

Artropofauna benéfica asociada a plagas en áreas de la agricultura urbana

Dr. Alberto Méndez Barceló

Ing. Yoiler Adrian Torres Rojas

46

RESUMEN. El trabajo se realizó desde el mes de enero hasta diciembre del 2020 en un Organopónico en el municipio Las Tunas. El método de captura utilizado fue colecta directa semanalmente. Se determinó la entomofauna benéfica asociadas a plagas en 15 cultivos. Se colectaron 19 especies de biorreguladores. Entre los insectos beneficiosos capturados, predominaron los órdenes, Hymenoptera y Coleoptera. Las especies con mayor frecuencia de aparición fueron *Cycloneda sanguinea limbifer* (Csy), *Coccinella maculata* (De Geer), *Hippodamia convergens* Güeri, mientras que las especies muy abundantes fueron *C. sanguinea limbifer*, *Lixophaga diatraeae* (Tows.), *C. maculata* y *L. testaceipes*. La mayor cantidad de entomófagos y más elevados índices de conservación y actividad biológica se encontró en plantas de maíz.

Palabras claves: biorreguladores, agricultura urbana, artrópodos benéficos

TITLE: Beneficial artropofauna associate to pests in areas of urban agriculture

AUTHORS: Dr. Alberto Méndez Barceló

Ing. Yoiler Adrian Torres Rojas

ABSTRACT. This work was carried out from the month of january until december of the 2020 in one organoponic in the Las Tunas municipality. The capture method utilized was direct collection weekly. The beneficent entomofauna associated to plagues was determined in 15 cultivations. 19 biorreguladores species were collected. Among the captured beneficial insects, the orders, Hymenoptera and Coleoptera prevailed. The species with more appearance frequency were *Cycloneda sanguinea limbifer*, *Coccinella maculata* (De Geer), *Hippodamia convergens* and the very abundant species were: *C. sanguinea limbifer*, *Lixophaga diatraeae*, *C. maculate* and *L. testaceipes*. The biggest quantity in entomófagos and more levels lifted of conservation and biological activity found in the corn plants.

Key words: biorreguladores, urban agriculture, benefic arthropods

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la agricultura urbana y suburbana (AU/ASU) se incluye dentro de los siete Programas Integrales del Ministerio de la Agricultura de la República de Cuba. Constituye prioridad nacional, que debe caracterizarse por la racionalidad de recursos, la sustentabilidad y la sustitución de importaciones (Rodríguez, 2011).

47

La AU, recibe una alta influencia de la urbanidad, por lo que muestra diferencias con los sistemas agrarios rurales (Vázquez, 2007), sin embargo, la presencia de plagas en la agricultura es un problema antiguo y uno de los más acuciantes que enfrenta la agricultura convencional y constituye una de las principales preocupaciones de la mayoría de los agricultores, motivado principalmente por la influencia negativa y la alta dependencia de los plaguicidas sintéticos, entre otras causas (Altieri, 2010; Pimentel y Greiner, 2011) no solo por las afectaciones y pérdidas ocasionadas por estos organismos, sino por los costos de las medidas de control (Nicholls, Pérez, Vázquez y Altieri, 2009).

Varios autores han contribuido al conocimiento de la fauna de enemigos naturales y sus relaciones tróficas con los organismos nocivos, así como al desarrollo y generalización de prácticas para su conservación y el manejo en sistemas agrícolas urbanos (Matienzo, Vázquez, Veitía y Alfonso, 2010, Peña, González, Méndez, Rodríguez y Reyes, 2017).

Es un imperativo determinar la fauna de insectos benéficos y su comportamiento en cultivos de la AU de manera regionalizada cuya utilización práctica contribuirá a la disminución de los agentes causales de plaga en este modo de producción hortícola.

DESARROLLO

Desde el mes de enero hasta el mes de diciembre del año 2020, se realizaron muestreos semanales para determinar las especies de insectos plaga e insectos benéficos en

cultivos en áreas del sistema de producción de la agricultura urbana en un organopónico con cierta complejidad fitosanitaria por la diversidad de especies nocivas, niveles poblacionales e intensidad de ataque de las mismas, en el municipio Las Tunas.

Los cultivos muestreados fueron habichuela china (*Vigna sesquipedalis*, (L.) Verdc, lechuga (*Lactuca sativa*, L.), tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill.), acelga [*Beta vulgaris*, (L)], zanahoria (*Daucus carota*, L.), remolacha (*Beta vulgaris*, L.), rábano (*Raphanus sativus*, L.) pimiento (*Capsicum annun*, L.), pepino (*Cucumis sativus*, L.) quimbombó (*Hibiscus esculentus*, (L).) ají (*Capsicum annum*, L.) cebollino (*Allium schoenoprasum*, L.), maíz (*Zea mays* L.).

