

COMPORTAMIENTO DE LA ENTOMOFAUNA ASOCIADA A LA FLORA EXISTENTE EN CUATRO FINCAS SUBURBANAS DE SANTIAGO DE CUBA

BEHAVIOR OF ENTOMOLOGICAL FAUNA ASSOCIATED WITH EXISTING FLORA IN FOUR SUBURBAN FARMS IN SANTIAGO DE CUBA

Evelio Osmani Mendoza Betancourt¹

E-mail: manuel2505@nauta.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9293-051X>

Belyani Vargas Batis²

E-mail: belyani@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-1281>

Manuel Cobas Magdariaga³

E-mail: magdariagacobasmanuel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3967-7540>

Adriel Plana Quiala²

E-mail: adriel.plana@estudiantes.uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3681-0246>

Daniel Rafael Vuelta Lorenzo²

E-mail: dvuelta@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0069-3578>

Angelina Parra de la Paz²

E-mail: angelinap@uo.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9317-5242>

¹ Empresa de Tabaco TABACUBA. Palma Soriano. Cuba.

² Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. Cuba.

³ Empresa Forestal Integral Gran Piedra Baconao. Santiago de Cuba. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Mendoza Betancourt, E. O., Vargas Batis, B., Cobas Magdariaga, M., Plana Quiala, A., Vuelta Lorenzo, D. R., & Parra de la Paz, A. (2020). Comportamiento de la entomofauna asociada a la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(3), 93-102.

RESUMEN

A pesar de los esfuerzos realizados, a los insectos no se les ha dado la importancia que merecen en los agroecosistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de la entomofauna asociada a la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba. Se realizaron muestreos directos, los insectos colectados fueron conservados en etanol al 70 % y luego se procedió a su identificación contabilizándose aquellas especies que pertenecieron a una misma categoría taxonómica. Como indicadores de diversidad alfa se calculó la Riqueza de Margalef, Dominancia de Simpson, Índice de Berger-Parker y Diversidad general. Como medida de similitud se utilizaron los índices de Jaccard, Sorenson y Subordinación Ecológica. La composición de la entomofauna en todas las fincas varió de un período al otro siempre con tendencia a la disminución excepto el total de individuos que aumentó. Los órdenes más representados fueron Coleoptera, Hemiptera e Hymenoptera y con la llegada de la lluvia hubo una reducción del total de órdenes superior al 25 % excepto en la finca Los Cascabeles. En el período poco lluvioso se reportaron cuatro gremios tróficos siendo los más representados las plagas (61,9 %) y los controladores biológicos (28,6 %). La diversidad general mostró una reducción entre períodos, con resultados dentro del rango establecido en el período poco lluvioso, no así en la época lluviosa donde solo se mantiene este comportamiento en la finca El Sol. De manera general se aprecia una baja similitud entre las comparaciones realizadas con una tendencia a la disimilitud.

Palabras clave:

Fincas, depredadores, plagas, diversidad, gremios.

ABSTRACT

Despite the efforts made, insects have not been given the importance they deserve in agroecosystems. The objective of this work was to evaluate the behavior of the entomofauna associated with the existing flora in four suburban farms in Santiago de Cuba. Direct samplings were carried out, the collected insects were conserved in 70 % ethanol and then their identification was carried out, accounting for those species that belonged to the same taxonomic category. As indicators of alpha diversity, Margalef's Wealth, Simpson's Dominance, Berger-Parker Index and general Diversity were calculated. The Jaccard, Sorenson and Ecological Subordination indices were used as a measure of similarity. The composition of the entomofauna in all the farms varied from one period to the other, always with a tendency to decrease, except for the total number of individuals that increased. The most represented orders were Coleoptera, Hemiptera and Hymenoptera and with the arrival of the rain there was a reduction of the total orders of more than 25 %, except in Los Cascabeles farm. In the dry season, four trophic associations were reported, the most represented being pests (61.9 %) and biological controllers (28.6 %). The general diversity showed a reduction between periods, with results within the range established in the dry season, not so in the rainy season where this behavior is only maintained in El Sol farm. In general, a low similarity is observed between the comparisons made with a tendency to dissimilarity.

Keywords:

Farms, predators, pests, diversity, guilds.

INTRODUCCIÓN

Los insectos han sido un elemento importante por su función en los ecosistemas terrestres y su influencia en las sociedades humanas. Desde los albores de la humanidad estos organismos han sido parte de la alimentación, la salud, la cultura y de los ecosistemas agrícolas, no sólo como competidores, sino también como factores para el pronóstico y promotores de servicios ecosistémicos. Dado el creciente interés en la restauración ecológica y en modelos de desarrollo sustentables como la agroecología, los insectos se posicionan como un excelente punto de partida para desarrollar propuestas de desarrollo acordes con las necesidades de la sociedad actual.

