UNIVERSIDAD "MÁXIMO GÓMEZ BÁEZ"

DE CIEGO DE ÁVILA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Tesis presentada en opción al Título Ingeniera Agrónoma

Título: Los Coccinélidos presentes en el maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila y su rol funcional.

Autor*:* Yarianna Lazo Rodríguez.

Ciego de Ávila, 2018

UNIVERSIDAD "MÁXIMO GÓMEZ BÁEZ"

DE CIEGO DE ÁVILA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Tesis presentada en opción al Título Ingeniera Agrónoma

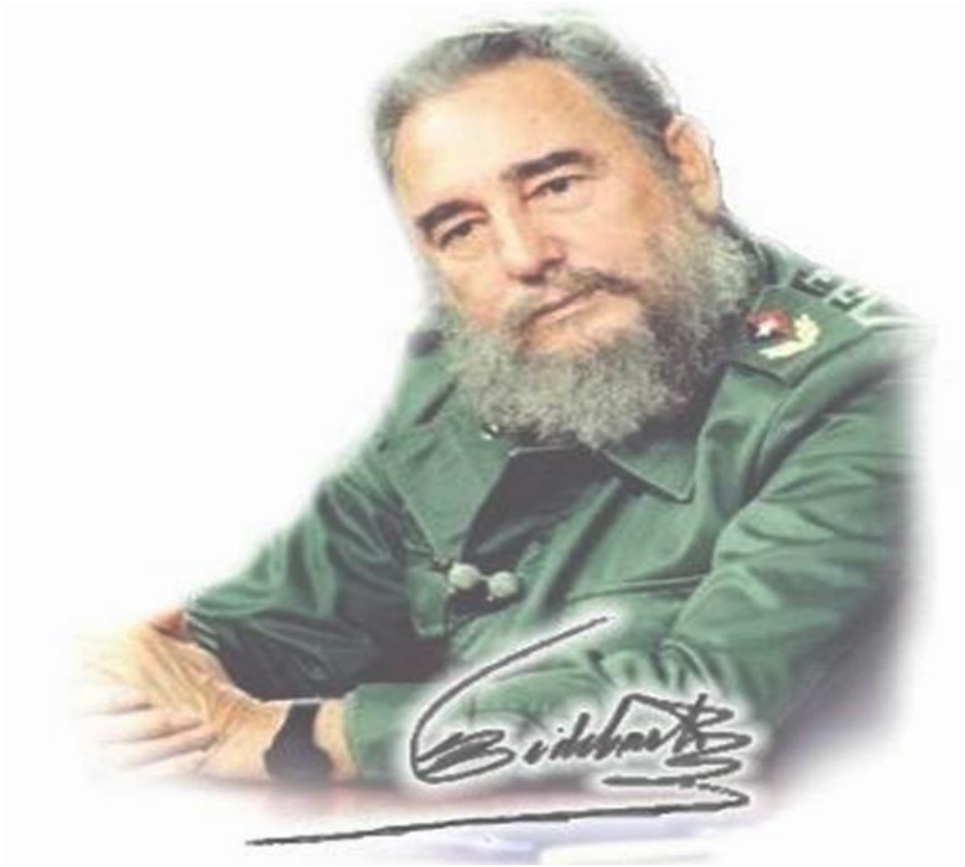
Título: Los Coccinélidos presentes en el maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila y su rol funcional.

Autor*:* Yarianna Lazo Rodríguez.

Tutor: Dr.C. Miguel Ángel Iparraguirre Cruz.

Ciego de Ávila, 2018.

PENSAMIENTO



El futuro de nuestra patria tiene que ser necesariamente un futuro de ciencias, tiene que ser futuro de hombres de pensamientos; porque precisamente es lo que más estamos sembrando, lo que estamos sembrando son oportunidades a la inteligencia, ya que una parte considerable de nuestro pueblo no tenía acceso a la cultura ni a las ciencias"

Fidel Castro Ruz

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado de todo corazón:

A mis padres, ejemplo de sacrificio, guía de mi formación y donadores de un apoyo incondicional sin pedir nada a cambio.

A mi hermana, fuente de inspiración para mi estudio y mi vida.
A Lidier, por el apoyo infinito y amor que me ha brindado.

A mis abuelos Fela y Juan, impulsores de mis sueños, gozando mis realizaciones a cambio de nada.

A mi abuelo Deiso, quien siempre me apoyó y me dió fuerzas para seguir adelante y aunque hoy no lo tengo físicamente conmigo, puedo cumplir su anhelo de convertirme en una profesional.

A todos mis Familiares y amigos que me dieron el apoyo y la inspiración de superarme.

AGRADECIMIENTOS

En el camino por la vida, uno encuentra muchas personas, aquellas que le tienden la mano y le apoyan, dándole coraje y aliento. Sería difícil hablar de este trabajo, sin reconocer todos aquellos quienes, de una forma u otra, contribuyeron a su realización:

A mis padres por confiar en que podía lograrlo y la ayuda incondicional brindada en todo momento.

A mi hermana por darme las fuerzas para seguir adelante.

A Lidier por no dejarme rendir nunca.

A mis abuelos por comprenderme y apoyarme siempre.

A mi tía Keilyn por ayudarme y comprenderme.

A mi tutor: Miguel Ángel Iparraguirre Cruz, por haber confiado en mí, apoyarme desde el primer momento, por sus consejos y recomendaciones a lo largo de todos estos años.

A todos mis compañeros de aula quienes durante estos cinco largos e inolvidables años de estudio de una forma u otra contribuyeron a convertirme en la persona que soy hoy.

A todos los profesores que han posibilitado mi formación como futura Ingeniera de las Ciencias Agropecuarias y me enseñaron profesionalismo y ética de trabajo.

Mi sincero agradecimiento, a Fidel, Raúl y a La Revolución Cubana, por darme la oportunidad de completar mi sueño y la posibilidad de formarme como profesional y ser más útil a mi país.

A todas aquellas personas que de una forma u otra han contribuido a mi formación tanto humana como profesional y han hecho posible la realización de este trabajo.

A los que tuvieron en sus manos un medio tangible de ayudarme y nunca lo hicieron, porque contribuyeron a confirmarme cuánto soy capaz de esforzarme por lograr un sueño.

A todos muchas gracias.

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Finca “La Cruz Verde” y el Centro de Bioplantas, en la Universidad “Máximo Gómez Báez”, además en La Empresa de Cultivos Varios “La Cuba” de Ciego de Ávila, en el período comprendido de septiembre 2010 hasta abril de 2018 con el objetivo de determinar los coccinélidos presentes en Maíz, Frijol y Sorgo y su rol funcional en estos cultivos. Para realizar la colecta y toma de muestras de los insectos se efectuaron inspecciones periódicas una vez por semana al campo, para ello se utilizó la red entomológica (Andrade *et al.* 2013), así como el empleo de técnicas de recolección manual, con el fin de facilitar la captura de los agentes insectiles dañinos y benéficos. Para su identificación y clasificación taxonómica se llevaron al laboratorio de Entomología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, al laboratorio provincial de Sanidad Vegetal, al Instituto Nacional de Sanidad Vegetal y al Departamento de Sanidad Vegetal de la Universidad Central de las Villas. Como resultado alcanzado se determinó que en la provincia de Ciego de Ávila en los cultivos de maíz, frijol y sorgo existe una riqueza de 6 especies de coccinélidos que se agrupan en cuatro géneros, siendo la más importante Cycloneda sanguinea. Además, se pudo analizar el rol funcional que los coccinélidos realizan sobre insectos que atacan a cultivos de gran importancia económica como el maíz, frijol y sorgo. En la investigación descubrimos que los coccinélidos depredan a insectos de varios géneros y familias, siendo de mayor relevancia el orden Hemiptera y la familia Aphidae pues confirmamos que su manjar preferido lo constituyen los áfidos y pulgones.

Palabras claves: coccinélidos, depredadores, rol, insectos.

ABSTRACT

The present investigation was carried out in "La Cruz Verde" property and in the Center of Bioplantas, in "Maximo Gómez Báez" university and also in La Cuba Company, in Ciego de Ávila´s city, in the understood period of September 2010th until April 2018th with the objective of determining the presence of coccinélidos in Corn, Bean and Sorghum and its functional roll in these cultivations. To carry out the collection and taking of samples of the insects, periodic inspections were made once per week to the field, it was used it the entomologic net (Andrade et al 2013), as well as the employment of technical of manual gathering, with the purpose of facilitating the capture of the agents, harmful and beneficent insectiles. For it´ s taxonomic identification and classification, were taken to the laboratory of Entomology in the Agricultural Sciences faculty, to the provincial laboratory of Vegetable Sanity, to the National Institute of Vegetable Sanity and the Department of Vegetable Sanity of the Central University of the Villages. As a result, it was determined that in the country of Ciego of Ávila in the cultivations of corn, bean and sorghum exists a wealth of 6 coccinélidos species that form four goods, being the most important the sanguine Cycloneda. Besides, it was also analyze the functional roll that the coccinélidos carries out on insects that attack cultivations of great economic importance as the corn, bean and sorghum. In the investigation we discover that the coccinélidos depredates to insects of several goods and families, with more relevance the Hemipterous order and the Aphidae family. It was confirm that their favorite dish constitutes the aphids and greenflies.

Keywords:coccinélidos,,roll,insects.

ÍNDICE

Contenido

INTRODUCCIÓN 1

CAPITULO II 4

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. 4

2. Importancia de los cultivos del Maíz, Frijol y Sorgo. 4
2.1.- Importancia del cultivo del maíz. 4
2.2.- Importancia del cultivo del frijol 4
2.3. Importancia del sorgo 5
3. Especies de coccinélidos más comunes en el Maíz, Frijol y Sorgo: 5
3.1. Maíz 5
3.2. Frijol 9
3.3. Sorgo 10
4. Características generales de los coccinélidos. 11
4.1 Biología de los coccinélidos. 11
4.2 Ciclo de vida 12
4.3 Rango de hospedante 13
4.4 Actividad reguladora 13
5. Susceptibilidad a los plaguicidas. 14
6. Conservación 14
7. Parásitos que limitan a los coccinélidos en su actividad como Biorreguladores 15
8. Actividad entomófaga de los coccinélidos benéficos en Cuba. Prospección y taxonomía 15
9. Insectos fitófagos asociados a los cultivos del maíz, frijol y sorgo. 16
9.1. Pulgón verde. (*Myzus Persicae* (Sulz) 16
9.2. *Heliothis Virescens* (Fab.) 18
9.3. Aphis spiraecola (Patch) 19
9.4. *Aphis nerii* (Boyer) 20
9.5. *Aphis gossypii* (Glover) 21
9.6. *Toxoptera citricidus* (Kirk) 22
9.7. Aleurocanthus woglumi (Ashby). 23
9.8 *Thrips palmi* (Karny) 24
9.9. Toxoptera aurantii (Boyer) 25
9.10. Rhopalosiphum maidis (Fitch) 26
9.11. Sipha flava (Forbes) 27

CAPITULO III 28

MATERIALES Y MÉTODOS. 28

3.1 Colecta y toma de muestras. 28
3.2 Descripción de caracteres diagnósticos. 28
3.3. Montaje para la identificación de especies. 29
3.4 Diagnóstico claves y descripciones. 30
3.5. Determinación del rol funcional de los coccinélidos. 30

CAPITULO IV. 31

RESULTADOS Y DISCUSIÓN 31

4.1. Coccinélidos detectados en maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila. 31
4.2 Listado preliminar de especies de coccinélidos detectados en los granos de maíz, frijol y sorgo de la provincia de ciego de ávila. 33
4.3. Rol funcional de los coccinélidos presentes en los granos. 36
4.4 Listado preliminar de especies de insectos fitófagos detectados en los granos de maíz, frijol y sorgo de la provincia de ciego de ávila. 45
CONCLUSIONES 51
RECOMENDACIONES 52
BIBLIOGRAFÍA 53

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Desde épocas remotas el trabajo benéfico de los coccinélidos como depredadores ha sido bien conocido por la humanidad. Gordon et al; (2013), planteó que los coccinélidos tienen como punto en común los pulgones, los cuales constituyen su manjar predilecto, y las larvas consumen de 200 a 600 áfidos, los adultos también los incorporan a su dieta; pero su utilidad y la de otros animales capaces de mantener a las plagas bajo control resultan desconocidas por no pocos jardineros, quienes recurren al uso excesivo de plaguicidas. (Acosta et al; 2013).

En todos los campos agrícolas existe cierto grado de control biológico natural, con frecuencia el agricultor o el técnico no está consciente de la gran importancia de los enemigos biológicos en la represión de las plagas. Los parasitoides fácilmente pueden pasar inadvertidos porque la mayoría son pequeñas avispitas y moscas que en estado adulto no llaman la atención en el campo o no se les relaciona como enemigos de las plagas y cuando están actuando en su forma larval, se encuentran dentro del cuerpo del insecto plaga sin ser visibles externamente, en cambio los predadores suelen ser más grandes y, cuando son diurnos, muchas veces presentan coloraciones o mayor actividad que los hacen más visibles que los parasitoides. Aun así, su rol benéfico no siempre es reconocido. Se han dado casos en que los coccinélidos (vaquitas de San José o mariquitas) que destruyen a los pulgones y otras plagas han sido confundidos con insectos dañinos y hasta se les ha aplicado insecticidas**.** (Vélez, 2009).

Los coccinélidos son insectos que pertenecen al orden Coleoptera, familia Coccinellidae y están incluidos dentro de los Entomófagos, porque su actividad principal es la de alimentarse de insectos vivos que atacan a cultivos de importancia económica. Constituyen uno de los grupos de insectos afidófagos de mayor importancia. (González, et al 2008)**.**

Son conocidos comúnmente como: cotorritas, mariquitas, catarinitas y son apreciados desde 1815 por los productores de lúpulo en Inglaterra, pues cuando las liberaban dejaban las plantaciones libres de áfidos o pulgones. El primer

ejemplo de Control Biológico Clásico fue la utilización de la cotorrita *Rodolia cardinalis (*Muls). *Para el control de la escama algodonosa Icerya purchasi (*Maskell), también se han empleado en programas de control, *Cycloneda sanguinea sanguinea* (Linn), *Coleomegilla maculata* (De Gueer), *Hippodamia convergens (*Guerin) *y Cryptolaemus montrouzieri (*Mulsant)*.* (Hoffmann y Frodsham, 1993).

Milán et al (2008) asegura que la mayoría de estos entomófagos son polífagos y se caracterizan porque tanto las larvas como los adultos son voraces depredadores de insectos de cuerpo blando como áfidos, cochinillas, ácaros, cóccidos, chinches harinosas, guaguas y estados inmaduros de lepidópteros, a los que buscan activamente, así como mielecilla de homópteros y néctar de las flores.