Entomofauna nociva asociada a cultivos

Se realizaron observaciones y recogida de muestras según lo indicado en las Metodologías de Señalización y Pronóstico (Inisav (2003) para cada cultivo. En los de porte erecto se realizó examen en diferentes puntos de las diagonales del área de muestreo, donde se seleccionaron 100 plantas al azar, en las que se tomaron 33 hojas en el nivel inferior y medio y 34 en el nivel superior, y se colectaron las especies de insectos que se encontraron alimentándose de la planta, así como otras especies de insectos presentes en la planta o el área, dada la posibilidad de que los mismos pudieran trasladarse a las plantas; para ello se tuvo en cuenta su ubicación taxonómica e información de sus características en los agroecosistemas.

En los cultivos de porte bajo o rastreros, los muestreos se realizaron por el método de bandera inglesa; se seleccionaron 10 plantas por ha, como mínimo, y cada planta se evaluó como un nido y no como una planta específica, un nido puede contener una o dos plantas, pero se evaluaron como una sola para mayor confiabilidad estadística en el momento del procesamiento de los datos. A las plantas muestreadas se le revisaron las

guías o ramas y en cada una se tomaron los brotes como la hoja uno, y a partir de ellos, se examinó hasta la hoja 10, siempre que el tamaño de las ramas o guías lo permitió. Se anotó el número de larvas por rama y se colectaron la mayor cantidad de especímenes de las especies de insectos presentes en la planta y el área.

49

Las muestras se colocaron en frascos y/o bolsas plásticas. Cada muestra fue debidamente etiquetada con los datos correspondientes al cultivo y comentarios que se consideraron pertinentes en el momento de la recogida y que pudieran resultar de interés para la determinación de los hábitos alimentarios de las especies colectadas.

Los insectos adultos fueron trasladados en frascos de cristal hasta la sección de Entomófagos del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Las Tunas (Laprosav) y los estados inmaduros en bolsas plásticas transparente; los insectos que no habían completado su ciclo de vida, fueron colocados en jaulas de cría y alimentados hasta la emersión de los adultos.

Para la colecta de los insectos de gran movilidad se utilizó un jamo entomológico; se realizaron 10 pases de jamo en 10 lugares de las diagonales del área y en una franja de 5 metros en los bordes de la misma. Siempre se trató de no dañar el follaje de las plantas.

las especies se determinaron con la utilización de un microscopio MBC-1 y claves dicotómicas. Todos los especímenes fueron conservados en alcohol al 70 % y en las colecciones entomológicas del laboratorio (Laprosav).

Determinación de la frecuencia de aparición y abundancia relativa de las especies de biorreguladores

Para determinar la frecuencia de aparición de los biorreguladores, se utilizó la fórmula indicada por Norton, según Inisav (2003), enunciada de la forma siguiente:

$$Frecuencia = \frac{\text{Número de muestras que contiene una especie}}{\text{Número de muestras analizadas}} \times 100$$

50

La evaluación de los valores de la frecuencia se realizó mediante la escala de Masson & Bryssnt (1974), la que indica que una especie es:

Muy frecuente	$Fi > 30,$
Frecuente	$\geq 10 Fi \leq 29$
Poco frecuente	$Fi < 10$

La abundancia relativa se determinó mediante la fórmula siguiente:

$$Abundancia Relativa = \frac{\text{Número de individuos de cada especie}}{\text{Total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

La evaluación de los valores de abundancia relativa se realizó también mediante la escala de Masson & Bryssnt (1974), la que indica que una especie es:

Muy abundante	$AR > 30$
Abundantes	$\geq 10 AR \leq 29$
Poco abundante	$AR < 10$

La distribución espacial de las poblaciones de larvas y adultos se calculó mediante el índice de Dispersión (ID) (Southwood, 1978) que considera la propiedad de la distribución de Poisson que la media es igual a la varianza, si la razón es menor que uno se corresponde a un patrón uniforme, si es igual a la unidad se corresponde a un patrón al azar, y valores superiores a la unidad significan un patrón agregado (Ludwig y Reynolds, 1988).

El valor de las variables climáticas temperatura máxima, mínima y media fueron obtenidos en la Estación Meteorológica No. 357 (Insmet, 2020) a menos de 10 Km del

lugar de la experiencia. Los valores pluviométricos se obtuvieron con un pluviómetro *standard* situado en el área de observación.

RESULTADOS

Entomofauna asociada a cultivos

Se colectaron 15 especies de insectos plaga pertenecientes a cinco órdenes, 10 familias y 15 género (Tabla 1), asociadas a diversos cultivos, aspecto que coincide con lo encontrado en otros trabajos (Vázquez y Matienzo, 2008; Vázquez, 2010).

Tabla 1. Orden y familia de las especies de insectos plaga asociadas a los cultivos.