Según López, et al. (2018), los insectos forman parte de la biodiversidad de los agroecosistemas y su riqueza, distribución y abundancia suelen estar estrechamente relacionados con las actividades agrícolas, razón por la cual en algunas culturas se ha desarrollado un profundo conocimiento respecto a ellos. Se ha demostrado que un agricultor puede tener conocimiento sobre los insectos que son perjudiciales a sus cultivos, sin embargo, algunos estudios señalan que de manera general se puede decir que existe desconocimiento por parte de los agricultores sobre los insectos. Ello se debe a que la percepción y conocimiento sobre estos organismos pueden ser dependientes del grupo social (su cultura y experiencia) y del lugar físico donde se lleven a cabo las actividades agrícolas.

De acuerdo con Vázquez, et al. (2015), el crecimiento de la agricultura en las ciudades de Cuba constituye un interesante campo experimental, toda vez que ha ocurrido una transformación multidimensional de la matriz de la ciudad que se expresa, entre otras cosas, en los diversos y numerosos sistemas de producción que han proliferado en la zona urbana y suburbana bajo los principios de la agroecología. Debido a la importancia de la biodiversidad en la autorregulación de sistemas de producción agroecológicos, se hizo necesario desde 2011, capacitar a técnicos y agricultores en el diseño y manejo de sistemas de producción agrícola urbanos, periurbanos y suburbanos, lográndose como resultado un nuevo diagnóstico de los organismos nocivos. A pesar de ello Acosta (2018), refirió que la naturaleza ofrece la oportunidad de relacionar la diversificación de la vegetación y la dinámica poblacional de herbívoros y sus enemigos naturales como representantes de la entomofauna presente en el agroecosistema.

En fincas suburbanas de Santiago de Cuba se pueden citar los trabajos de Vargas, et al. (2019), que de manera general abordan temas relacionados con la identificación, diversidad y comportamiento de las poblaciones de insectos. Aunque dichas experiencias muestran un avance en función del cambio de percepción sobre estos organismos, todavía resultan insuficientes, si se tiene en cuenta que esta provincia tiene un potencial de producción suburbano elevado y donde el conocimiento de la mayoría de los campesinos sigue matizado con el principio de la revolución de que todos los insectos son perjudiciales. De ahí la importancia de generalizar estos estudios en otras fincas suburbanas.

Por todo lo planteado anteriormente el presente trabajo tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la entomofauna asociada a la flora existente en cuatro fincas suburbanas de Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el municipio Santiago de Cuba, Cuba perteneciente a la provincia homónima en las fincas Los Cascabeles, El Sol, La Sorpresa y La Cecilia, todas pertenecientes a la agricultura suburbana, en el período comprendido de diciembre de 2017 hasta mayo de 2018. En este período se enmarcan parte de las dos temporadas que se tienen en cuenta para el desarrollo de la producción agrícola en Cuba (período poco lluvioso y lluvioso). El comportamiento que mostraron las variables meteorológicas (precipitaciones y temperatura) durante el desarrollo del trabajo es como se muestra a continuación (Tabla 1).

Tabla 1. Comportamiento de las precipitaciones y las temperaturas en los períodos evaluados.

Variables	Período poco lluvioso				Período lluvioso			
	Diciembre 2017	Enero 2018	Febrero 2018	Promedio	Marzo 2018	Abril 2018	Mayo 2018	Promedio
Precip. (mm)	107,7	372,1	46,3	175,4	87,5	222	288	199,2
Temp. (°C)	25,5	26	23,1	24,9	27,1	27,4	27,8	27,4

Leyenda: Precip.: Precipitaciones, **Temp.:** Temperatura

Los datos de las precipitaciones y las temperaturas fueron obtenidos de los registros del Centro Meteorológico Provincial de Santiago de Cuba perteneciente al Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente. Las características de cada una de las fincas coinciden con las descritas por Vargas, et al. (2020).

Para la colecta de insectos se realizaron muestreos (uno en el período poco lluvioso y otro en el período lluvioso) en las cuatro fincas. Se utilizó el método directo mediante la técnica de conteos comunes por hábitat según metodología utilizada por Vargas, et al. (2017a), el cual se realiza para determinar la fauna insectil que se asocia a la vegetación cultivada y no cultivada. En los casos que resultaron necesarios se utilizaron pinzas entomológicas. Los ejemplares colectados fueron depositados en frascos con capacidad de 10 ml que contenían una solución de Etanol (C₂H₅OH) al 70 % de acuerdo con la metodología referida por Rivero (2006). Siempre se les incorporó todos los datos relacionados con la colecta que

fueron recogidos en hojas de campo para su posterior identificación por los especialistas en entomología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal (LAPROSAV) de Santiago de Cuba.

