: 225 pp.
- 27.Martínez, M. A; Duarte, L; Baños, H; L, Rivas, A; Sánchez, A. 2014. Predatory mirids (Hemiptera: Heteroptera: Miridae) in tomato and tobacco in Cuba. *Rev. Protección Veg.* 29:204-207.
- 28.Martínez, M.A.; Suris M.; García M. E.; del Valle Z. 2003. Caracterización de lesiones tisulares producidas por chinches harinosas en raíces del café. *Revista Protección de Plantas* 18 (1):62-64, La Habana.
- 29.Martínez, MA. Blanco E. y Suris M. 2008. Fauna de chinches harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) asociadas a plantas de interés: IV Plantas ornamentales. *Revista Protección Vegetal* Vol. 23 No. 1: 48-53.
- 30.Meyerdirk DE, Warkentin R, Attavian B, Gersabeck E, Francis A, Adams M. 1999. Manual del Proyecto para el control biológico de la cochinilla rosada del USDA-IICA: 100 pp.
- 31.Milan O, Rijo E, Masso E. 2005. Introducción, cuarentena, y desarrollo de *Cryptolaemus montrouzieri* (Mulsant) en Cuba. *Fitosanidad*. 9(3):69-76.

32. Niebla S, Jiménez R, Castellanos L y Suárez E. 2010. Diagnóstico fitosanitario. Pseudococcidos en la provincia de Cienfuegos y sus hospedantes. *Fitosanidad* vol. 14, no. 1: 15-19.
33. Noyes J. S. 2000. Encyrtidae of Costa Rica (Hymenoptera: Chalcidoidea), 1. The subfamily Tetracneminae, parasitoids of mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae). *Memoirs of the American Entomologica Institute*. 62: 355 pp.
34. Ponce O, Rodríguez A, Hernández E, Pérez L, Leiva ÁT. 2011. Manual de técnicas de Cultivo de Plantas Ornamentales. Jardín Botánico Nacional:400 pp.
35. Ramos P. A, Serna C F. 2004. Coccoidea de Colombia, con énfasis en cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae). Disponible en <http://www.agro.unalmed.edu.co/publicaciones/revista/docs/Art.Coccoidea%203.pdf>. Consulta 13-3-2018.
36. Ramos, A. 2003. Descripción de los caracteres morfológicos externos del adulto hembra de *Pseudococcus calceolariae* Maskell (Sternorrhyncha: Pseudococcidae). Trabajo de grado (Maestría en Ciencias Agrarias). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Bogotá. 39 pp.
37. Riina, R., d. Carneiro-Torres, J.A. Peirson, P.E. Berry y I. Cordeiro. 2014. Further Support for the Crotonae Phylogeny: A New Species of *Brasiliocroton* (Euphorbiaceae) Based on Morphological, Geographical, and Molecular Evidence. *Systematic Botany* 39: 227-234.
38. Salazar, A; Gerding, M, Luppichini, P; Ripa, R; Larraín, P; Zavieso, T; Larral, P. 2010. Biología manejo y control de chanchitos blancos. Instituto de investigaciones agropecuarias. Chile. Boletín INIA - N 204.
39. Systematic Entomology Laboratory. 2003. Scale insects: general información. Disponible en Internet: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet/scalenet.htm>. Consulta 13-3-2018
40. Vázquez L. L, Navarro A, Blanco E. 2002. Riesgos de la Cochinilla Rosada (*Maconellicoccus hirsutus*) para Cuba. Boletín INISAV. La Habana. p.1-41.
41. Watson, G; Chandler, L. 1999. Identificación de cochinillas o piojos harinosos de importancia en la región del Caribe, con notas en la

- preparación de pupas de moscas blancas para su identificación. *Connon Wealth Science Council: CAB Internacional*. 32 p.
42. Williams D. J. y Granara de Willink, M. 1992. Mealybugs of Central and South América. Abstract in CAB International. 635 p.
43. Williams D.J y Watson G. 1988. The scale insects of the tropical south Pacific Region. Part 2. The mealybugs (Pseudococcidae). *CAB International Institute of Entomology: 500 pp.*
44. Williams, D.J. 1991. Superfamilia Coccoidea. En: NAUMANN, I. D. *et al.*, eds. The insects of Australia. V. 2. New York: Cornell University Press, p. 457-464.
45. Williams, DJ. 1996. A brief account of the hibiscus mealybugs *Maconellicoccus hirsutus* (Hemiptera: Pseudococcidae), a pest of agriculture and horticulture, with description of two related species from southern Asia. *Bull. Entomol Research*. 86: 617-628.
46. Zúñiga-Reinoso, Á. 2011. Los Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) de la región de Magallanes: Nuevos registros y distribución regional. *Anales del Instituto Patagonia* (Chile). 39(1):59-71.