Debido a lo anterior existe la necesidad de determinar los coccinélidos presentes en maíz, frijol y sorgo por lo cual nuestro problema científico es el siguiente:

Problema científico:

Desconocimiento que existe de los coccinélidos presentes en los cultivos de Maíz, Frijol y Sorgo y su rol funcional

Hipótesis:

Si se determinan los principales coccinélidos que actúan como biorreguladores de plagas en Maíz, Frijol y Sorgo se podrá conocer mejor el rol funcional que éstos desempeñan.

Objetivo General:

Determinar los coccinélidos presentes en Maíz, Frijol y Sorgo y su rol funcional en estos cultivos.

Objetivos específicos:

- ✓ Recolectar los coccinélidos presentes en Maíz, Frijol y Sorgo.
- ✓ Identificar los coccinélidos recolectados.
- ✓ Definir el rol funcional de los coccinélidos en los cultivos de Maíz, Frijol y Sorgo.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2. Importancia de los cultivos del Maíz, Frijol y Sorgo.

2.1.- Importancia del cultivo del maíz.

El maíz (Zea mays L.), planta herbácea anual, de la familia gramínea, es uno de los alimentos de mayor importancia del hombre andino y de gran valor simbólico, social y cultural, es uno de los granos alimenticios más antiguos que se conocen, es una planta completamente domesticada, es una de las especies cultivadas más productivas y se considera una planta C4 debido a su alta tasa de actividad fotosintética. (Pliego, 2013), (INTA, 2013).(b)

Según Pliego (2013) hoy en día el maíz es el segundo cultivo del mundo por su producción, después del trigo, es el primer cereal en rendimiento de grano por hectárea y es el segundo, después del trigo, en producción total, es el insumo clave de industrias que abarcan desde la alimentación humana y animal para las producciones de carne o leche hasta industrias de bebidas gaseosas, papel, química, plásticos o biocombustibles. Esta última industria crece a máxima velocidad y el etanol es el principal biocombustible, el grano de maíz es la principal materia prima utilizada para la producción de etanol y, además, el cultivo de maíz deja un rastrojo de alta calidad que puede utilizarse para recuperar el carbono del suelo o como fuente de energía renovable con capacidad para producir una enorme cantidad de energía por hectárea. La alta eficiencia de captura de energía solar se combina con su capacidad de poder implantarse en casi todos los tipos de clima. (Tanta, 2008); (MINAG, 2015).

2.2.- Importancia del cultivo del frijol

El frijol es una leguminosa de mayor importancia en el consumo humano a nivel mundial, mismo que se realiza principalmente en los países de desarrollo**.**

El frijol es una de las más importantes debido a su distribución en los cinco continentes, por ser complemento nutricional indispensable en la dieta alimenticia. El frijol ha sido un elemento tradicionalmente importante en América latina y en

general en una gran cantidad de países en vías de desarrollo en los cuales se cultiva. (INTA, 2013)(a).

La producción de frijol en Nicaragua constituye una de las actividades de mayor relevancia en la economía nacional por ser la base esencial en el consumo de alimentos de la población y por ser una de las principales actividades generadoras de empleo. (Ulloa et al., 2011; INTA, 2013)(a).

2.3. Importancia del sorgo

El sorgo granífero es el cuarto cereal en importancia mundial. Este cultivo tiene gran importancia a escala mundial, pues está comprobado que puede sustituir cereales como el trigo y el maíz en la mayoría de los usos de estos, tanto en la alimentación humana como en la producción de forraje o grano para la ceba de animales, y también en la industria. (Saucedo, 2008; Chessa, 2013).

Según (Saucedo, 2008) el sorgo posee alto potencial de producción de granos y buenas perspectivas de contribución al desarrollo de la agricultura. El sorgo además tiene interés por su uso como cultivo bioenergético. Existiendo variedades de sorgo dulce con tallos ricos en azúcares, de los que se utiliza toda la planta para la fabricación de biocarburantes.

En Cuba el sorgo se ha consumido como alimento humano y animal durante los últimos 100 años, en zonas limitadas del país tales como Bejucal, Alquízar, Quivicán y otras. (Chessa, 2013).

3. Especies de coccinélidos más comunes en el Maíz, Frijol y Sorgo:

3.1. Maíz

3.1.1 *Cycloneda sanguínea* (L): Depredador del cogollero del tabaco, *Heliothis virenses* (Fab) (Lepidoptera: Noctuidae); del pulgón verde del melocotonero, *Myzus* (Nectarosiphon) *persicae* (Sulz) (Ayala et al., 1982). En el pulgón negro de los cítricos, *Toxoptera citricidus* (Kirk). (Batista et al., 1995); (Fernández del amo, 1992 y 1996). Del pulgón verde de los cítricos, *Aphis spiraecola* (Patch); del pulgón de los melones, *Aphis gossypii* (Glover); del pulgón de la adelfa, *Aphis nerii* (Boyer); del pulgón pardo del naranjo, *Toxoptera aurantii* (Boyer) (Homoptera: Aphididae) (Fernández de amo y Díaz, 1986 y 1990; Fernández de

amo, 1992). En la mosca prieta, Aleurocanthus sp (Ashby). (Homoptera: Aleyrodidae) (Hernández y Castañeiras, 1979). Del trips oriental, *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera: Tripidae) (Blanco, 1997).

***Cycloneda sanguinea sanguinea* (L).** Es un depredador de insectos muy eficiente como agente de control biológico por su voracidad, respuesta funcional y respuesta numérica. (Boiça, 2004; Acosta et al., 2013).

3.1.1.2. Características generales

Cuerpo de forma esférica o casi esférica, ligeramente oval. Los élitros son lisos y pulidos en su superficie, en la base de los mismos, hacia la parte central tienen dos puntos de color blanco hasta la unión de éstos. (Méndez, 2015)**.**

El protórax es de forma oval con una concavidad frontal donde se inserta la pequeña cabeza, una franjilla de color blanco ribetea el pronoto en toda la parte externa y cada lado tiene un punto de color blanco sobre el fondo negro. (Méndez, 2015).

En los machos aparece una franja de color blanco en el centro del pronoto que alcanza 2 tercios del borde superior del mismo. La cabeza es negra con dos franjas blancas paralelas que parten del clípeo y llegan hasta el vertex. Los ojos son compuestos y están junto al borde externo del pronoto. Las antenas son capitadas, casi imperceptibles a simple vista. (Méndez, 2015).

En la hembra no aparece la franja de color blanco en el centro del pronoto y su tamaño es generalmente mayor que el del macho, aunque en el campo pueden encontrarse algunas hembras de tamaño menor que lo normal. El tamaño promedio de los insectos es de 4.21 mm de largo por 3.79 mm de ancho en posición de reposo. (Méndez, 2015, Machado, 2016).

La larva mide al nacer 1.6 mm. Muestra pequeños abultamientos en los anillos del cuerpo, sobre el dorso y en las regiones pleurales de donde brotan varios pelos negros. Es de color gris oscuro, casi negra recién nacida, con un anillo anaranjado en el primer segmento abdominal. El pronoto presenta un dibujo de color anaranjado en forma de T por todo su borde externo. Sobre el mesonoto se ve un punto anaranjado centrado con dos puntos negros a sus lados. La unión de los puntos del noto con el primer segmento abdominal, da la figura dorsalmente coloreada en forma de una T invertida, que hace la larva fácilmente reconocible de otra especie diferente. El cuarto segmento abdominal es anaranjado y en el quinto tiene en las pleuras dos puntos y otro dorsalmente en la región central de este mismo color. Son campodeiformes, ágiles, las patas negras. (García et al., 2012).

La larva forma la pupa tres o cuatro días después de realizar la tercera muda, pegada por el extremo del abdomen al envés de una hoja. Permanece en este estado de 2-3 días. Si se le molesta levanta la parte libre ligeramente. Al emerger los adultos son de color anaranjado claro o amarillento.

***3.1.2.- Coleomegilla cubensis* (Casey):** Depredador de adultos del trips oriental, *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera: Thripidae) (Blanco, 1997). De agudos del maíz, *Myzus* sp. (Homoptera: Aphididae) (Domínguez et al., 1999).

Depredadores de áfidos, trips, ácaros, cóccidos, chinches harinosas, huevos y larvas pequeñas de lepidópteros. (García et al., 2012)**.**

3.1.2.1. Características generales

Adultos de color rojo con manchas de color negro. La forma del cuerpo del insecto es oval, esto hace que algunas personas los confundan, a simple vista, con los crisomélidos. (Ofelia et al., 2008).

La cabeza es pequeña con una mancha de color rojo central que cubre el frente desde el clípeo hasta el nivel de los ojos, que son compuestos.

En el borde anterior del pronoto presenta una franja de color rojo que se va estrechando hasta la base de los élitros, quedando el resto del pronoto con un fondo de color negro y forma de corazón. (Ofelia et al., 2008).

Los élitros cubren totalmente el abdomen y cada uno tiene 6 manchas de color negro; por el borde interior tienen una mancha en forma de cuña que se estrecha hacia la base de los élitros, una mancha a dos tercios de la base y otra, casi redondeada, al final; en el centro de cada élitro hay una mancha redondeada de mayor tamaño, por el borde exterior tiene una redondeada y otra a dos tercios de la base. (Ofelia et al., 2008).

El tamaño promedio es de 5.22. mm de largo por 2.94 mm de ancho, algo mayores o algo menores.

Las hembras y los machos de C. cubensis son idénticos en su fisonomía externa y generalmente se diferencian después que la hembra es fecundada. Cuando el abdomen se ensancha, es mayor que el macho.

***3.1.3.- Scymnus roseicollis* (Muls):** Depredador del pulgón del maíz, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch); del pulgón amarillo de la caña, *Sipha flava (Forbes)* (Bruner et al., 1975). (Gordon et al., 2013).

3.1.3.1Descripción

Las larvas de *Scymnus* se distinguen de las de otros coccinélidos depredadores por su cuero cubierto de vellosidad cera blanca. Los adultos son más pequeños y de tonalidades oscuras dependiendo de la especie. (González y Escalona 2013).

3.1.3.2Biología

Depreda tanto en estado adulto como de larva. Es más abundante en los meses de verano.

3.1.3.3. Presa principal

Generalista, aunque con frecuencia se puede ver en colonias de pulgones.

3.1.3.4 Otros hospedantes.

Diaspídidos y cóccidos.

3.1.3.5 Relevancia en el control de la plaga

Puede ayudar al control de la población de pulgones en verano.

3.1.3.6 Modo y dosis de liberación

Con este insecto se debe realizar estrategias de conservación, evitando tratamientos fitosanitarios agresivos.

3.2. Frijol

***3.2.1 Coleomegilla cubensis* (Casey):**

Depredadores de áfidos, trips, ácaros, cóccidos, chinches harinosas, huevos y larvas pequeñas de lepidópteros. (García et al., 2012).

***3.2.2 Cycloneda sanguínea sanguinea* (L).** Es un depredador de insectos muy eficiente como agente de control biológico por su voracidad, respuesta funcional y respuesta numérica. (Boiça et al., 2004).

***3.2.3 Scymnus roseicollis* (Muls):** Depredador del pulgón del maíz, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch); del pulgón amarillo de la caña, *Sipha flava* (Forbes) (Bruner et al., 1975). (González, 2014).

***3.2.4 Scymnus smithianus* (Silvestri):** Depredador de la mosca prieta de los cítricos, *Aleurocanthus woglumi* (Ashby), (Homoptera: Aleyrodidae) (Bruner et al., 1975).

3.2.4.1Descripción

Las larvas de *Scymnus* se distinguen de las de otros coccinélidos depredadores por su cuero cubierto de vellosidad cera blanca. Los adultos son más pequeños y de tonalidades oscuras dependiendo de la especie. (González y Escalona 2013).

3.3. Sorgo

***3.3.1 Cycloneda sanguinea sanguinea* (L).** Es un depredador de insectos muy eficiente como agente de control biológico por su voracidad, respuesta funcional y respuesta numérica. (Boiça et al., 2004).

***3.3.2 Brachiacantha bistripustulata* (Casey) (**Gordon et al., 2014).

Depredador del pulgón del melocotonero, *Myzus* (Nectaosiphon) *Persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphidae) (Domínguez et al., 1999).

3.3.2.1 Morfología

Insecto de forma ovalada, de color negro con 6 manchas en la parte posterior de color amarillo, antenas entre los ojos que son de color negros, presentan 8 segmentos abdominales con escasa presencia de vellosidad en toda su anatomía.

Dentro de los insectos con reconocida actividad biorreguladora, los coccinélidos ocupan un lugar preponderante, sin embargo el nivel de conocimiento sobre estos especímenes no es suficiente en todas las regiones donde ellos existen, es por ello importante que para lograr una mayor explotación en los ecosistemas y un adecuado manejo de sus potencialidades se profundice en el conocimiento de su bioecología y hábitos ya que el carácter generalista de estos depredadores supone la posibilidad de utilizarlos en el control de muchas de las especies de insectos fitófagos más comunes en los agroecosistemas de la región, además de hacerse de mucha utilidad en formas especificas en cultivos como son la agricultura urbana, la horticultura y la floricultura.(González et al., 2008), (Milán, et al., 2003).

4. Características generales de los coccinélidos.

4.1 Biología de los coccinélidos.

4.1.1 Morfología.

Adultos.

1. El primer esternito abdominal esta fusionado.

2. El segmento apical del palpita maxilar está más desarrollado y fuertemente esclerosado.

3. Tarsos trisegmentados.

4. Tarso con dos segmentos fuertemente bilobulados.

5. Pronoto sinuoso u ondulado.

El primer esternito abdominal visible es indiviso, los palpos maxilares son considerablemente más cortos que las antenas, los élitros cubren todo el abdomen lo dejan expuestos uno o dos terguitos, tarsos aparentemente todos trisegmentados (delantero, mediano, trasero), los tarsos con segmento 2 son fuertemente bilobulados, y el segmento apocalipsis de los palpos maxilares es alargado securiforme**.** (Milán et al., 2003; Santa-Cecília et al., 2013).

Son generalmente de forma redondeada, aunque algunas especies tienen forma s ovoides, todas se distinguen por sus vivos y brillantes colores, que pueden ser rojo, naranja, negro, los hay de color café o crema y a menudo con manchas oscuras en los élitros**.** (Milán et al., 2003).

Los adultos se caracterizan por tener un par de alas (o élitros), muy endurecidas por la quitina. Su tamaño varía de 0.2 a 6 mm de largo y más o menos 2/3 de esa medida de ancho**.** (Hodek, 1973; Pla,1999; Milán et al., 2003).