Orden	Familia	Especie	Hospedante
Thysanoptera	Thripidae	<i>Thrips palmi</i> Karny	Cebolla; Pimiento, Cebollino
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis craccivora</i> Koch	Habichuela china
		<i>Myzus persicae</i> (Sulzer)	Pimiento; pepino
		<i>Aphis gossypii</i> Glover	Habichuela china
	Aleyrodidae	<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch	Maíz
	Aleyrodidae	<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius	Tomate; Pimiento
	Cicadellidae	<i>Empoasca kraemeri</i> Ross y Moore	Quimbombó
			Frijol, Habichuela
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera</i> spp.	Pimiento, Ají, Maíz
		<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie)	Tomate
		<i>Hymenia fascialis</i> (Cram)	Remolacha
	Pyralidae	<i>Diaphania hyalinata</i> Linnaeus	Pepino
	Gelechiidae	<i>Gnorimoschema lycopersicella</i> Wals.	Tomate
Diptera	Agromyzidae	<i>Liriomyza trifolii</i> Burgess	Habichuela china
Coleoptera	Chrisomellidae		Tomate, Pepino, Zanahoria,
		<i>Diabrotica balteata</i> LeConte	Pimiento, Habichuela

Como se indica en la Tabla 1 los órdenes Hemiptera y Lepidoptera estuvieron representados por tres familias y siete y cinco especies respectivamente, mientras que los órdenes Thysanoptera y Diptera solo estuvieron presentes con una especie cada uno y Coleoptera con dos.

En la Fig. 1 se aprecia el porcentaje de las especies de insectos benéficos asociados a insectos plaga. El orden Hymenoptera tuvo la mayor representación con el 57 % mientras que Dermaptera solo estuvo representada por un 2 %

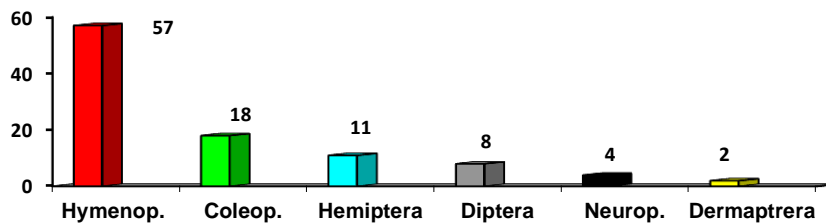


Fig. 1 Porcentaje de órdenes de biorreguladores presentes en cultivos.

Los grupos taxonómicos encontrados coinciden con los resultados de Matienzo (2005), Reyes (2013) y Peña (2015), quienes obtuvieron los porcentajes más significativos de artrópodos benéficos en los órdenes Hymenoptera y Coleoptera.

Resultados similares obtuvieron, además, Esson y Martínez (2007), en estudios realizados en la provincia de Guantánamo, quienes informaron al orden Hymenoptera con 16 especies de parasitoides ubicadas en nueve familias, y en el caso de los depredadores 19 especies pertenecientes a ocho familias situadas en los órdenes Coleoptera, Díptera, Neuroptera, Hemiptera y Acarina.

Tabla 2. Ubicación taxonómica de las especies de entomófagos depredadores asociados a insectos plaga.

Especies de entomófagos depredadores			Especies de insectos plaga
Orden	Familia	Especie	
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla cubana</i> (Hagen)	<i>T. palmi</i> <i>B. tabaci</i> <i>A. craccivora</i> <i>A. gossypii</i> <i>M. persicae</i>
		<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Méneville)	<i>A. craccivora</i> <i>A. gossypii</i> <i>M. persicae</i>
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Coccinella maculata</i> (DeGeer)	<i>A. craccivora</i> <i>A. gossypii</i> <i>D. hyalinata</i> <i>M. persicae</i>
		<i>Cycloneda sanguinea</i> <i>limbifer</i> (Casey)	<i>A. craccivora</i> <i>A. gossypii</i> <i>M. persicae</i>
		<i>Scymnus</i> spp.	<i>A. craccivora</i> <i>A. gossypii</i>
		<i>Orius insidiosus</i> (Say)	<i>B. tabaci</i> <i>D. hyalinata</i>
Hemiptera	Anthocoridae		<i>Spodoptera</i> spp.
	Reduviidae	<i>Zelus longipes</i> (Linnaeus)	
Diptera	Syrphidae	<i>Ocyptamus</i> sp.	<i>A. craccivora</i>
Dermaptera	Forficulidae	<i>Doru</i> sp.	<i>Spodoptera</i> spp.
Hymenoptera	Vespidae	<i>Poliste</i> sp.	<i>S. frugiperda</i>

Se inventariaron 10 especies de depredadores pertenecientes a 10 géneros, siete familias y seis órdenes; predominó el orden Coleoptera con cuatro especies todas de la familia Coccinellidae, seguido de Hemíptera con dos especies y dos familias y con una especie y una familia los órdenes Hymenoptera, Neuroptera, Díptera y Dermaptera. Los coccinélidos fueron las especies biorreguladoras que se encontraron en mayor población durante todo el período evaluado, que depredaron a las especies *A. craccivora*; *A. gossypii*; *M. persicae*; *B. tabaci*; huevos y larvas pequeñas de *D. hyalinata* (Tabla 2).