Se contabilizó la cantidad de ellos de acuerdo a cada categoría taxonómica, datos que fueron utilizados para la evaluación de la composición insectil, el nivel de representatividad de cada orden (número de individuos, número de familias y porcentaje de representatividad), así como, la clasificación de las especies teniendo en cuenta la frecuencia de aparición y los gremios tróficos. La clasificación de acuerdo a la frecuencia de aparición se realizó considerando del porcentaje de abundancia (% Abd) obtenido a partir del tabulador electrónico Biodiversity Calculator de Danoff-Burg & Chen (2005), y de la escala utilizada por Vargas, et al. (2017b).

Además de lo anterior se tuvo en cuenta el comportamiento de la Riqueza de Margalef (*DMg*), Dominancia de Simpson (*DSp*), índice de Berger-Parker (*d*) y Diversidad general (*Shannon H'*). Los mismos constituyen indicadores de diversidad alfa (*a*) y fueron determinados mediante el procesador estadístico DIVERS.exe. En el caso de la diversidad beta (*β*) se tuvieron en cuenta los índices de similitud de Jaccard (*Ij*) y el de Sorenson (*Iss*) y se obtuvieron por medio del software SIMIL.exe. Ambos procesadores utilizados pertenecen a Franja (1993) según referencia de Valenciaga, et al. (2015). También se tuvo en cuenta la Subordinación Ecológica (*SE*) como indicador de diversidad *β* que fue determinado según la fórmula referida por Vargas, et al. (2019). Para la interpretación de los resultados de riqueza de especies (*DMg*) e índice de Berger-Parker (*d*) se tuvo en cuenta lo planteado por Orellana (2009), mientras que para la Subordinación Ecológica (*SE*) y la dominancia de Simpson (*DSp*) se consideraron las escalas utilizadas por Siret (2018), respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la investigación se colectaron 1 191 individuos en los que estuvieron representados seis órdenes, 20 familias, 45 géneros y 49 especies. Se identificaron cuatro gremios tróficos dentro de los cuales se reportaron 33 especies con comportamiento como plaga, 12 como controladores biológicos (fundamentalmente depredadores), dos como polinizadores y dos como vectores (Anexo 1).

Las variables relacionadas con la composición de la entomofauna en todas las fincas estudiadas sufrieron variación de un período al otro, aunque la tendencia fue siempre a la disminución excepto en Los Cascabeles donde el total de órdenes se mantiene constante. Solo el número de individuos aumentó de un período al otro, siendo está la categoría que mayor variación mostró estando por encima del 58 % en tres (El Sol, La Sorpresa, La Cecilia) de las cuatro fincas (Tabla 2). La reducción encontrada en el número de especies fue más marcada en las fincas Los Cascabeles y La Sorpresa donde superó el 54 %, en tanto en las fincas El Sol y La Cecilia la reducción fue del 43,8 % y el 20 % respectivamente. En ambas temporadas el mejor comportamiento para el total de familias, géneros y especies se reportó en El Sol. En el caso del total de órdenes el resultado más destacado se presentó en el período poco lluvioso para La Sorpresa, mientras que para el otro período esta categoría se mantuvo constante en todas las fincas.

Tabla 2. Composición de la fauna entomológica en las fincas suburbanas en los períodos evaluados.

Aspectos	Los Cascabeles		El Sol		La Sorpresa		La Cecilia	
	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL
Total de individuos	126	131	100	158	55	134	69	418
Total de órdenes	3	3	5	3	6	3	4	3
Total de familias	6	4	11	7	11	5	7	6
Total de géneros	11	5	14	9	15	5	10	7
Total de especies	11	5	16	9	15	5	10	8

Leyenda: PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso

Vargas, et al. (2017a), es un estudio realizado en las fincas Erick Vega y La Esperanza también observaron que la tendencia de la composición insectil fue a la disminución hecho que relacionaron con la disminución del número de especies y la llegada de la lluvia pues, al igual que en la presente investigación, las variables meteorológicas aumentaron con el cambio de época. Además de los anterior, durante la investigación desarrollada por Vargas, et al. (2017b), en las fincas Tres Palma y La Juliana, señalaron que el aumento del número de individuos, a pesar de la lluvia, puede que este relacionado con la existencia de algunas especies que en estas condiciones forman abundantes poblaciones. Duarte & López (2020), también reportaron la incidencia de los factores climáticos sobre los resultados obtenidos al estudiar la diversidad de insectos asociados a siete cultivos en condiciones de organopónico.