Larvas.

Santa-Cecília et al., (2013); describe las características de las larvas, estas son de tipo campodeiformes y miden 8mm, presentan colores variados entre amarillo, negro y mandarina con patas torácicas bien desarrolladas y mandíbulas adaptadas para morder.

Machado, (2016), González, (2010), afirman que las larvas de algunas especies son gris o negro con bandas o manchas de color amarillo o anaranjado, con forma de lagarto, con tres pares de patas prominentes

4.2 Ciclo de vida

Los coccinélidos pasan el invierno en el estado de imago o adulto, generalmente se agrupan debajo de troncos caídos, debajo de las hojarascas, rocas y otros lugares que ofrecen protección. En primavera los adultos se dispersan en buscas de presas y lugares adecuados para depositar sus huevos. (Morales 2004; SENASICA, 2014).

Las hembras comienzan la ovoposición en la primavera o principios del verano, puede poner de 20 o más de 1000 huevos en un periodo de tres meses. Los huevos son depositados cerca de su presa, en pequeños grupos, sobre el tallo y las hojas, estos son pequeños (1mm) de color amarillo, crema o anaranjado. (González, 2010), (González, G. ,2012); (Machado, 2016).

Las larvas en su desarrollo miden aproximadamente de 1 hasta más de 10 mm de longitud en un periodo de 20 a 30 días (desde que nacen hasta el último estadio larval), en dependencia de la especie y la disponibilidad de presas, las más grandes pueden trasladarse hasta 12 m por día en busca de su presa. (Bolaños, 2001; Oliveira et al., 2005).

El último estadio larval permanece relativamente inapto antes de fijarse por el abdomen a una hoja u otra superficie para pupar. La pupa es de color oscuro o amarillo-anaranjado. La etapa pupal puede durar de 3 a 12 días en dependencia de la especie y la temperatura. (Oliveira et al., 2005).

Los adultos pueden vivir de unos pocos meses hasta un año. Las especies más comunes producen una o dos generaciones al año. (Bolaños, 2001; González, 2014).

4.3 Rango de hospedante

La mayoría de los coccinélidos son depredadores de áfidos. También pueden alimentarse de ácaros o escamas. Si sus presas son escasas, los adultos y las larvas pueden depredar huevos de polillas, escarabajos, ácaros, trips y otros insectos pequeños, así como de polen y néctar. (Forbes, 1883; Milán et al., 2003).

En ausencia de alimento estos depredadores pueden practicar el canibalismo. (Bolaños, 2001).

4.4 Actividad reguladora

Las mariquitas son depredadores voraces y pueden estar presentes en diversos ecosistemas donde la presa es abundante y el uso de insecticidas de amplio espectro es limitado. (García et al., 2012; Rodríguez et al., 2015).

Las larvas de algunas especies pueden consumir su propio peso en áfidos por día y los adultos más de 50 áfidos. Las larvas de las mariquitas de siete manchas

pueden consumir de 200 a 300 áfidos por día y los adultos más de 100 áfidos. (Zumoffen et al., 2015)

Según Zumoffen et al., (2015) **l**as mariquitas son efectivas si los áfidos son abundantes (altas densidades), pero se piensa que son menos efectivas cuando la población de áfidos es menos densa.

La mayoría de las especies de mariquitas son activas desde finales de la primavera hasta inicios del otoño, siempre y cuando haya disponibilidad de alimento. (Avilés et al; 2017).

5. Susceptibilidad a los plaguicidas.

Las mariquitas pueden ser tolerantes a algunos insecticidas aplicados en dosis bajas. La tolerancia puede ser influida por la exposición previa de las poblaciones del depredador a los químicos. (González 2014; González et al., 2008).

6. Conservación

La conservación de enemigos naturales es probablemente la más importante y fácilmente disponible práctica de control biológico para los cultivadores. Los enemigos naturales se encuentran en todos los sistemas de producción desde los jardines hasta las áreas comerciales. Ellos se adaptan a condiciones ambientales y plagas específicas, y su conservación es generalmente simple y efectiva económicamente. Con un esfuerzo relativamente pequeño se puede observar la actividad de estos enemigos naturales. Siempre en colonias de áfidos podemos encontrar cotorritas, parasitoides, momias de agudos y otros enemigos naturales. (Maya y Rodríguez, 2014; García et al., 2012)

Rodríguez et al., (2015) argumentó que enfermedades fungosas afectando a adultos son frecuentes durante el periodo de alta humedad. Estos controladores son importantes y necesitan ser conservados y considerados cuando se tomen decisiones de manejo de plagas, muchas veces la importancia de los enemigos naturales no ha sido adecuadamente estudiada o no se evidencia hasta que el uso de insecticidas sea reducido o detenido, por tanto, lo mejor que podríamos hacer es reconocer que estos factores están presentes y minimizar los impactos negativos de ellos. (Silva, 2014).

Por ejemplo, las mariquitas son móviles tanto en estado larval como adulto. No se mantienen en la planta o en la vecindad, una vez que la presa ha sido consumida en su totalidad, razón por la que se deben realizar técnicas conservacionistas que manejadas adecuadamente pueden favorecer la actividad de los enemigos naturales. (SENASICA, 2014).

7. Parásitos que limitan a los coccinélidos en su actividad como Biorreguladores

González, (2012) asegura que los coccinélidos constituyen uno de los grupos de insectos más importantes que intervienen como reguladores de diferentes familias del Orden Homoptera (áfidos, cochinillas, mosca blanca). Sin embargo, su actividad biorreguladora está limitada por el parasitismo.

Milán et al., (2003) y Milán et al., (2008) analizaron que *Cycloneda sanguinea sanguinea* (Lin) era parasitada por Hymenopteros de las familias Eulophidae y Enertidae y que realizaban sobre la misma un parasitismo intenso durante algunos meses del año, causa que los limita como biorreguladores.

8. Actividad entomófaga de los coccinélidos benéficos en Cuba. Prospección y taxonomía

Uno de los métodos que más se ha utilizado en Cuba para combatir las plagas es el control químico, lo que ha producido en la agricultura el fenómeno de insecto resistencia, la contaminación del ambiente, el riesgo para la salud animal y humana y el sacrificio de numerosas plantas hospedantes. (Méndez, 2015).

Por ello se ha puesto en práctica el uso de los agentes biológicos, dentro de los cuales los coccinélidos tienen gran importancia por su poder de búsqueda y voracidad; sin embargo, no son utilizados adecuadamente por los productores, de ahí la necesidad de conocer su biología, hábitos y costumbres para utilizarlos convenientemente en el control de los fitófagos más comunes en los diferentes agroecosistemas, y en tal sentido se realizó una prospección a nivel nacional y se capacitó a especialistas, técnicos y agricultores del sistema de sanidad vegetal. (Méndez, 2015).

9. Insectos fitófagos asociados a los cultivos del maíz, frijol y sorgo.

9.1. Pulgón verde. *Myzus Persicae* (Sulz)

Es un pulgón cosmopolita y muy polífago, que ocasiona daños en numerosos cultivos. (Zumoffen et al., 2015).

9.1.1 Ninfa

Las ninfas recién nacidas son amarillentas, de coloración uniforme, destacando los ojos oscuros.

Ninfa de áptera: La ninfa recién nacida pasa por cuatro estadios, en los que efectúa la correspondiente muda del exoesqueleto, originando el último estadio la adulta áptera. Son de color variable, verdes, amarillas o rosadas. Su cuerpo puede presentar algunas manchas oscuras. (Dughetti, 2012; Dughetti, (2015).

Ninfa de alada: Son de coloración variable, verdes, amarillas o sonrosadas.

9.1.2 Adulto

Adulta áptera: Es de forma generalmente ovalada, mayor longitud que la hembra alada (entre 1.5 y 2.5 mm). Su cuerpo es de color verde pálido o verde amarillento, con manchas longitudinales oscuras, aunque a veces aparecen coloraciones rojizas o rosadas. Tiene antenas largas, claras en su base, pero se oscurecen gradualmente hacia el ápice. No posee tórax y abdomen separados. Presenta un aparato bucal chupador-picador. (Dughetti, 2012).

Adulta alada: De forma menos ovalada que la áptera, con una coloración variable. La cabeza es oscura y el tórax negro brillante, mientras que el abdomen es de color verde, con una mancha dorsal negra. Las antenas son ligeramente más largas que el cuerpo, de color oscuro, con la base del tercer segmento de color claro. Los ojos son de color rojo. (Zumoffen et al., 2015).

9.1.3 Daños directos

Avilés et al., (2017) refiere que los pulgones prefieren para alimentarse los órganos de las plantas jóvenes, tiernos y en desarrollo.

Durante la alimentación, los pulgones inyectan saliva que contiene sustancias tóxicas ocasionando deformaciones de hojas, como enrollamiento y curvaturas. (Avilés et al., 2017; Méndez, 2015).

9.1.4 Daños indirectos

La melaza segregada por esta plaga favorece el ataque del hongo que ocasiona la negrilla, que merma la capacidad fotosintética de la planta, así como la respiración de ésta, pudiendo además depreciar la calidad de la cosecha y dificultar la penetración de los fitosanitarios. (Dughetti, 2012; Dughetti, 2015).

9.1.5 Medidas preventivas y culturales

- Eliminar las malas hierbas y restos de cultivos, ya que pueden actuar como reservorio de la plaga.
- Usar trampas cromotrópicas adhesivas amarillas desde el inicio del cultivo.
- Proteger los primeros estados vegetativos de las plantas.
- Abonar de forma equilibrada para evitar exceso de vigor.
- Realizar rotaciones de cultivos.
- Favorecer la proliferación de poblaciones de insectos auxiliares, racionalizando el uso de productos fitosanitarios.

9.1.6 Control químico

Según Dughetti, (2012) deben evitarse aplicaciones sistemáticas, realizándolas en función del nivel de riesgo (basado en la densidad de población y los daños del cultivo) y siguiendo las recomendaciones de los técnicos responsables de la explotación, así como del departamento de Sanidad Vegetal.

9.2. *Heliothis Virescens* (Fab.)

9.2.1 Características

El gusano bellotero es un insecto del grupo de los lepidópteros que ataca una gran variedad de cultivos (por lo cual se considera polífago). *H. Virescens* (Fab) pasa por los estados de huevecillo (2-5 días), seguido por las larvas (14-30 días), que son las responsables por el daño a las plantas, y que pasan por 5 a 6 estadios y alcanzan 4 a 5 cm en su máximo desarrollo. Las pupas (10-18 días) normalmente se presentan en el suelo cuando la larva completamente desarrollada “se baja” de la planta. Después de la pupa emergen los adultos, también denominados polillas, que son los estados reproductivos y de dispersión de la plaga y normalmente presentan hábitos nocturnos. Las polillas tienen una envergadura que va desde 2.5 a 3.5 cm y se separan de otras especies de hábito similar en que presentan tres líneas oblicuas muy características y de color pardo, en las alas anteriores. El segundo par de alas tienen un tinte plateado. (Murillo, 2014; Peralta, 2015).
Las hembras pueden llegar a colocar hasta 400 huevecillos durante las noches. Normalmente los colocan individualmente sobre las hojas o estructuras terminales de la rama. Las larvitas recién emergidas, luego de la eclosión de los huevos, roen las yemas terminales de la planta y pueden producir su secado. (Igarzábal, 2008; Murillo, 2014).

Durante su desarrollo, las larvas se alimentan de los cuadros (botones) las flores y las bellotas. La alimentación en botones contribuye a la pérdida temprana de estructuras productivas en el algodonero. Durante su alimentación taladran la estructura y consumen todo su interior, causando la pérdida de estas y por ende la reducción del rendimiento (Murillo, 2014; Bajonero et al., 2015).

Según Igarzábal, en el 2008 para evitar esta plaga se pueden tomar una serie de medidas preventivas. Aunque, en general, no son muy efectivas y a veces son difíciles de implementar hay algunas medidas preventivas como la destrucción

oportuna de las socas (residuos de cosecha) entre una temporada de siembra y la siguiente, que pueden contribuir a una mejor sanidad del cultivo y a menores ataques de plagas, en general, y de *H. Virescens* (Fab) en particular.

9.2.2 Control cultural:

- Preparación adecuada del terreno, mediante araduras profundas para la destrucción de pupas o la exposición de las mismas a los predadores.
- Reducir los periodos de siembra, así como los de preparación del terreno para evitar plantas atrasadas y reducir la emergencia secuencial de poblaciones.
- Practicar rotación de cultivos no atractivos para la plaga.
- Sembrar variedades menos susceptibles al ataque de esta plaga.

9.2.3 Control químico:

En las primeras etapas del cultivo, el uso de insecticidas de acción estomacal. Aplicaciones de Bacillus thuringiensis. (Bajonero et al., 2015).

***9.3.* Aphis spiraecola (Patch)**

9.3.1. Identificación

La **adulta áptera** mide entre 1,2 y 2,2 mm. Pulgón de color que varía del verde amarillento al verde. Las antenas miden aproximadamente la mitad que su cuerpo. Los sifones tienen forma de huso y la cauda digitiforme, ambas son oscuras. Su abdomen se ensancha en el tercio posterior. Al ser de color claro, se observan, por transparencia, los ojos de las ninfas en formación, situadas en el interior de su abdomen. (Igarzábal, 2008).

La **adulta alada** mide 1,75mm. Es un pulgón cuya coloración varía del verde amarillento al verde manzana. Posee cabeza, antenas, tórax y coxas oscuras. Las antenas son más cortas que el cuerpo. En los laterales del cuerpo se le pueden

manifestar unas manchas oscuras. Los sifones y la cauda son oscuros. Las colonias deforman las hojas que pican y las enrollan. (Igarzábal, 2008).

9.3.2 Síntomas y daños

Al igual que *A. gossypii* (Glover) los daños producidos por *A. spiraecola* (Patch) son debidos a la succión de savia y a la gran cantidad de melaza secretada, a partir de la cual se desarrolla la “negrilla”. También es capaz de transmitir el virus de la tristeza; aunque su eficacia como vector de la tristeza no es muy alta, sus elevadas poblaciones en cítricos sugieren que probablemente tenga un cierto papel en la difusión de la enfermedad. (Igarzábal, 2008; Méndez, 2015).

9.3.3 Variedades atacadas

Ocasiona daños de consideración en naranjos y mandarinos y de menor intensidad en limonero, aunque los clementinos son los más sensibles a los ataques de *A. spiraecola*, especialmente cuando se realizan podas severas. (Dughetti, 2015).

9.4. *Aphis nerii* (Boyer)

9.4.1 Características

En estado adulto presentan un tamaño que oscila entre 1,5 -2,5 mm, cuerpo color amarillo anaranjado con las patas cauda y sifones en negro. Los individuos alados son similares en apariencia, aunque son más delgados y poseen una mancha negra en el dorso de la que nacen las alas. (Dughetti, 2015).