Tabla 3. Ubicación taxonómica de entomófagos parasitoides asociados a insectos plaga en la AU.

Especies de entomófagos parasitoides				
Orden	Familia	Especie	Especies de insectos plaga	
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>Encarsia</i> spp.	<i>B. tabaci</i>	
	Trichogrammatidae	<i>Trichogramma pretiosum</i> Riley	<i>S. frugiperda</i>	
		Scelionidae	<i>Telenomus</i> spp.	<i>S. frugiperda</i>
			<i>Cotesia</i> sp.	<i>D. hyalinata</i>
	Braconidae	<i>Chelonus</i> sp.	<i>S. frugiperda</i>	
		<i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cres.	<i>A. gossypii</i>	
			<i>B. brassicae</i>	
Díptera	Tachinidae	<i>A. craccivora</i>		
		<i>M. persicae</i>		
		<i>Diadegma</i> sp	<i>S. frugiperda</i>	
	Calcididae	<i>Brachymeria</i> sp.	<i>S. frugiperda</i>	
		<i>Lixophaga diatraeae</i> (Townsend)	<i>S. frugiperda</i>	

Se colectaron nueve especies de parasitoides (Tabla 3) pertenecientes a dos órdenes; siete familias y nueve géneros. La mayor cantidad de insectos pertenecieron al orden Hymenoptera, lo que coincide con resultados obtenidos en estudios realizados por Vázquez (2006).

Actividad biológica de las especies de artrópodos benéficos determinadas en cultivos en la AU

La actividad biológica es un indicador donde el índice de ocurrencia tiene un rol principal. El éxito de un biorregulador recae en la rigurosidad de su selección y en la cantidad de información que se pueda obtener sobre su interacción con la planta y el agente nocivo (Pliego, Ramos, de Vicente & Cazorla, 2011).

El índice de ocurrencia, diversidad de especies benéficas y nivel de conservación (Tabla 4), tuvo una diferencia discreta con relación a los resultados obtenidos en otro trabajo por Peña (2015). Según Méndez (2010), para que exista estabilidad en el ecosistema debe establecerse un equilibrio que ha hecho posible la diversidad de la vida en la tierra.

Tabla 4. Índice de ocurrencia de las especies de biorreguladores.

Sistema de Cultivos	Biorregulador	Nivel de Conservación	Ind.
	<i>C. cubana</i>	Alto	4
	<i>C. sanguinea limbifer</i>	Alto	3
	<i>H. convergens</i>	Alto	4
	<i>Rogas</i> sp	Bajo	2
	<i>C. maculata</i>	Medio	3
	<i>Chelonus</i> sp.	Medio	4
	<i>Archita</i> sp.	Bajo	2
Maíz	<i>E. plathypenae</i>	Medio	4
	<i>Diadegma</i> sp	Bajo	1
	Arácnidos	Bajo	2
	<i>L. testaceipes</i>	Alto	4
	<i>T. howardi</i>	Bajo	2
	<i>Doru</i> sp.	Alto	5
	<i>Z. longipes</i>	Medio	4
	<i>Polistes</i> sp.	Medio	4
	<i>Cotesia</i> sp.	Medio	3
Remolacha	<i>E. plathypenae</i>	Bajo	2
	<i>Encarsia</i> spp.	Bajo	2
Tomate	<i>C. sanguinea limbifer</i>	Alto	3
		Alto	5
Pimiento	<i>Brachimeria</i> sp.	Alto	
	<i>P. nana</i>	Bajo	2
	<i>Cotesia</i> sp	Bajo	2
	<i>Cotesia</i> sp.	Medio	4
Pepino	<i>Ocyptamus</i> sp	Bajo	3
	<i>C. sanguinea limbifer</i>	Bajo	3
	<i>C. cubana</i>	Alto	5
	<i>C. cacti</i>	Bajo	3
	<i>Scymnus</i> spp.	Alto	4
	<i>L. diatraea</i>	Bajo	2

Los cultivos o sistemas de cultivos, donde se observaron mayores niveles de conservación y cantidad de biorreguladores fueron maíz con ocho grupos y 16 especies, seguidos por pimiento y barreras de sorgo con tres especies y tres grupos, lo que indica que son cultivos promisorios en la conservación de entomófagos, que coincide con Matienzo (2008), quien señaló que los cultivos de maíz, sorgo y caña se recomiendan como reservorios de biorreguladores ya que estimulan la presencia de los artrópodos benéficos y como barreras físicas evitan la llegada de los fitófagos a los cultivos por lo que se considera una estrategia fundamental dentro del manejo biológico.