9.4.2 Síntomas / Daños

Las colonias se localizan sobre las brotaciones y hojas jóvenes, de las que extraen savia y deforman. En el ámbito de la jardinería los daños son principalmente estéticos, debido a la melaza que excretan los pulgones a través

de los sifones y sobre la que instala el hongo negrilla que ensucia la planta y reduce la superficie fotosintética. (Simbaqueba et al., 2014).

9.4.3 Control Químico

En jardinería se puede optar por pulverizar a base de jabón potásico para lavar la planta. Si no es suficiente se optará por emplear el insecticida azadiractin (extracto de neem), o aceite de parafina, que lo que hace es crear una película muy fina que rodea al insecto y éste muere asfixiado. (Igarzábal, 2008).

9.5. *Aphis gossypii* (Glover)

9.5.1 Identificación

Las **ninfas** recién nacidas son de color verde claro a verde amarillento, con sifones algo más oscuros. Al final de este período, muestra una coloración blanquecina que finalizará con la primera muda. Tras sucesivas mudas van evolucionando los diferentes estadios ninfales. Su coloración es variable. Las antenas y patas son claras con manchas grisáceas. (Bustillo, 2013).

La **adulta áptera** (sin alas) mide 1,65mm de largo, aunque son muy variables en color y tamaño dependiendo de la planta huésped. Su coloración varía de verde oscuro (casi negro) a amarillo ocráceo. Los sifones son oscuros, cilíndricos y cortos (0,22 mm del total de su cuerpo). (Bustillo, 2013).

Las **ninfas aladas**, desde los primeros momentos, se recubren de la pelusilla blanquecina, más detectable en las especies de coloración oscuras. El final de las patas y los sifones son oscuros, las antenas y la cauda son claras. (Bustillo, 2013).

En la **adulta alada**, la cabeza es oscura, las antenas y las patas de color grisáceo claro. La cauda es clara. El abdomen posee su coloración que varía de amarillento a verde oscuro.

9.5.2 Síntomas y daños

Los daños producidos por *A. gossypii* (Glover) son debidos a la succión de savia y a la gran cantidad de melaza secretada, a partir de la cual se desarrolla la "negrilla". Si la eclosión de *A. gossypii* se produce en primavera la negrilla que se acumula sobre las hojas disminuye la capacidad fotosintética del árbol y disminuye su producción. Además, *A. gossypii* transmite tanto el virus de la tristeza (Citrus Tristeza Virus, CTV) como el del veinenation. (Bustillo, 2013).

9.6. *Toxoptera citricidus* (Kirk)

Nombre vulgar:

Pulgón negro de los citrus

9.6.1 Descripción biológica

Es un insecto pequeño, de aproximadamente 2 mm de largo, de color castaño oscuro, lustroso, casi negro. El cuerpo es globoso. La forma alada posee alas membranosas, con pocas nervaduras.
Las ninfas jóvenes son de costumbres gregarias, de movimientos lentos y sólo cuando el órgano vegetal que los sustenta disminuye su producción de savia, cambian de sitio. (Peralta, 2015).

9.6.2 Signos y síntomas / Daños:

Atacan los brotes terminales, las hojas en desarrollo y los botones florales pues prefieren los órganos en crecimiento. Extraen una cantidad considerable de savia y mojan abundantemente el follaje con sus excrementos líquidos (melaza). Las

hojas se deforman y se enrollan al ubicarse preferentemente en su cara inferior, a lo largo de las nervaduras. Sobre el melado se desarrolla la fumagina. Es el responsable de transmitir una de las enfermedades virósicas más graves, la “tristeza” de los cítricos. (Peralta, 2015).

9.7. Aleurocanthus woglumi (Ashby).

9.7.1 Características

Los adultos de esta plaga son de color grisáceo oscuro u oscuros con rayas rojas en su tórax y abdomen, y miden aproximadamente de 0.99 a 1.24 mm de largo, aunque las hembras pueden alcanzar hasta 1.70 mm; sus alas poseen manchas blancas. El apareamiento se lleva acabo poco después de que emergen. Las hembras depositan sus huevecillos, color blanco mate y forma ovalada, en el envés de la hoja en grupos de 35 a 50, los cuales son fácilmente reconocidos por su forma en espiral. Las hembras de la mosca prieta llegan a producir más de 100 huevecillos en su vida adulta, misma que es de aproximadamente 10 días. (López et al., 2010; Silva, 2014).

9.7.2 Daños

La mosca prieta de los cítricos daña al floema al succionar la savia bruta que sintetiza la planta, debilitándola y pudiéndola llevar a la muerte. Su hábito chupador puede causar la infección de virus a la planta, pero también puede conducir al desarrollo de la fumagina (Capnodium sp), hongo que crece sobre la mielecilla que excretan las ninfas de este insecto cuando se alimentan, inhibiendo la fotosíntesis de la planta. Al inhibir la fotosíntesis y la respiración con la fumagina, el árbol disminuye su crecimiento y el tamaño de sus frutos, y se ve limitada la brotación de los años siguientes. El ataque de esta plaga puede reducir hasta el 80 % en el proceso de fructificación en cítricos e incluso en ataques severos causar la pérdida total de la producción por la caída de frutos y la defoliación ocasionada. (Silva, 2014).

9.7.3 Control biológico

La especificidad de los enemigos naturales de la mosca, es un importante criterio para su selección e introducción para un programa de control biológico. Algunos parasitoides como *Amitus hesperidum* ha mostrado un control de más de 98 %, aunque *Encarsia opulenta*, también parasitoide es más eficiente y desciende más rápido las poblaciones de la plaga. (Silva, 2014).

9.7.4 Control químico.

El uso de plaguicidas es un reto técnico, ya que por sus características representan un riesgo para la salud humana y ambiental. Actualmente se debe de tener un conocimiento bastante avanzado y actualizado de los productos químicos que permitan emplear aquellos que tengan un grado de afectación bajo o nulo, en el mejor de los casos, en los enemigos naturales de la plaga y con un bajo impacto ambiental. Un producto que se ha recomendado por su efectividad en algunas moscas blancas es el buprofezin, el cual es un regulador de crecimiento para insectos sucto-picadores, además de que se puede mezclar con Beauveria bassiana. (EPPO, 2008).

9.7.5 Control cultural.

Este tipo de control está más relacionado con las prácticas de manejo que realiza un productor. Se debe evitar establecer plantas infestadas u obtener plantas de viveros no certificados. Contar con barreras físicas alrededor de la huerta que ayude a evitar la entrada de la mosca. Otra medida es el control del acceso de personal y de medios de transporte ajenos a las instalaciones. (EPPO, 2008).

9.8 *Thrips palmi* (Karny)

9.8.1. Hospedantes

Tiene un amplio rango de hospedante, principalmente los pertenecientes a las familias Cucurbitaceae, Solanaceae y Fabaceae, en ese sentido, los cultivos que pueden ser afectados son berenjena, pepino, sandía, frijol, melón, calabaza,

pepino, sandía, jitomate, chile, tomate de cáscara, soya, chícharo, haba, entre otros. (Riley et al.,2011).

9.8.2 Síntomas

El daño causado por *Trips palmi (*Karny*)* no es muy diferente del causado por muchas otras especies de trips cuando las poblaciones son altas, su alimentación causa a las plantas una apariencia bronceada o plateada, especialmente en las venas de las hojas y superficie de los frutos. Las hojas y brotes terminales se vuelven raquíticos y las frutas cicatrizada y deformada. (José Ángel, 2013).

Las larvas y adultos de *Thrips palmi* (Karny) se alimentan gregariamente en las hojas, especialmente en las venas. Las ramas son atacadas particularmente cerca de los puntos de crecimiento y son encontrados en medio de los pétalos y ovarios en desarrollo, en flores y en la superficie de los frutos; dejan muchas cicatrices y deformidades y finalmente pueden matar la planta. El insecto puede ser encontrado en grietas u otras partes ocultas de la planta. (José Ángel, 2013, Riley et al., 2011).

9.8.3 Control

El Manual Operativo de la Campaña contra el trips oriental (2011), asegura que el Thrips palmi es de difícil control en el campo y especialmente en invernadero. Insecticidas como spinosad, imidacloprid y piretroides son usados pero la mayoría de ellos tienen serios efectos en los enemigos naturales. El *Thrips palmi* puede ser monitoreado con trampas pegajosas azules y de manera repelente con trampas color rojo o plateado. El control biológico de Thrips palmi se puede llevar a cabo mediante el uso de entomopatógenos como: Beuveria bassiana y Metarhizium anisopliae y depredadores como: Orius insidiosus y Chrysoperla carne.

9.9. Toxoptera aurantii (Boyer)

9.9.1 Características

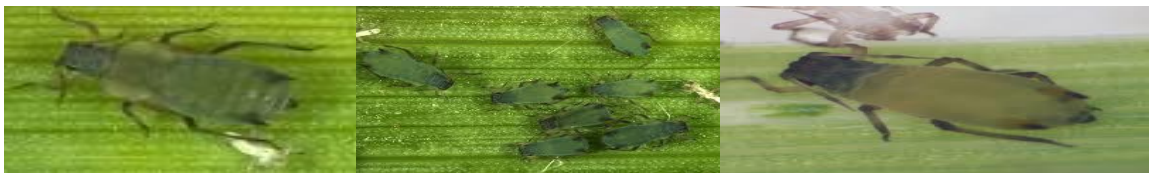
Las hembras ápteras adultas son de color negro mate, con las antenas largas, sobrepasando la base de los sifones, y “cebradas”, con bandas alternas claras y oscuras. Dejan una coloración marrón oscura al aplastarlas. Los inmaduros son de color marrón oscuro. (Rodríguez y Terán, 2015)

Está descrita sobre muchas especies vegetales pero en nuestro país se encuentra casi exclusivamente sobre cítricos, donde es anholocíclica. Producen mucha melaza y enrolla de forma ligera las hojas en el lugar donde desarrolla sus colonias. La deformación que causa en las hojas es mayor que la de *Aphis gossypii*, pero menor que la producida por Aphis spiraecola. Ataca con preferencia al limonero y los daños son especialmente graves en plantones y árboles en formación.(Rodríguez y Terán, 2015).

Son muchos los agentes naturales que inciden sobre las poblaciones de pulgones.

En caso de intervenir químicamente, y para elegir el producto adecuado y época, consultar recomendaciones del Servicio de Sanidad Vegetal de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación.

9.10. Rhopalosiphum maidis (Fitch)



9.10.1 Descripción biológica

Este pulgón se puede observar en cualquier estado fenológico del trigo, localizándose en el interior de las hojas que se encuentran emergiendo. El tamaño del cuerpo es de 1,5 a 2,7 mm, es de color verde azulado y a veces negro. Antenas cortas que al igual que las patas son oscuras. Sifones de tamaño menor a la distancia entre sus bases y oscuros como la cauda. El área de la base de los sifones es de color púrpura oscuro. (García, 2015).

9.10.2 Signos y síntomas / Daños

En trigo tiene hábitos similares a *R. Padi* (pulgón de la avena o del tallo). Este insecto es uno de los vectores de los virus causantes del enanismo amarillo de la cebada y el mosaico enanizante del maíz. (García, 2015).

9.11. Sipha flava (Forbes) (Posada et al., 2014).

9.11.1 Características

Este insecto en el estado de ninfa y en el adulto presenta una coloración amarilla y viven en colonias en el envés de las hojas y en las espigas. Los adultos miden alrededor de 2 mm de largo, tienen los sifones cortos. Succionan la savia provocando la perdida de vigor y rendimiento. Sus ataques van acompañados de la aparición de la Fumagina. Entre sus plantas hospedantes se citan: caña de azúcar, sorgo, pastos y otras poáceas cultivadas y silvestres. (Páez et al., 2015; Posada et al., 2014; NUESSLY, 2011).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental “Juan Tomas Roing”, la Finca “La Cruz Verde”, el Centro de Bioplantas y la Empresa de Cultivos Varios “La Cuba” en la provincia de Ciego de Ávila, durante los años 2010 al 2018 efectuándose inspecciones periódicas (una vez por semana) para determinar el tamaño de las poblaciones de plagas y la presencia de enemigos naturales en maíz, frijol y sorgo, así como su rol funcional.

3.1 Colecta y toma de muestras.

Para determinar el tamaño de las poblaciones de plagas y la presencia de enemigos naturales, así como su rol funcional es importante realizar inspecciones periódicas (una vez por semana) al cultivo. Para realizar el muestreo de los insectos, se utiliza la red entomológica, que debe ser de color pardo a oscuro ya que los colores muy claros ahuyentan a los insectos. El modo de acción es el llamado de “arrastre de aire”. Consiste en realizar con la red un movimiento de vaivén por encima del cultivo. Los insectos se asustan y vuelan desordenadamente cayendo muchos en la red. (Helmuth, 2001; Andrade et al., 2013).

Cuando se atrapan los ejemplares, se dan dos o tres movimientos bruscos de ida y vuelta para que los insectos caigan al fondo, la que se cierra inmediatamente estrangulándola con la mano. De éste modo queda una bolsita en la punta que se puede introducir por un instante en el frasco con veneno con el fin de atontar los insectos, luego se le retira y se vuelca el contenido en un frasco. Se deben realizar con la red 40 pases de ésta en zigzag a lo largo del campo en repetidas ocasiones, con el fin de capturar la mayor cantidad de insectos. (Helmuth, 2001; Tasintuña y Apunte, 2015; Andrade et al., 2013).

3.2 Descripción de caracteres diagnósticos.

Para la ejecución de esta actividad, se utilizó un Stereo microscopio binocular Motic modelo SMZ -168BL que cuenta con un rango de zum en los objetivos de 0.75x hasta 5x, lo que ayudó a describir a las especies capturadas en campo.

3.3. Montaje para la identificación de especies.

Para la identificación de las especies insectiles se trabajó con el Stereo microscopio Motic, donde se visualizó a las especies, con un aumento de 2x y 4x, además se empleó una cámara digital Sony (7.2 Mega Pixel), lo que sirvió para tomar fotografías de cada uno para la elaboración del informe. Luego se precedió al montaje de los insectos en condiciones de flexibilidad siguiendo los siguientes pasos:

- Se inmovilizó el cuerpo del insecto.
- Se realizó la disposición de antenas, alas y patas.
- Se realizó el secado.
- **Inmovilización del cuerpo del insecto**: Se logra pinchando a los insectos con alfileres, de modo que el mismo los atraviese verticalmente y se clavan en una plancha de material blando.
- **Disposición de antenas, alas y patas**: En el caso de los insectos pequeños, este paso se lleva a cabo antes de realizar el montaje directo. Para los más grandes, el paso a seguir es acomodar las patas una por una, de modo que asemejen la posición natural en reposo. Luego se siguen las alas. En el caso de hemípteros, ortópteros y coleópteros, las alas no necesitan ninguna atención especial. En neurópteros e himenópteros, es conveniente que las alas estén fijadas mientras el insecto se seca.