En las plantas arvenses se colectaron *C. maculata* y *C. cubana*, con un nivel de conservación alto por lo que la manipulación de estas plantas, pueden ser también usada para promover el manejo biológico, ya que la sobrevivencia y actividad de muchos enemigos naturales depende en general de los recursos ofrecidos por la vegetación contigua al campo, lo que coincide con Nicholls y Altieri (2009), quienes plantearon que la vegetación natural adyacente a los campos de cultivo constituyen componentes importantes de los agroecosistemas porque albergan gran diversidad de poblaciones de artrópodos benéficos e influyen, sin duda, en la biología y la dinámica poblacional de los insectos benéficos y ofrecen muchos recursos esenciales, tales como presas u hospedantes alternativos, polen o néctar, así como microhábitats.

Estos resultados que además coinciden con Speight (como se citó en Vázquez, 2012), quienes demuestran que franjas de arvenses y cilantro en cultivos de berenjena hicieron elevar la cantidad de depredadores (*C. maculata* y *C. cubana*), aumentar los índices de consumo de huevos y disminuir la supervivencia larval de especies de fitófagos.

Los biorreguladores encontrados y valorados se ubicaron en los órdenes Coleoptera, Hymenoptera, Díptera, Neuroptera, Hemiptera, Odonata y Dermaptera, representada por una alta población de especies benéficas, lo que coincide con Bernal, Padrón, Milán y Cueto (2007), quienes en investigaciones realizadas en agroecosistemas urbanos sobre entomofauna benéfica, reconocieron en los dos años de muestreo seis órdenes, siete familias y nueve géneros y que además coincide con estudios realizados por Casas (2008) en la agricultura urbana en la provincia de Santiago de Cuba, quien reportó 17 especies de biorreguladores asociados a insectos plaga, donde *C. sanguinea limbifer*, *Chrysopa sp.* e *H. convergens* se mantuvieron estables durante los seis años de estudio con altas poblaciones.

Los resultados de este trabajo, coinciden con los reportados por Jones & Gillett (2005), quienes informaron que *C. sanguinea limbifer* e *H. convergens* presentaron una alta diversidad y abundancia relativa en diversas especies vegetales como *D. carota* y *Z. mays*, que sustentaban una elevada densidad de ejemplares, por lo que les asignaron a estas plantas un importante rol ecológico en la conservación de estos enemigos naturales de áfidos.

Los biorreguladores que coexistieron en el área estuvieron asociados a insectos plaga como áfidos, larvas de Lepidoptera, estados inmaduros de *B. tabaci* y trips. Abreu (2010), incluyó dentro de los depredadores de larvas de *S. frugiperda* a *Z. longipes*, también ataca a *D. hyalinata*, *Heteropsilla cubana* Crawford, entre otras especies (Bruner, Scaramuzza y Otero., 1975), lo que hace que su efectividad biorreguladora sea más amplia.

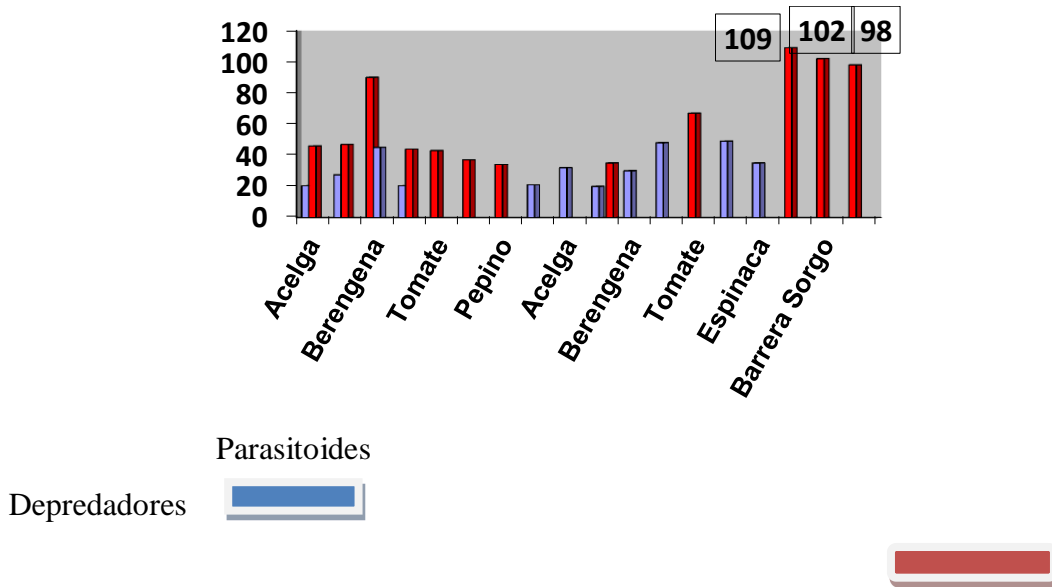


Fig. 2 Comportamiento poblacional de artrópodos benéficos por cultivos (AU).