Por último, se acomodan las antenas y apéndices de ovoposición.

Secado: una vez que el insecto está inmovilizado, se le lleva al lugar en que se lo dejará secar. Mientras se está secando el cuerpo se endurece y se contrae, por lo que el paso anterior debe hacerse lo mejor posible.

Los insectos se pinchan según el grupo taxonómico a que pertenecen con alfileres entomológicos y puntas de cartulina y después se procede a depositarlas en la cajuela entomológica. (Tasintuña y Apunte, 2017).

3.4 Diagnóstico claves y descripciones.

Para la clasificación taxonómica se utilizaron las claves dicotómicas de Coleoptera según **(Mendoza, 1982)**, Heteroptera **(Alayo, 1981)** e Hymenoptera **(Zayas, 1981)** y consulta de calves pictóricas digitales **(Helmuth, 2001),** que fueron la base de la determinación taxonómica de los individuos colectados hasta nivel de género o especie.

En el caso de los coccinélidos que no se pudieron determinar fueron llevados para su identificación, al Departamento de Sanidad Vegetal de la ¨Universidad Central Marta Abreu de las Villas¨.

3.5. Determinación del rol funcional de los coccinélidos.

Según Murúa & Virla (2015) para la determinación del rol funcional, se realizó in situ una observación de cada especie de coccinélido sobre el sustrato durante 30 minutos y se anotó presuntivamente el insecto(s) fitófago(s) que este depredaba, llevando un ejemplar de éste para su determinación taxonómica final al laboratorio de entomología de la Universidad de Ciego de Ávila y los que aquí no se podían determinar fueron llevados al laboratorio provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de Ciego de Ávila.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la actualidad en nuestra provincia existen varias referencias de los insectos asociados a los cultivos de Maíz, Frijol y Sorgo, así como también los depredadores de dichos insectos. Entre los que existen a nivel nacional se encontraron contradicciones, aspectos de los cuales trataremos en nuestros resultados.

4.1. Coccinélidos detectados en maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila.

En la investigación realizada durante 8 años de estudio delos coccinélidos asociados a los cultivos de Maíz, Frijol y Sorgo en la provincia de Ciego de Ávila, se detectaron 6 especies de insectos biorreguladores. Como se observa en la figura 1 acorde a la significación taxonómica las especies detectadas se agrupan en cuatro géneros: *Cycloneda, Coleomegilla, Scymnus* y *Brachiacantha*, siendo el de mayor importancia el género *Cycloneda* en el cuál se agrupaba el 45% de los ejemplares encontrados.

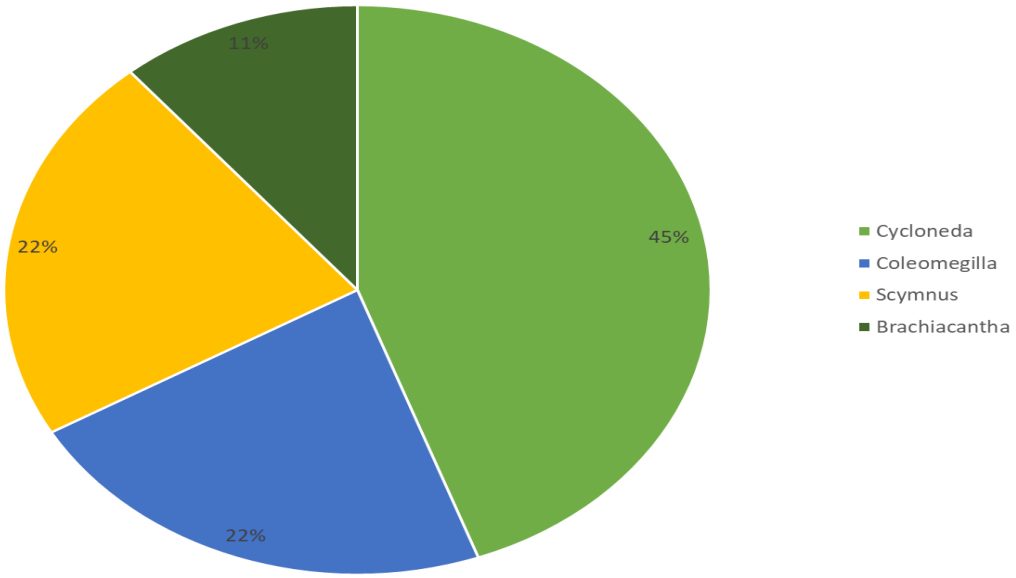


Figura 1. Inventario de los diferentes géneros de coccinélidos asociados a cultivos como maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila.

Según Peck (2005) en un estudio realizado en las provincias de Cuba existen un total de 14 géneros siendo *Cycloneda* el benéfico predominante y seguido de otro importante género *Coleomegilla*, ambos asociados a los áfidos, noctuidos, pseudocóccidos y aleurodidos, donde uno de los cultivos más afectados fueron los granos. En la provincia de Holguín el género *Cycloneda* fue el más abundante seguido por *Coleomegilla*, situación similar se encontró en las provincias de Santiago de Cuba y Cienfuegos, los demás ordenes son encontrados, pero en menor cuantía, según información brindada por Milán et al., (2008), en estudio realizado sobre coccinélidos benéficos en Cuba. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en esta investigación en la provincia de Ciego de Ávila.

Continuando con la agrupación taxonómica de las especies detectadas se definieron las siguientes: *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L), *Cycloneda sanguinea limbifer* (Casey), *Coleomegilla cubensis* (Casey), *Scymnus roseicollis* (Mulst), *Scymnus smithianus* (Silvestri) y *Brachiacantha bistripustulata (*Casey*)*, siendo las especies de mayor importancia en orden descendente *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) (30%), *Coleomegilla cubensis* (Casey) (20 %), *Scymnus roseicollis* (Mulst) (20 %), *Cycloneda sanguinea limbifer* (Casey), *Scymnus smithianus* (Silvestri) y *Brachiacantha bistripustulata (*Casey*)* (10 % cada uno) como se observa en la figura 2.

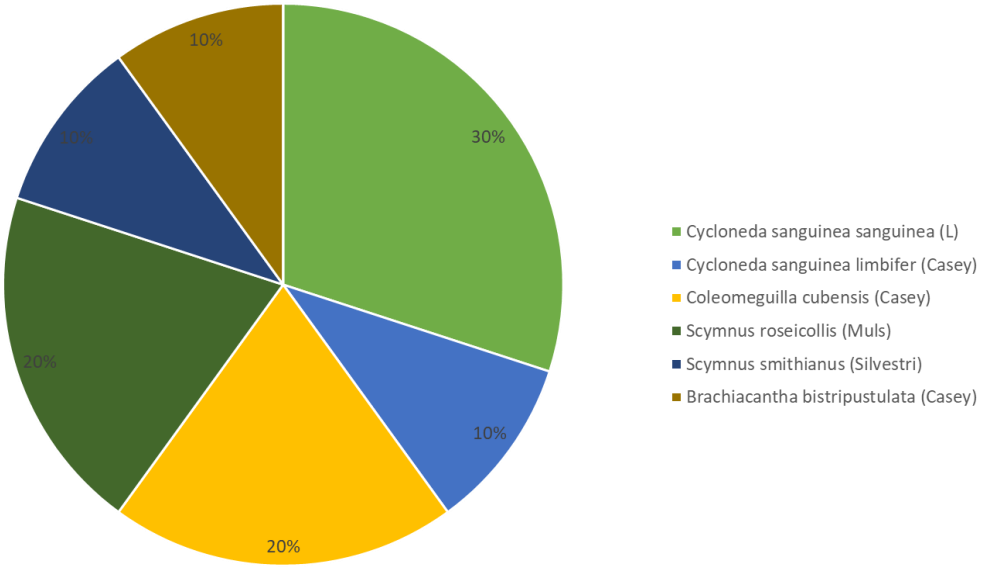


Figura 2. Listado de especies de coccinélidos asociados a diferentes cultivos de importancia agrícola como maíz, frijol y sorgo.

Milán et al., (2008) asegura que la *Cycloneda sanguínea* se encuentra en estrecha asociación con los fitófagos que más aparecen en el país, con los áfidos *Toxoptera citricidus, A. gossypii* en limón, habichuela y maíz. En la provincia de Cienfuegos *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) se reporta como la especie de coccinélidos más abundante seguida de *Coleomegilla cubensis* (Casey) y no se reportaron ninguna de las demás especies, sin embargo, Peck (2005) afirma que en la provincia de Matanzas la especie predominate fue *Coleomegilla cubensis* (Casey) seguida por *Brachiacantha bistripustulata* y *Cycloneda sanguinea limbifer (*Casey*)*, además de encontrarse otras especies, pero estas en menor cuantía como *Cycloneda sanguinea* sanguinea (L) y *Scymnus roseicollis* (Mulsant). Lo representado en el gráfico no concuerda totalmente con lo descrito pues además de las especies descritas anteriormente en la provincia de Ciego de Ávila se encontró la especie *Scymnus smithianus* (Silvestri).

4.2 Listado preliminar de especies de coccinélidos detectados en los granos de maíz, frijol y sorgo de la provincia de ciego de ávila.

MUESTRA 1

ORDEN: **Coleoptera**

FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Cycloneda

ESPECIE: *Cycloneda sanguinea lymbifer* (Casey)

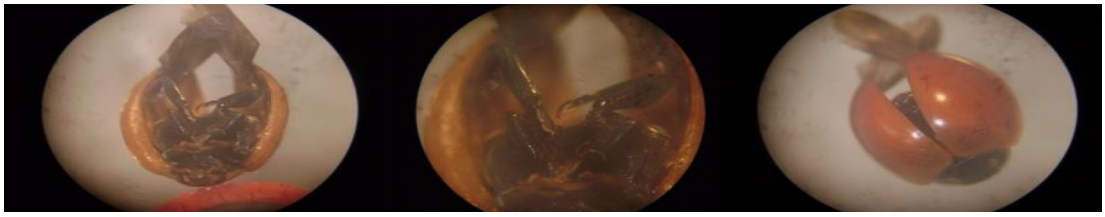
CARACTERÍSTICAS

Élitros color negro con manchas color crema. Protórax color negro con dos franjas crema en los bordes. Antenas ubicadas entre los ojos. Antenas ubicadas entre los ojos. En el tarso hay garras tarsales y abundante vellosidad. El abdomen tiene tres segmentos. Cabeza, tórax, patas, abdomen son de color negro. Insecto de forma ovalada. (Crotch, 1871; Vélez, 2009).

MUESTRA 2.

ORDEN: **Coleoptera**
FAMILIA: Coccinellidae
GENERO: Cycloneda
ESPECIE: ***Cycloneda sanguinea sanguinea*** **(L)**
CARACTERÍSTICAS

Élitros color rojo que cubren las alas. Alas membranosas. Protórax con dos manchas color crema y dos franjas del mismo color situadas en los bordes. Antenas ubicadas entre los ojos. En el tarso hay garras tarsales y abundante vellosidad. El abdomen tiene tres segmentos. Cabeza, tórax, patas, abdomen son de color negro. Insecto de forma ovalada. (Crotch, 1871; Vélez, 2009).



MUESTRA 3.

ORDEN: Coleoptera

FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Coleomegilla

ESPECIE: ***Coleomegilla cubensis*** **(Casey)**

CARACTERÍSTICAS

Cotorrita rojinegra, es polífaga y se alimenta de diversas especies de áfidos. (Quispe, 2015)

MUESTRA 4

ORDEN: **Coleoptera**

FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Scymnus

ESPECIE: *Scymnus roseicollis* (Mulsant)

CARACTERÍSTICAS

Las larvas de *Scymnus* se distinguen por su cuero cubierto de vellos blancos, los adultos son de tonalidad oscura, pequeños y la cabeza y extremidades son de color amarillo- naranja. (Crotch, 1871).

MUESTRA 5

ORDEN: **Coleoptera**

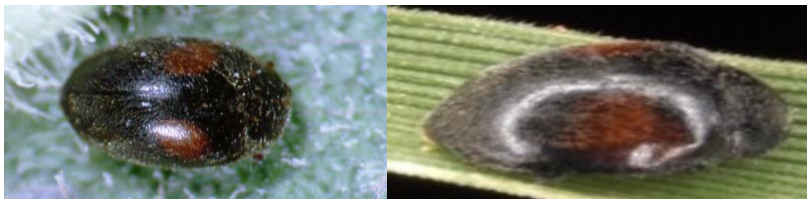
FAMILIA: Coccinellidae

GENERO: Scymnus

ESPECIE: *Scymnus smithianus (*Silvestri)

CARACTERÍSTICAS

Las larvas tienen su cuero cubierto de vellosidad cera blanca, los adultos son pequeños y de tonalidades oscuras. (Vargas et al., 2006).



MUESTRA 6.

ORDEN: Coleoptera

FAMILIA: Coccinelidae

GENERO: Brachiacantha

ESPECIE: *Brachiacantha bistripustulata* (Casey)

CARACTERÍSTICAS

Insecto de forma ovalada, de color negro con 6 manchas en la parte posterior de color amarillo, antenas entre los ojos que son de color negros, presentan 8 segmentos abdominales con escasa presencia de vellosidad en toda su anatomía. (Quispe, 2015).

4.3. Rol funcional de los coccinélidos presentes en los granos.

En la investigación realizada se determinaron además los insectos fitófagos que los coccinélidos depredan, detectándose un total de 11 especies, que se distribuyen en los órdenes: Hemiptera (82%), Lepidoptera (9%), y Thysanoptera (9%), siendo el de mayor importancia el Orden Hemiptera como se observa en el gráfico a continuación.

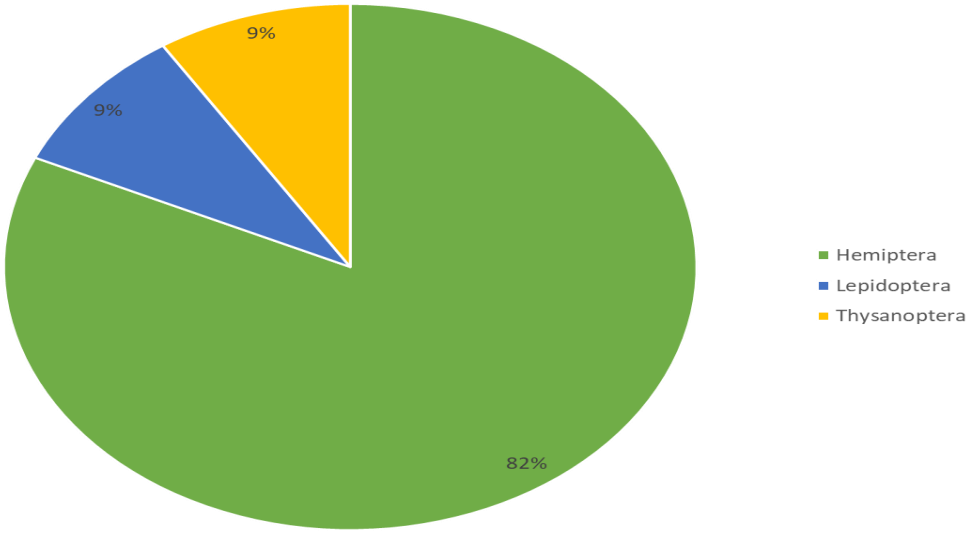


Figura 3. Inventario de los diferentes órdenes de insectos fitófagos asociados a cultivos como maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila.

Vélez, (2009) según estudios realizados plantea que el género que más depredan los coccinélidos es el orden Hemíptera, pues su manjar predilecto son los áfidos y pulgones que se encuentran dentro de ese orden.

Según investigaciones realizadas por Bruner et al. (1975) en los agroecosistemas cubanos, se sustentan poblaciones de muchas especies de insectos fitófagos; pertenecientes a los diferentes órdenes Thysanoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Diptera, Hymenoptera y Homoptera, quedando registrado entre ellos los órdenes que más depredan las diferentes especies de coccinélidos encontrados en el maíz, frijol y sorgo durante la investigación en la provincia Ciego de Ávila.

Milán et al., (2008) observó que los fitófagos que depredan los coccinélidos que están más representados en las diferentes provincias son los áfidos, cóccidos y los trips, lo cual concuerda con los resultados de nuestra investigación.

Continuando con la agrupación Taxonómica de las especies detectadas, definimos según las Claves taxonómicas de Mendoza, 1982 y Zayas, 1981, que se agrupaban en las Familias Aphididae (73 %), Noctuidae (9 %), Aleyrodidae (9 %), Thripidae (9 %), como podemos observar en la figura la mayor significación es de Aphididae.

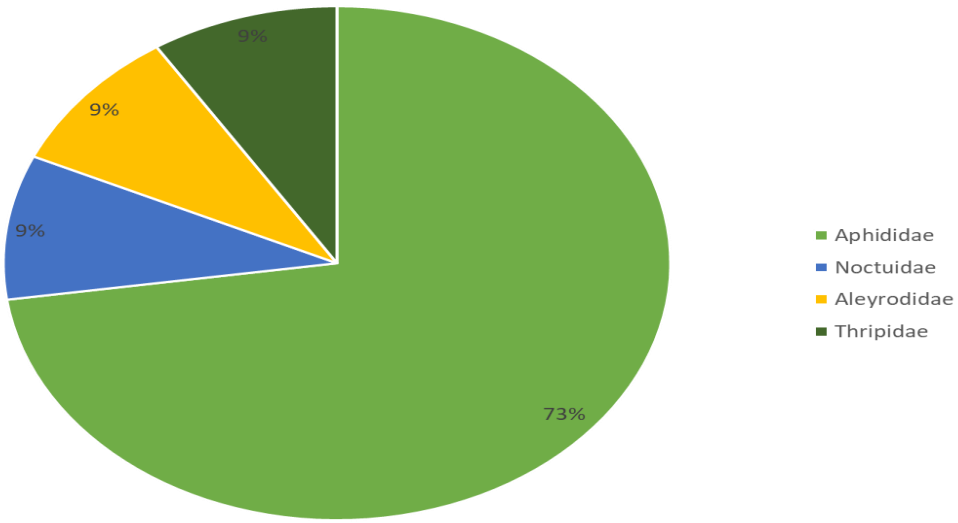


Figura 4. Inventario de las diferentes familias de insectos fitófagos asociados a cultivos como maíz, frijol y sorgo en la provincia de Ciego de Ávila.

Vélez, (2009) asegura que los insectos depredados en los granos por coccinéllidos se agrupan en varias familias, destacando como la de mayor importancia, Aphididae, pues los áfidos y pulgones constituyen su alimento favorito, seguido por Noctuidae, Aleirodidae y tripidae respectivamente, coincidiendo con Bustillo, (2013). Estos resultados concuerdan con los obtenidos en nuestra investigación.

4.3.1. Rol funcional de los coccinélidos en el cultivo del maíz.

En la tabla 1 se muestran las especies encontradas en el maíz (Zea mays), en la provincia de Ciego de Ávila. Se puede observar como en el maíz se encuentran gran variedad de especies de coccinélidos y entre los hospedantes que más abundan se encuentran los pulgones que son los de mayor cantidad encontrada.

Tabla 1. Rol funcional de las especies de coccinélidos presentes en maíz en la provincia de Ciego de Ávila (2010 - 2018).

Nombre científico	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Hospedante**	
				Nombre científico	**Nombre común**
Coleomegilla cubensis (Casey)	Coleoptera	Coccinellidae	Coleomegilla	Trips oriental	*Trips palmi* (Karny)
				Áfidos del maíz	*Myzus* sp
Cycloneda sanguinea sanguinea (L)	Coleoptera	Coccinellidae	Cycloneda	Cogollero del tabaco	*Heliothis virescens* (Fab.)

				Pulgón verde del melocotonero	*Myzus persicae* (Sulz)
				Pulgón negro de los cítricos	*Toxoptera citricidus* (Kirk)
				Pulgón verde de los cítricos	*Aphis spiraecola* (Patch)
				Pulgón de los melones	*Aphis gossypii* (Glover)
				Pulgón de la adelfa	*Aphis nerii* (Boyer)
				Pulgón pardo de Naranjo	*Toxoptera aurantii* (Boyer)
				Mosca prieta	*Aleurocanthus* sp (Ashby)
				Thrips oriental	*Trips palmi* (Karny)
Cycloneda sanguínea Limbifer (Casey)	Coleoptera	Coccinellidae	Cycloneda	Pulgón de los melones	*Aphis gossypii* (Glover)
				Pulgón del maíz	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
				Pulgón amarillo de la	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)

				caña	
Scymnus roseicollis (Mulsant)	Coleoptera	Coccinellidae	Scymnus	Pulgón del maíz	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
				Pulgón amarillo de la caña	*Sipha flava* (Forbes)
				Pulgón	*Aphis maidis* (Fitch)
				Pulgón negro de los críticos	*Toxoptera citricidus* (Kirk)

Según Peck (2005) en la provincia de Cienfuegos se encontró presente en el cultivo del Maíz el coccinélido *Cycloneda sanguinea sanguínea (*L*)* como la especie más abundante, seguido de *Coleomegilla cubensis* (Casey), depredando principalmente áfidos. Este coccinélido también es descrito por Bruner y Arango (1927*)* en las plantaciones de maíz de la provincia de Holguín depredando larvas de cóccidos en los cítricos, sin embargo, Bruner et al en el año 1975 plantea que *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) no solo depreda solamente cóccidos y esta fundamentalmente asociada a los fitófagos que más aparecieron en el maíz, lo cual se corresponde con lo observado en esta investigación.

Se observó además como estos depredadores realizaban el control de otros órdenes de insectos como son el Orden Lepidoptera en este caso sobre las larvas de *Heliothis virescens (Fab)* e insectos del Orden Thysanoptera, en este caso sobre *Thrips palmi* (Karny) y finalmente sobre el Orden Hemiptera en este caso sobre el aleiródido *Aleurocanthus* sp (Ashby).

4.3.2. Rol funcional de los coccinélidos en el cultivo del frijol.

En la tabla 2 se muestran las especies encontradas en el frijol (*Phaseolis vulgaris*), en la provincia de Ciego de Ávila. Se puede observar como en el frijol se encuentran todas las especies de coccinélidos existentes en el maíz además de *Scymnus smithianus* (S) y entre los hospederos que más abundan se encuentran los pulgones que son los de mayor cantidad encontrada.

Tabla 2. Rol funcional de las especies de coccinélidos presentes en frijol en la provincia de Ciego de Ávila. (2010 - 2018).

Nombre científico	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Hospedante**	
				Nombre vulgar	**Nombre científico**
Coleomegilla cubensis (Casey)	Coleoptera	Coccinellidae	Coleomegilla	Trips oriental	*Thrips palmi* (Karny)
				Áfidos de maíz	*Myzus* sp
Cycloneda sanguinea sanguinea (L)	Coleoptera	Coccinellidae	Cycloneda	Cogollero del tabaco	*Heliothis virescens* (Fab.)
				Pulgón verde del melocotonero	*Myzus persicae* (Sulz)
				Pulgón negro de los cítricos	*Toxoptera citricidus* (Kirk)
				Pulgón verde de los cítricos	*Aphis spiraecola* (Patch)
				Pulgón de los melones	*Aphis gossypii* (Glover)
				Pulgón de la	*Aphis nerii*

				adelfa	(Boyer)
				Pulgón pardo del Naranjo	*Toxoptera aurantii* (Boyer)
				Trips oriental	*Trips palmi* (Karny)
Scymnus roseicollis (Mulsant)	Coleoptera	Coccinellidae	Scymnus	Pulgón del maíz	*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)
				Pulgón amarillo de la caña	*Sipha flava* (Forbes)
				Pulgón	*Aphis maidis* (Fitch)
				Pulgón negro de los cítricos	*Toxoptera citricidus* (Kirk)
Scymnus smithianus (Silvestri)	Coleoptera	Coccinellidae	Scymnus	Mosca prieta de los cítricos	*Aleurocanthus woglumi* (Ashby)

Según Bruner et al., (1975) en el cultivo del frijol el coccinélido *Cycloneda sanguinea sanguinea (L)* estuvo asociada a los fitófagos que más aparecieron como áfidos o pulgones, que representaron el 39% de las plagas, en la provincia de Villa Clara tuvo mayor afectación los granos, encontrándose en mayor cuantía el coccinélido *Coleomegilla cubensis* (Casey), seguida de *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L), depredando áfidos fundamentalmente. Bruner y Arango (1927) expresan que en las plantaciones de frijol de la provincia de La Habana *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) y demás coccinélidos están asociados a los

fitófagos y depredando cóccidos y otros insectos, lo cual se corresponde con lo observado en esta investigación en el caso del frijol.

Además, se observó cómo estos coccinélidos realizaban el control de otros órdenes de insectos, depredando como es el caso de la mosca prieta *Aleurocanthus* sp (Ashby), perteneciente al Orden Hemiptera, en el Orden Lepidoptera actúa sobre las larvas de *Heliothis virescens* (Fab) e insectos del Orden Thysanoptera, en este caso sobre *Thrips palmi (*Karny).

4.3.3. Rol funcional de los coccinélidos en el cultivo del sorgo.

En la tabla 3 se muestran las especies encontradas en el sorgo en la provincia de Ciego de Ávila. En el sorgo se encuentran además de *Cycloneda sanguinea* sanguinea (L) presente en el maíz y en el frijol otra especie de coccinélidos *Brachiacantha bistripustulata* (Casey). Entre los hospederos que más abundan se encuentran los pulgones que son los de mayor cantidad encontrada, aunque se puede ver como además depredan otros insectos pertenecientes a diferentes órdenes.

Tabla 3. Rol funcional de las especies de coccinélidos presentes en sorgo. (2010 -2018).

Nombre científico	**Orden**	**Familia**	**Género**	**Hospedante**	
				Nombre vulgar	**Nombre científico**
Cycloneda sanguinea sanguinea (L)	Coleoptera	Coccinellidae	Cycloneda	Cogollero del tabaco	*Heliothis virescens* (Fab.)
				Pulgón verde del melocotonero	*Myzus persicae* (Sulz)
				Pulgón negro de los	*Toxoptera*

				cítricos	*citricidus* (Kirk)
				Pulgón verde de los cítricos	*Aphis spiraecola* (Patch)
				Pulgón de los melones	*Aphis gossypii* (Glover)
				Pulgón de la adelfa	*Aphis nerii* (Boyer)
				Pulgón pardo de Naranjo	*Toxoptera aurantii* (Boyer)
				Mosca prieta	*Aleurocanthus* sp (Ashby)
				Trips oriental	*Thrips palmi* (Karny)
Brachiacantha bistripustulata (Casey)	Coleoptera	Coccinellidae	Brachiacantha		

Según Peck (2005) encontró presente en el cultivo del sorgo en la provincia de Matanzas mayor porcentaje de *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L), seguido de *Brachiacantha bistripustulata* (Casey), como las especies más abundantes, depredando principalmente pulgones. Estos coccinélidos además en las plantaciones de sorgo de la provincia Sancti Spíritus están fundamentalmente asociados a fitófagos que más aparecen en el sorgo, según lo descrito por Gordon et al., (2014), correspondiendo así con lo observado en esta investigación.

Se observó además como estos depredadores realizaban el control de otros órdenes de insectos como son el Orden Thysanoptera actuando sobre *Thrips*

palmi (Karny), larvas de *Heliothis virescens* (Fab) del Orden Lepidoptera y finalmente sobre el Orden Hemiptera en este caso sobre *Aleurocanthus* sp (Ashby) o común mente llamado mosca prieta.

4.4 Listado preliminar de especies de insectos fitófagos detectados en los granos de maíz, frijol y sorgo de la provincia de ciego de ávila.

MUESTRA 1

ORDEN: **Hemiptera**

FAMILIA: Aphididae

GENERO: Rhopalosiphum

ESPECIE: *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)

CARACTERÍSTICAS

Cuerpo de forma alargada y color verde azulado. Antenas, patas, sifones y cola de color verde oscuro. Las antenas son cortas. La zona que rodea los sifones es de un tono más oscuro que el resto del cuerpo. En estado adulto su tamaño puede alcanzar de 2 a 3 mm . (Barceló y Parra, 2014).

MUESTRA 2

ORDEN: **Hemiptera**

FAMILIA: Aphididae

GENERO: Myzus

ESPECIE: *Myzus persicae* (Sulz).

CARACTERÍSTICAS.

Es un pulgón cosmopolita y muy polífago, que ocasiona daños en numerosos cultivos. Las ninfas y adultos son pequeños, amarillos o verde amarillento. Se encuentran con frecuencia en grandes colonias, alimentándose de la savia sobre el envés de las hojas jóvenes, brotes y en ocasiones sobre las hojas viejas. En nuestro clima se reproduce partenogenéticamente. Tanto las hembras ápteras como aladas son ovovivíparas y mide de 1,3 a 2,5 mm de largo. Se ha comprobado que esta especie es capaz de transmitir más de 105 virus distintos. (Zumoffen et al., 2015).