En la Fig. 2 se indica el comportamiento de los parasitoides y depredadores por cultivos; en mayor cuantía se presentaron los depredadores, donde en el maíz, como barrera viva, se alcanzó el mayor valor, le siguió en orden descendente el cultivo de sorgo, girasol y los valores más bajos se presentaron en los cultivos de acelga, pimiento y remolacha, comportamiento que difiere al encontrado por Peña *et al.* (2017) y Peña (2015).

En las barreras de maíz incidieron mayor número de biorreguladores, aspecto que coincide con los resultados obtenidos por (Vázquez, 2004 y 2011) que indican que los artrópodos biorreguladores consumen, además de una amplia variedad de presas, otros elementos nutricionales que se obtienen a partir del polen y el néctar de las flores de las plantas, esta observación a su vez es similar a lo informado Gerling (como se citó en Matienzo (2009), donde se documenta la influencia del valor nutricional del polen en la actividad de búsqueda y su capacidad reproductiva, producto a la rica composición de

proteínas, aminoácidos, carbohidratos, minerales, vitaminas, entre otros, que resultan esenciales para la dieta alimentaria de estos artrópodos benéficos.

Frecuencia de aparición y abundancia relativa de los biorreguladores

En el área de estudio se encontraron ocho especies muy frecuentes, los odonatos con una especie resultaron frecuentes y 10 especies poco frecuentes (Tabla 5).

Tabla 5 Frecuencia de aparición de las especies de biorreguladores (AU).

Especies	%
Muy frecuentes	
<i>C. maculata</i>	62,00
<i>C. sanguinea limbifer</i>	56,5
<i>L. testaceipes</i>	55,9
<i>H. convergens</i>	50,5
<i>C. sanguinea limbifer</i>	40,5
<i>Z. longipes</i>	30,5
<i>C. cubana</i>	24,9
<i>Scymnus spp.</i>	29,9
Frecuentes	
Odonatos	28,7
Poco frecuente	
<i>E. platypenae</i>	9,2
<i>Brachimeria sp.</i>	10,3
<i>Encarsia spp.</i>	7,9
<i>Telenomus spp.</i>	6,9
<i>O. insidiosus</i>	4,3
<i>Doru sp.</i>	3,9
<i>L. diatraea</i>	3,1
<i>Cotesia sp.</i>	3,1
<i>Ocyptamus sp.</i>	2,8
<i>Rogas sp.</i>	1,04

Estos resultados no coinciden con los alcanzados por Alonso (2010) y Matienzo *et al.* (2010), donde estas especies resultaron frecuentes, lo que se explica porque las características de los agroecosistemas en ambos lugares de la experiencia no son iguales; de hecho, no pueden ser iguales.

Cuando se consideran las especies muy frecuentes, los resultados coinciden con lo informado por Matienzo (2008), que consideró que el 80 % de las llamadas “cotorritas”, son las más abundantes y frecuentes en el modo de producción de la AU. Los porcentajes de frecuencia de aparición determinados en este trabajo y las especies encontradas coinciden de manera general, aunque ligeramente inferior con los resultados de Peña (2015).

Los 18 biorreguladores encontrados tuvieron diferentes niveles de abundancia relativa como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6 Abundancia relativa de las especies de biorreguladores en los cultivos (AU).

Especies	Valor %
Muy abundantes	
<i>C. sanguinea limbifer</i>	39,50
<i>C. maculata</i>	32,00
Abundantes	
<i>L. testaceipes</i>	25, 80
<i>H. convergens</i>	20, 00
Poco abundantes	
<i>Z. longipes</i>	7, 56
<i>C. cubana</i>	8, 84
<i>E. platypenae</i>	6, 20
<i>Telenomus spp.</i>	4, 90
<i>T. pretiosum</i>	4, 67
<i>Encarsia spp.</i>	5, 30
<i>L. diatraea</i>	4, 32
<i>Brachimeria sp.</i>	4, 00
<i>Ocyptamus sp.</i>	2, 00
Odonatos	1, 00
<i>Rogas sp.</i>	1, 30
<i>Doru sp.</i>	1, 15
<i>Cotesia sp.</i>	0, 62
<i>O. insidiosus</i>	0, 05

Las especies evaluadas como muy **abundantes**, resultaron *C. sanguinea limbifer* con 39,50 % y *C. maculata* con 32,00 % (Fig. 6).

La disposición espacial de larvas y adultos de *C. sanguinea limbifer*, mostró que ambos estados manifestaron un Índice de Dispersión (ID) menor que 1,96 y fue superior para

las larvas; se mantuvo la tendencia a la aleatoriedad en el área, lo que demuestra que la dispersión está en función del nivel de distribución de las presas convirtiéndose este aspecto en un indicador de la presencia de la plaga.