MUESTRA 3

ORDEN:**Lepidoptera**

FAMILIA:Noctuidae

GENERO: Heliothis

ESPECIE: *Heliothis virescens* (Fab.)

CARACTERÍSTICAS.

H. Virescens pasa por los estados de huevecillo (2-5 días), seguido por las larvas (14-30 días), que son las responsables por el daño a las plantas, y que pasan por 5 a 6 estadios y alcanzan 4 a 5 cm en su máximo desarrollo. Las pupas (10-18 días) normalmente se presentan en el suelo cuando la larva completamente desarrollada "se baja" de la planta. Después de la pupa emergen los adultos, también denominados polillas, que son los estados reproductivos y de dispersión de la plaga y normalmente presentan hábitos nocturnos. Las polillas tienen una envergadura que va desde 2.5 a 3.5 cm y se separan de otras especies de hábito similar en que presentan tres líneas oblicuas muy características y de color pardo, en las alas anteriores. El segundo par de alas tienen un tinte plateado. (Méndez y González 2014; González, 2014).

MUESTRA 4

ORDEN: **Hemiptera**

FAMILIA:Aphididae

GENERO: Aphis

ESPECIE: *Aphis spiraecola* (Patch).

CARACTERÍSTICAS.

Los adultos ápteros son de color verde claro, raramente verde pálido o verde amarillento; los sifúnculos, antenas y cauda son negros, contrastando con el color

del cuerpo. Los adultos alados tienen el abdomen verdoso y tibias son pálidas. (Vázquez, 2013).

MUESTRA 5

ORDEN: Homoptera

FAMILIA: Aphididae

GENERO: Aphis

ESPECIE: *Aphis nerii* (Boyer)

CARACTERÍSTICAS.

Cuerpo color amarillo anaranjado con las patas cauda y sifones en negro. Los individuos alados son similares en apariencia, aunque son más delgados y poseen una mancha negra en el dorso de la que nacen las alas. (Vázquez, 2013).

MUESTRA 6

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA:Aphididae

GENERO: Aphis

ESPECIE: *Aphis gossypii* (Glover)

CARACTERÍSTICAS.

Las ninfas y adultos son de color verde pálido a verde amarillento o negro verdoso, siendo más oscuros las articulaciones de las patas y los sifones; hay adultos alados y ápteros, dependiendo de la fuente de alimentación. Viven en el envés de las hojas, brotes y tallos, con frecuencia en grandes colonias. Producen gran cantidad de rocío de miel que da lugar a la aparición de la enfermedad

conocida como Fumagina. Entre sus plantas hospedantes se encuentran cucurbitáceas, solanáceas y otras. (Vázquez, 2013).

MUESTRA 7

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA:Aphididae

GENERO: Toxoptera

ESPECIE: *Toxoptera citricidus* (Kirk)

CARACTERÍSTICAS.

Es un insecto pequeño, de aproximadamente 2 mm de largo, de color castaño oscuro, lustroso, casi negro. El cuerpo es globoso. La forma alada posee alas membranosas, con pocas nervaduras. (Peralta, 2015)

El ciclo de vida se inicia con el nacimiento de las ninfas, ya sea de hembras aladas o ápteras, presentándose cuatro estadios ninfales. Una hembra da origen en promedio a 20 ninfas en un periodo de cuatro a cinco días. Pueden tener hasta 20 generaciones al año. (Peralta, 2015).

MUESTRA 8

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA: Aphididae

GENERO: Toxoptera

ESPECIE: *Toxoptera aurantii* (Boyer).

CARACTERÍSTICAS.

El color de este pulgón es desde negro hasta pardo verdoso. Los individuos ápteros miden de 1 a 2 mm de largo, y los alados 1,2 a 1,8 mm. Este pulgón esta reportado en un gran numero de plantas en todo el país. (Vélez, 2009)

MUESTRA 9

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA: Aleyrodidae

GENERO: Aleurocanthus

ESPECIE: *Aleurocanthus woglumi (*Ashby).

CARACTERÍSTICAS.

Los adultos de esta plaga son de color grisáceo oscuro u oscuros con rayas rojas en su tórax y abdomen, y miden aproximadamente de 0.99 a 1.24 mm de largo, aunque las hembras pueden alcanzar hasta 1.70 mm; sus alas poseen manchas blancas.

El ciclo de vida de esta plaga se completa de 2 a 4 meses dependiendo de las condiciones climáticas del lugar donde se desarrolla. (Vélez, 2009)

MUESTRA 10

ORDEN: Thysanoptera

FAMILIA:Thripidae

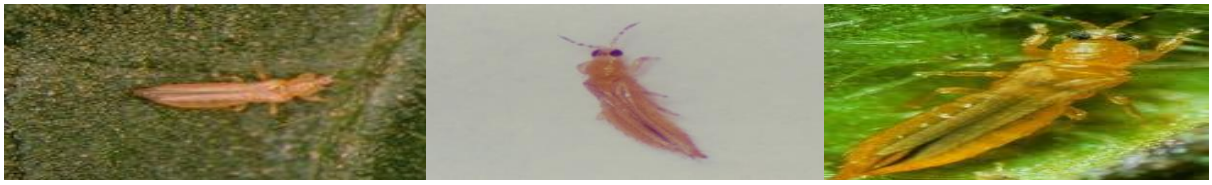
GENERO:Thrips

ESPECIE:*Thrips palmi* (Karny).

CARACTERÍSTICAS.

Son insectos de tamaño pequeño (1 - 6 mm), lo normal es 1 - 3 mm, de forma cilíndrica, alargada y con el extremo posterior muy agudo. Son de color amarillo, castaño o negro con bandas alternantes, claras y oscuras.

El ciclo de vida de *T. palmi* presenta los estadios de huevo, dos instares ninfales, dos instares pupales y el adulto. El adulto, el huevo y los dos estados ninfales se encuentran en la planta hospedera y la pupa ocurre en el suelo. La duración del ciclo de vida (huevo a adulto) es entre 11 y 26 días, dependiendo de la temperatura. (Méndez y González, 2014; González; 2014).



MUESTRA 11

ORDEN: Hemiptera

FAMILIA:Aphididae

GENERO: Sipha

ESPECIE:*Sipha flava* (Forbes).

CARACTERÍSTICAS.

Este insecto en el estado de ninfa y en el adulto presenta una coloración amarilla y viven en colonias en el envés de las hojas y en las espigas. Los adultos miden alrededor de 2 mm de largo, tienen los sifones cortos. Succionan la savia provocando la perdida de vigor y rendimiento. Sus ataques van acompañados de la aparición de la Fumagina. Entre sus plantas hospedantes se citan: caña de azúcar, sorgo, pastos y otras poáceas cultivadas y silvestres. (Posada et al., 2014).

CONCLUSIONES

1. Las especies de coccinélidos detectadas en la provincia de Ciego de Ávila se agrupan en cuatro géneros: *Cycloneda, Coleomegilla, Scymnus* y *Brachycantha*, siendo el de mayor importancia el género *Cycloneda* representado en un 45 %.

2. Las especies detectadas en maíz, frijol y sorgo de la provincia de Ciego de Ávila fueron: *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L), Cycloneda *sanguinea limbifer* (Casey), *Coleomegilla cubensis* (Casey), *Scymnus roseicollis* (Muls), *Scymnus smithianus* (Silvestri) y *Brachiacantha bistripustulata* (Casey).

3. En la provincia de Ciego de Ávila se encontró presente en el cultivo del Maíz el coccinélido *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) como la especie más abundante con un (30%), seguido de *Coleomegilla cubensis* (Casey) con un (20%), depredando principalmente áfidos.

4. En el cultivo del Frijol se encuentran todas las especies de coccinélidos existentes en el Maíz además de *Scymnus smithianus* (Silvestri) depredando fundamentalmente áfidos.

5. En el Sorgo se encuentran además de la *Cycloneda sanguinea sanguinea* (L) presente en el Maíz y en el Frijol otra especie de coccinélidos la *Brachiacantha bistripustulata* (Casey), depredando fundamentalmente áfidos.

RECOMENDACIONES

1. Continuar trabajando y profundizando en las investigaciones sobre la Entomofauna benéfica existente en los cultivos de maíz, frijol y sorgo.
2. Integrar los resultados obtenidos a los programas de Manejo Integrado de Plagas de estos cultivos.
3. Conformar un folleto con los resultados obtenidos que sean utilizados por los agricultores para poder diferenciar las plagas de sus enemigos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acosta, R.; M. Martínez.; A. Colomer.; H. Ríos. (2013). ***"Evaluación morfo-agronómica de una población de maíz (Zea mays, L.) en condiciones de polinización abierta en el municipio Batabanó, provincia Mayabeque"***. Cultivos Tropicales. versión ISSN 0258-5936 34-2. La Habana. Cuba.
2. Alayo R.S. y A. Blahutiak. (1981). ***Parasito y depredadores que atacan a Saissetia hemisphaérica Targ (Homóptera: Coccidae) en Cuba***. Poeyana 226:1-4. Cuba.
3. Andrade G.; Henao R.; Triviño P. (2013). ***Técnicas y procesamiento para la recolección, preservación y montaje de mariposas en estudios de biodiversidad y conservación. (lepidoptera: hesperoidea – papilionoidea)***; Colombia.
4. Avilés González M., J. J. Pérez Valdez, J. Wong Pérez, E. Cortez Mondaca, F. Domínguez Avilés. ***Principales plagas que atacan al cultivo de Maíz,*** disponible en: http:/www.agrosintesis.com/ consultado el 29 de abril de 2017.
5. Ayala Sifontes J.L.; H. R. Grillo y Vera E. R. C. (1982). ***Enemigos naturales de Heliothis virescens (Fabicius) (Lepidóptera): Noctuidae) en las provincias centrales de Cuba***. Centro Agrícola 9(3):3-14. Cuba.
6. Bajonero J.; Córdoba N.; Cantor F.; Rodríguez D.; Cure J.R. (2015). ***Biología y ciclo reproductivo de Apanteles gelechiidivoris (Hymenoptera: Braconidae), parasitoide de Tuta absoluta (Lepidoptera: Gelechiidae).*** Agronomía Colombiana, vol. 26, núm. 3, pp. 417-425 Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia.
7. Barceló, A. M; Parra, Y. G. (2014). ***Plagas asociadas al cultivo del maíz (Zea mays L.) en un área del estado Aragua***, Fitosanidad 18(3) septiembre (2014) 175-179. Venezuela.
8. Batista L; D. P. Nancy A. Gutiérrez; I. Peña, J. Rodríguez. Fernández del Amo. (1995). ***Treisteza and Toxoptera citricida en Cuba incidence and control strategy***. Proceeding of the third International Workshop on CTV and Br CA p. 197-199.Cuba.

9. Blanco E. (1997). ***Enemigos naturales de Thrips palmi en Cuba,*** X Fórum de Ciencia y Técnica. V Encuentro Científico Técnico de Bioplaguicidas y Expo Cree. Taller de Thrips. Palmi. Cuba.

- Boiça Júnior, A. L.; Santo, T. M.; Kuranishi, A. K. (2004). **Desenvolvimento larval e capacidade predatória de Cycloneda sanguinea (L.) e Hippodamia convergens Guérin – Men, alimentadas com Aphis gossypii Glover sobre cultivares de algodoeiro.** Acta Scientiarum Agronomy. 26 (2): 239-244. Argentina.

10. Bolaños, J.F. ***Mariquitas (Coleóptera: Coccinellidae).*** Cen: Saninet (IICA).www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/predatores/mariquitas .html. Consultado 17/09/2001).

11. Bruner y Arango. (1927). ***Fueron los primeros en proponer la introducción a Cuba del coccinélido R. cardinalis para controlar la guagua acanalada de los cítricos (I. purchasi).*** Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología.Cuba.

12. Bruner S.C., Scaramuzza L. C., y Otero A. R. (1975). ***Catálogo de los insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba***. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Zoología, 2 ed. 399pp. Cuba.

13. BUSTILLO, A. (2013). ***Insectos plaga y organismos benéficos en Colombia.*** Cenicaña. Cali. 164p.Colombia.

14. Byerly, M. K.F. (2013)**.** ***Plagas de Importancia Económica en México: Aspectos de su biología y ecología.*** INIFAP-CIRPAC-Campo Experimental Centro Altos de Jalisco.447 p. Jalisco, México

15. Crotch, G.R. (1871). ***List of Coccinellidae,*** Cambridge. Rev. Brasileira Zool., 23(2) 8 pp. Brazil.

16. Chessa, A. (2013). ***Sorgo granífero***. Asesor privado. Argentina.

17. Domínguez H.; T. Ramos y R. López. (1999). **Enemigos naturales. Informe sobre los enemigos naturales de las principales plagas de los cultivos detectados en la provincia de Matanzas.** (Manuscrito). Matanzas.

18. Dughetti, A. C. (2012). ***Pulgones. Clave para identificar las formas ápteras que atacan a los cereales***. - Estación Experimental Agropecuaria – INTA Hilario Ascasubi. - Página/s: 44. Argentina.

19. Dughetti, A. C. (2015). ***Plagas de la quinua y sus enemigos naturales en el valle inferior del Río Colorado***. INTA EEA Hilario Ascasubi. - Página/s: 59. Buenos Aires, Argentina.

20. EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). (2008). ***Data sheets on quarantine pests: Aleurocanthus woglumi.*** EPPO quarantine pest. CABI.

21. Fernández del Amo O. (1992). ***Resultados obtenidos en el estudio de las especies de áfidos en los cítricos de Cuba.*** Proceeding of a Workshop in CTV p. 89-94. Cuba.

22. Fernández del Amo O y O. L. Díaz. (1986). ***Los áfidos (Homóptera; Aphidoidea) de los cítricos de Cuba***. Ciencia Técnica Agrícola. Cítrico y otros frutales. 9(2): 61-69. Cuba.

23. Fernández del Amo O. y O.L. Díaz. (1990). ***Los enemigos naturales de las especies de áfidos en cítrico.*** Ciencia Técnica Agrícola. Cítricos y otros frutales 13(3-4): 115-122. Cuba.

24. Fernández del Amo O. (1996). ***Relación de los enemigos naturales de Toxoptera citricidus en Cuba.*** (Comunicación personal). Cuba.

- Forbes, S.A. (1883). ***The food relations of the Carabidae and Coccinellidae***, St. Lab. Nat. Hist. Bull. 6:33-64. Illinois.

25. García-Gutiérrez, C.; M. B. González-Maldonado, E. Cortez-Mondaca. (2012). ***Uso de enemigos naturales y biorracionales para el control de plagas de maíz***. Ra Ximhai, vol. 8, núm. 3b, septiembre-diciembre, Universidad Autónoma Indígena de México El Fuerte, México.

26. García M. T. (2015). ***Empleo de policultivos para el manejo de plagas en el maíz (Zea mays L.)***. Santa Clara, Cuba.

27. González, G. (2010). ***Actualización de la bibliografía y nuevos registros en Coccinellidae de América del Sur (Insecta: Coleoptera).*** Bol. SEA. 47 (2010):245-256.Chile.
28. González, G. (2012). ***Revisión de los géneros Coccidophilus Brèthes y Microweisea Cockerell (Coleoptera: Coccinellidae: Microweiseinae) en América del Sur***. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) 51 (31/12/2012):61-88. Chile.
29. González, G., Bustamante, A. y Oroz, A. (2008). ***Aporte al conocimiento del género Cycloneda Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae): nuevas especies de Perú y Chile***, Boln. SEA 43:81-87. Perú, Chile.
30. González G. y H.E. Escalona. (2013). ***Two new species of the ladybird beetle Hong Slipnski from Chile (Coleoptera: Coccinellidae: Microweiseinae***). Zootaxa 3616 (4):387–395. Chile.
31. González, G. (2014). ***Nuevas especies del género Eriopis Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) del norte de Chile.*** Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.) 54 (30/06/2014):61-72. Chile.
32. Gordon R.D., C. Canepari, and G. A. Hanley. (2013). ***South American Coccinellidae (Coleoptera),*** Part XII: New name for Cyra Mulsant, review of Brachiacanthini genera, and systematic revision of Cleothera Mulsant, Hinda Mulsant and Serratitibia Gordon and Canepari, new genus. Insecta Mundi 0278:1-150. Gorham
33. Gordon, R. D. Canepari, C. and G. Hanley. (2014). ***South American Coccinellidae (Coleoptera)*** Part XVI: systematic revision of Brachiacantha Dejean (Coccinellinae: Hyperaspidini). Insecta Mundi, 0390: 1−76. Gorham.
34. Helmuth W. En: Ángel Pérez Duque Ecorae. (2001). ***Cultivo de Maíz.*** Manual Manejo Integrado de Plagas en cultivos de la Amazonía Ecuatoriana. Mossaico; p. 136. Quito.
35. Hernández L. R. y A. Castiñeiras. (1979). ***Parásitos y depredadores de Aleurocanthus woglumi Ashby (Homóptera; Aleroyrodidae) sobre los cítricos del Archipiélago cubano***. Resúmenes de la I Jornada Científica del Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. 9 pp. Cuba.

36. Hodek, Y. (1973). ***Biology of Coccinellidae***. Acad. De Ciencias de Checoeslovaquia, pag. 129-134. Checoeslovaquia.

37. Hofman M. P. and A. C. Frodshan. (1993). ***Natural Enemies of Vegetable Insect Pest***. Coorporative Extension, Cornell University, N. Y. 63 pp. Ithaca.

38. Igarzábal, D. (2008). ***Plagas del cultivo de maíz***, Capítulo 7: - En: Producción de Maíz. - Página/s: 163. - ISBN/ISSN: ISBN: 978 - 987 - 1513 - 00 - 0. Cuba.

39. INTA. (2013) (a). ***Variedades del Frijol***. Managua.

40. INTA. (2013) (b) ***Catálogo de Semillas de Granos Básicos***. Managua.

41. José Ángel Herrera-Vásquez2, Anovel Amet Barba-Alvarado2. (2013). ***Identificación de Thrips palmi Karny (thysanoptera: thripidae) en cultivos de cucurbitáceas en Panamá.*** Agronomía Mesoamericana 24(1):47-55. Panamá.

42. López EB, Brito CH, Batista JL, Silva AB. (2010). ***Ocorrência da mosca-Negra-dos-citros (Aleurocanthus woglumi) na Paraíba.*** Rev Tecnol Ciên Agropec.; 4: 19-22. Colombia.

43. Machado, V. L. R. (2016). ***Morfología e aspectos biológicos de Olla v-nigrum (Mulsant, 1866) e Cycloneda conjugata Mulsant, (Col., Coccinellidae) predadores de Psyllasp. (Homóptera: Psyllidae) em sibipiruna (Caesalpiniapelthophoroides Benth).*** 61f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” Universidade de São Paulo, Piracicaba. Brasil.

44. ***Manual Operativo de la Campaña Contra el Trips Oriental.*** (2011). Dirección general de sanidad vegetal. México.

45. Maya, H. V. y L. A. Rodríguez-del-Bosque. (2014). ***Pulgón amarillo (Melanaphis sacchari) nueva plaga del sorgo en Tamaulipas.*** INIFAP. Campo Experimental Río Bravo. Río Bravo, Tamaulipas. Despegable para productores Núm. MX-0-310304-45-03-13-12-30. México.

46. Méndez A.; González Y. (2014). ***Plagas asociadas al cultivo del maíz (Zea mays L.) en un área del estado Aragua, Venezuela.*** Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallego, Aragua, Venezuela.

47. Méndez López., J. M. (2015). ***Observaciones sobre la abundancia de enemigos naturales del pulgón amarillo del sorgo (Melanaphis sacchari) en Rayón,*** SLP, Zacoalco de Torres, Jalisco, Silao, Gto y Ecuandureo, Mich Oportunidad de empleo de coccinélidos para el manejo del M. sacchari. Sin publicar. México.

48. Méndez López., J. M. (2015). ***Liberación de los depredadores Cycloneda sanguínea (Coccinellidae) y Chrysoperla comanche (Chrysopidae) para el manejo de Diaphorina citri en huertos de cítricos en México.*** Sin publicar. México.

49. Mendoza, F. y J. Gómez. (1982). ***Principales insectos que atacan a cultivos económicos de Cuba***. Editorial Pueblo y Educación. 210p. La Habana. Cuba.

50. Milán, Ofelia; Inés Esson; Teresa Corona; L. A. Rodríguez; Elizabeth Concepción; Margarita Peña; Nery Hernández; J. del Pino; Regla Granda; Susana Caballero; J. L. Armas; Esther Rodríguez; Taimy Ramos; Yaimelis Carrera; María Pineda; M. J. Montalvo; Nivia Cueto; E. Delís: (2008) ***«Prospección de los coccinélidos benéficos asociados a Los coccinélidos benéficos en Cuba.*** Historia... plagas y cultivos en Cuba», Fitosanidad 12(2):71-78, junio. La Habana, Cuba.

51. Milán, Ofelia Vargas, Nivia Cueto Zaldívar, Delfín Pla, Nery Hernández. INISAV. (2003). ***Los coccinéllidos y su papel en control biológico***. Boletín Fitosanitario 8 (1), marzo, La Habana, Cuba.

52. MINAG. (Ministerio de la Agricultura). (2015). ***Lista oficial de variedades comerciales.*** Registro de variedades comerciales. p.18. Cuba.

53. Morales, Elina. (2004). "***Diversidad y ocurrencia estacional de coccinélidos asociados a áfidos y trips en diversos agroecosistemas urbanos de Ciudad de la Habana."*** Tesis de Maestría, 5 pp. Cuba.

54. Murillo, (2014). ***Revista Colombiana de Entomología*** 40 (1): 63-66. iSSN 0120-0488. Enero-junio. Colombia.

55. Murúa, G. & E. Virla. (2015). ***«A laboratory study»***, *Acta Zoológica Mexicana,* (nueva serie.), 20: 199-210, México.

56. NUESSLY, G. (2011). ***Yellow Sugarcane Aphid, Sipha flava (Forbes) (Insecta Hemíptera Aphididae).*** University of Florida IFAS Extension EENY 354. Disponible desde internet en: http://edis.ifas.ufl.edu/in635 fecha de acceso 12/03/2013). Florida.

57. Ofelia Milán, R. Fuentes, Ileana Fernández. (2008). ***Trabajo sobre la taxonomía de las especies de coccinélidos benéficos de Cuba***. Cuba.

58. Oliveira, E. E.; Oliveira, C. L.; Sarmento, R. A.; Fadini, M. A. M.; Moreira, L. R. (2005). ***Aspectos biológicos do predador Cycloneda sanguinea (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado com Tetranychu sevansi (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) e Macrosiphum euphorbiae (Thomas, 1878) (Homóptera: Aphididae).*** Bioscience journal 21 (2): 33-39. Brasil.

59. Páez, Y.; Telce, A.; González, M.; Fonseca, J.P. (2015). ***Plaga económicamente importante en el cultivo del arroz.*** pp-50. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

60. Peck, S. (2005). ***«A Checklist of the Beetles of Cuba with Data on Distributions and Bionomics (Insecta: Coleoptera), Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas*** 18:136-139, Florida.

61. Peralta, En Rossini, M. N.; Dummel, D. M.; Agostini, J. P. (coods.). (2015). ***C. Cítricos***. ***Plagas Cuarentenarias de Frutales de la República Argentina***. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 45-55 p. Argentina.

62. Plá del Campo, D Y y Agcinia Blanco. (1999). ***Familia Coccinellidae***. Catálogo de Entomófagos Cubanos. 5pp. Cuba.

63. Pliego, E. (2013). ***El maíz, su origen, historia y expansión.*** Versión Información Pública. Gran Vía de les Corts catalanes. Barcelona.

64. Posada-Flórez, F.J.; Téllez-Farfán, L.; Simbaqueba, R.; Serna, F. (2014). ***Reconocimiento y observaciones bionómicas de Sipha flava (Hemiptera: Aphididae) atacando el pasto kikuyo en dos zonas de Colombia.*** Rev. U.D.C.A Act. &Div. Cient. 17(1): 95-104.Colombia.
65. Quispe R. (2015). ***Refugios Vegetales para el fomento de la entomofauna benéfica en el agroecosistema del cultivo de maíz en La Molina"*** Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
66. Riley, DG; Joseph, SV; Srinivasan, R; Diffie, S. (2011). ***Thrips vectors of tospo virus es. Journal of Integrated Pest Management***. Revista Mexicana de Fitopatología 1:1-10. México.
67. Rodríguez, V. B., Rodríguez, V. J. M, Sarmiento, C. M. A. y B. H. C. Arredondo. (2015). ***Inventario de enemigos naturales de Melanaphis sacchari (Zehntner) (Hemiptera: Aphididae).*** In: Resúmenes del XXXVIII Congreso Nacional de Control Biológico. 539 pp. Servicio. León, Guanajuato, México.
68. Rodríguez del Bosque, L. A. and A. P. Terán. (2015). ***Melanaphis sacchari (Hemiptera: Aphididae): A new sorghum insect pest in Mexico***. Southwestern Entomologist, 40: 433−434.México.
69. Santa-Cecília, L. V. C.; Gonçalves-Gervásio, R. C. R.; Tôrres, R. M. S.; Nascimento, F. R. (2013). ***Aspectos biológicos e consumo alimentar de larvas de Cycloneda sanguínea (Linnaeus, 1973) (Coleóptera: Coccinellidae) alimentadas com Schizaphis graminum (Rondani, 1852) (Hemíptera: Aphididae)***. Ciencia e Agrotecnología. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasil.
70. Saucedo, O.M. (2008). ***Empleo del sorgo en la alimentación animal y humana***. Taller Nacional sobre empleo del sorgo. Universidad Central de Las Villas. Villa Clara, Cuba.
71. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2014). ***Pulgón amarillo Melanaphis sacchari (Zehntner).*** Dirección General de Sanidad Vegetal. Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria. D.F. Ficha técnica, No. 43, 15 p. México.

72. Silva, Z. (2014). ***«Plagas asociadas al cultivo del maíz: Principales aspectos agroecológicos en la comunidad rural El Carito»***, tesis por el grado de Máster en Agroecología y Desarrollo Endógeno, Universidad de Las Tunas, Cuba.
73. Simbaqueba, R.; Serna, F.; Posada-Florez, F.P. (2014). ***Curaduría, morfología e identificación de áfidos (Hemíptera: Aphididae) del Museo Entomológico UNAB.*** Primera aproximación. En prensa: Boletín de Museos de la Universidad de Caldas.
74. Tanta María. ***El Simbolismo del Maíz en el Mundo Andino.*** Una visión Antropológica.*URL* disponible *en*: http://www.otavalosonline.com/mushuk/index.php?module=Pagesetter&func=viewp. *(fecha de acceso* 30 de septiembre del 2008)
75. Tasintuña D.; Apunte O.; (2015)***. Recolección Montaje y Preservación de insectos***. Quito, Ecuador.
76. Tasintuña D.; Apunte O. (2017). ***Recolección, Colección y Preservación de insectos*** tercer semestre, Quito, Ecuador.
77. Ulloa, J. A., Medrano-Delgado, I.R., Rosas-Ulloa, P., Ulloa-Rangel, P. (2011). ***Physicochemical characteristics of instant whole bean (Phaseolus vulgaris) produced by drying at room temperature***. Book of Abstract. IFT Annual Meeting and Food Expo. June 11-14. P. 42. New Orleans, Lousiana, USA.
78. Vargas O., Cueto N., Larrinaga J., Massó E., Hernández N., Ramos T., Pineda M., Granda R., Caballero S., Peñas M., Díaz del Pino J., Rodríguez L.A., Esson I., Corona T., Gómez E., De Armas J.L., Plá del Campo D., Torres N., Ordaz L., Matienzo Y., Rijo E., (2006). ***Los coccinélidos: insectos benéficos para combatir fitófagos de interés para el agricultor.*** Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal. MINAG. Cuba.
79. Vázquez L. L. (2013). **Manual para la adopción del manejo Agroecológico de plagas en fincas de la agricultura Suburbana *Cubana:*** La Habana. Cuba.

80. Vélez, E.A. (2009). ***Biodiversidad de fitófagos y enemigos naturales asociados al cultivo de maíz (zea mays l.) en las fincas integrales de Jatun Paccha y Santa Clara***. Cuba.

81. Zayas F. (1981). ***Entomofauna cubana.*** Tomo VIII. Ed. Científico Técnica 111 pp. Cuba.

82. Zumoffen, Leticia; Rodríguez, Marta; Gerding, Marcos; Salto, Cesar E.; Salvo, Adriana; (2015). ***Plantas, áfidos y parasitoides: interacciones tróficas en agroecosistemas de la provincia de Santa Fe, Argentina y clave para la identificación de los Aphidiinae y Aphelinidae (Hymenoptera) conocidos de la región.*** - Editor/es: Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. - - Página/s: 12. - ISBN/ISSN: ISSN 0373-5680 (impresa), ISSN 1851-7471 (en línea). Argentina.