Análogos resultados obtuvieron Milán *et al.* (como se citó en Peña, 2015), en estudio realizado en el país, durante varios años donde, *C. maculata* se encontró como especie muy abundante en los cultivos evaluados. Este coccinélido fue localizado por dichos autores en asociación con *Hortensia símiles* (Walk.), *Spodoptera* sp., *D. hyalinata* y *Ascia monuste* (Lat.), entre otros fitófagos también presentes; algunos de ellos en el área.

Las especies que se presentaron en forma abundante no coinciden con trabajos realizados en la Agricultura Urbana por Matienzo *et al.*, 2010 y Peña, 2015), los que informaron que cuando se manejan las barreras vivas de maíz, es usual observar de manera abundante poblaciones de *L. testaceipes*, asociados a *Peregrinus maidis* Ashmead y *Rophalosiphum maidis* Fitch insectos plaga que estuvieron presentes en el área de estudio, igual resultado al encontrado por Peña (2015).

CONCLUSIONES

1. Se colectaron 15 especies de insectos fitófagos y 19 especies de insectos benéficos correspondientes a siete órdenes, 19 familias y 25 géneros. De ellos, nueve especies con hábitos depredadores y 10 especies como parasitoides. Los órdenes Hymenoptera y Coleoptera mostraron los mayores niveles poblacionales.
2. La mayor cantidad de entomófagos y más elevados índices de conservación y actividad biológica se encontró en plantas de maíz.

3. Las especies muy frecuentes fueron *C. sanguinea limbifer*; *C. maculata*; *H. convergens*; *Scymnus* spp; *L. testaceipes*; *T. pretiosum* y *Cotesia* sp. todas con una distribución agregada.
4. Las especies benéficas con categoría de muy abundante fueron *C. sanguinea limbifer*; *L. diatraeae*; *Z. longipes*; *C. maculata*; *L. testaceipes*; *T. pretiosum*; *Cotesia* sp; *H. convergens*; *Polistes* sp; *Scymnus* sp.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. Abreu, Á. R. (2010). *Manejo Agroecológico de Plagas en la Agricultura Suburbana*. Ciudad de La Habana:Ed. Minag.
2. Alonso, G. (2010). Enfrentamiento al cambio climático en Cuba. En *Congreso de producción animal Tropical*. (pp. 21-127). La Habana, Cuba:Ed. Palacio de las convenciones.
3. Altieri, M. A. (2010). El estado del arte de la agroecología revisando avances y desafíos. En: León y Altieri (Ed.), *Vertientes del pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones*. (pp 77-104). Bogota, Colombia: IDEAS.
4. Bernal, B. A; Padrón E., Milán, O. y Cueto N. Z. (2007). Presencia de la entomofauna benéfica en cultivos de hortalizas en dos sistemas agroecológicos de la provincia de La Habana. *Fitosanidad*, 11(2),114.
5. Bruner, S.C., Scaramuzza, L. C. y Otero, A.R. (1975) *Catálogo de los insectos que atacan las plantas económicas de Cuba. Segunda edición revisada y aumentada*. La Habana, Cuba:Academia de Ciencias de Cuba.
6. Casas, G.C. (2008). *Biorreguladores detectados controlando las plagas de los cultivos en la Agricultura Urbana en el municipio Santiago de Cuba*. Santiago de Cuba, Cuba: Minag.
7. Esson, I. C. y Martínez, M. F. (2007). *Entomofauna benéfica asociada a plagas, su distribución por agroecosistemas en la provincia de Guantánamo*. Guantánamo, Cuba:Minag.
8. Inisav. (2003). *Metodología para determinar incidencia y distribución de plagas*. La Habana:Minag.
9. Insmet (2020). Informe decenal. Datos climáticos. Las Tunas:Citma.

10. Jones & Gillett (2005). Conservación y manejo de enemigos naturales de insectos fitófagos en los sistemas más agrícolas de Cuba. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/>
11. Ludwig, J.A. y J. F. Reynolds. (1988). *Statistical Ecology: a primer on methods and computing*. New York, USA: Ed. John Wiley and Sons.
12. Masson, A. & Bryssnt, S. (1974). The structure and diversity of the animal communities in a broad land reeds warp. *J. Zool.* (172),289-302.
13. Matienzo, Y; L. Vázquez; M. Veitía y Alfonso, J. (2010). *Prácticas agroecológicas para la conservación de enemigos naturales de las plagas agrícolas en fincas de la agricultura Sub-Urbana*. Ciudad de La Habana, Cuba:Minag.
14. Matienzo, Y. (2005). Conservación de artrópodos benéficos en un sistema de producción agrícola urbano. (tesis de maestría). Universidad Agraria de La Habana, Mayabeque, Cuba
15. Matienzo, Yaril. (2008). Percepción de los agricultores sobre las prácticas que contribuyen a la conservación de los artrópodos biorreguladores de plagas. *Rev. Agricultura Orgánica*, 11(3),37-39.
16. Matienzo, Yaril. B (2009). *Contribución de la diversidad planificada en los sistemas de producción agrícola a la conservación de artrópodos biorreguladores de plagas. Estudio de caso: Agricultura Urbana*. Ciudad de La Habana, Cuba:Minag.
17. Méndez. B. A. (2010). *Desequilibrio Ecológico un reto para las actuales generaciones*. Valle del Cauca: Editorial Universidad del Pacífico.
18. Nicholls, C. I; N. Pérez; L. L. Vázquez & M. A. Altieri. (2009). The development and status of biological based integrated pest management in Cuba. *Integrated Pest Management Review* (7),1-16.
19. Peña, M. R. (2015). *Entomofauna benéfica asociada a cultivos en sistema de producción de agricultura urbana y suburbana en el municipio de Las Tunas*. (tesis de maestría) Universidad de Las Tunas, Las Tunas, Cuba.
20. Peña, M., González, M., Méndez, A., Rodríguez E. y Reyes, T. (2017). *Entomofauna benéfica asociada a cultivos en sistema de producción de agricultura urbana y suburbana en el municipio de Las Tunas* En (A. Ramos de Las Heras) IV Taller Internacional Agricultura y Desarrollo. Universidad de Las Tunas. Las Tunas

21. Pimentel, D; A. Greiner. (2011). *Environmental and Socioeconomic Cost of Pesticide Use. Techniques for Reducin y Pesticide Use, Environmental and Economic Benefics*, Chichester, Inglaterra: John Wiley and Sons.
22. Pliego, C., Ramos, C., de Vicente, A., & Cazorla, F. M. (2011). Screening for candidate bacterial biocontrol agents against soilborne fungal plant pathogens. *Plant and soil*, 340(1-2), 505-520.
23. Reyes, Teresa. R. (2013). Diseño de un programa de Manejo Agroecológico de plagas en la comunidad de Las Parras en el municipio Majibacoa. (tesis de maestría), Universidad de Las Tunas, Cuba.
24. Rodríguez, A. N. (2011). Generalidades sobre la agricultura suburbana. En: *Manual para la adopción del manejo Agroecológico de plagas en fincas de la agricultura suburbana*. Ed. INISAV-INIFAT. (p 13). La Habana, Cuba, Minag.
25. Southwood, T.R.E. (1978). *Ecological methods*. NewYork, USA:Chapman & Hall.
26. Vázquez, L. (2011). Supresión de poblaciones de plagas en la finca mediante prácticas agroecológicas. Preguntas y respuestas para facilitar el Manejo Sostenible de tierras. Ciudad de La Habana, Cuba:Inisav.
27. Vázquez, L. L (2006). *Manejo Agroecológico de Plagas. Tema Tendencias y percepciones acerca del manejo de plagas en la producción agraria sostenible*. Ciudad de La Habana, Cuba: Ed. Cidisav.
28. Vázquez, L. L y Matienzo, Y. (2008). Metodología para la caracterización rápida de la diversidad biológica en las fincas, como base para el manejo agroecológico de plagas. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/287214736>
29. Vázquez, L. L. (2004). *El manejo agroecológico de la finca como estrategia para la prevención y disminución de afectaciones por plagas agrarias*. La Habana. Cuba: Ed. Actaf.
30. Vázquez, L. L. (2010). Manejo de plagas en la agricultura ecológica. INISAV. La Habana, Cuba:Minag.
31. Vázquez, L. L. (2012). Transición del Manejo de Plagas en la Producción Agropecuaria de Cuba. *Agricultura Orgánica*, 18(2), 21-25.
32. Vázquez, L. L: (2007). Desarrollo del manejo agroecológico de plagas en los sistemas agrarios de Cuba, *Fitosanidad* 11(3),29-39.

Alberto Méndez Barceló. Doctor en Ciencias Agrícolas y Licenciado en Ciencias Biológicas por la Facultad de Biología de la Universidad de Oriente. Profesor Titular de Entomología y Gestión ambiental de la Facultad de Ciencias Técnicas y Agropecuarias de la Universidad de Las Tunas, Cuba. Especialista en Zoología de invertebrados. Imparte docencia de pre y postgrado, y participa como investigador en los programas de desarrollo.

Yoiler Adrian Torres Rojas. Ingeniero Agrónomo por la Facultad de Ciencias Técnicas y Agropecuarias de la Universidad de Las Tunas. Especialista en el Dpto. de Suelos en la delegación territorial del Ministerio de la Agricultura en la provincia de Las Tunas, Cuba.