En el período poco lluvioso el número de individuos para los órdenes reportados en cada una de las fincas tuvo un comportamiento variable y osciló en un rango de 1 a 88 (Tabla 3). Los mayores valores le correspondieron a *Hymenoptera* en la finca Los Cascabeles y *Coleoptera* en el resto de los predios productivos. Al analizar la representatividad se puede observar que esta varió en un rango entre el 33 y el 64 % y, aunque *Coleoptera* se mantiene como el orden más representado para El Sol (43,75 %) y La Cecilia (60 %), *Hemiptera* fue el de mayor porcentaje en Los Cascabeles (63,64 %) y La Sorpresa (33,33 %). De los aspectos que inciden en el porcentaje de representatividad, el número de familias fue el

que menor variación mostró y se mantuvo en un rango de 1-4, siendo constante para el orden *Hymenoptera* en todos los sistemas productivos al tratarse de la misma familia (*Formicidae*) en cada uno de ellos.

Tabla 3. Nivel de representatividad de cada uno de los órdenes reportados en las fincas suburbanas en los períodos evaluados.

Órdenes	Indicadores de representatividad	Fincas							
		Los Cascabeles		El Sol		La Sorpresa		La Cecilia	
		PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL
Coleoptera	NI	3	7	79	13	21	1	35	45
	NF	1	2	3	3	3	1	3	3
	% de R	18,18	60	43,75	44,44	40	20	60	62,5
Hemiptera	NI	35	4	15	59	9	125	9	323
	NF	4	1	5	3	4	3	2	2
	% de R	63,64	20	37,5	33,33	33,33	60	20	25
Hymenoptera	NI	88	120	4	86	17	8	23	50
	NF	1	1	1	1	1	1	1	1
	% de R	18,18	20	6,25	22,22	6,67	20	10	12,5
Lepidoptera	NI	-	-	1	-	1	-	2	-
	NF	-	-	1	-	1	-	1	-
	% de R	-	-	6,25	-	6,67	-	10	-
Diptera	NI	-	-	1	-	2	-	-	-
	NF	-	-	1	-	1	-	-	-
	% de R	-	-	6,25	-	6,67	-	-	-
Neuroptera	NI	-	-	-	-	5	-	-	-
	NF	-	-	-	-	1	-	-	-
	% de R	-	-	-	-	6,67	-	-	-

Leyenda: PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso, NI: Número de individuos, NF: Número de familia, % de R: Porcentaje de representatividad

Con la llegada de la lluvia hubo una reducción del total de órdenes que fue del 25 % en La Cecilia, 40 % en El Sol y 50 % para La Sorpresa, solo en la finca Los Cascabeles se mantiene la misma cantidad de órdenes de un período al otro. Todos los indicadores relacionados con la representatividad mantienen un comportamiento variable, pues para algunos órdenes aumenta y para otros disminuye cuando se comparan ambas temporadas inclusive, dentro de un mismo orden unos indicadores aumentan y otros disminuyen. Únicamente para el orden *Hemiptera* en Los Cascabeles y *Coleoptera* en La Sorpresa se manifestó una disminución de todos los indicadores de una época a la otra. La tendencia generalizada del porcentaje de representatividad de los diferentes órdenes fue al aumento de un período al otro lo que no está relacionado con el aumento del número de especies por orden, pues se debe tener en cuenta que este indicador depende también del total de especies, el cual, como ya se demostró, disminuyó con la llegada de la lluvia.

De forma general los órdenes más representados fueron *Coleoptera*, *Hemiptera* e *Hymenoptera* por ese orden y se mantienen en todas las fincas cuando se pasa de una época a la otra. Ello debe estar relacionado con que a estos órdenes pertenecen especies que se encuentran comúnmente en los ecosistemas agrícolas al constituir importantes plagas de cultivos agrícolas o controladores biológicos de estas. *Lepidoptera* (El Sol, La Sorpresa, La Cecilia), *Diptera* (El Sol, La Sorpresa) y *Neuroptera* (La Sorpresa) fueron órdenes que se presentaron solamente en la temporada poco lluviosa de los predios que se señalan, aunque, sin formar abundantes poblaciones. Cañas & Chamorro (2017), también informaron a *Coleoptera*, *Hemiptera* e *Hymenoptera* como los órdenes más representados teniendo en cuenta el número de individuos y el porcentaje de representatividad. Vargas, et al. (2019), reportaron que estos órdenes fueron los más representados durante un estudio en las fincas La República y La Caballería en tanto *Lepidoptera* y *Diptera* solo fueron señalados en la época de poca lluvia. Jiménez, et al. (2020), durante un estudio entomológico también encontraron a *Coleoptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Neuroptera* y *Lepidoptera* dentro de los órdenes asociados a dos ecosistemas cultivados.

Los insectos de las fincas objeto de estudio en el período poco lluvioso (Tabla 4) se agrupan en cuatro gremios tróficos (plagas, controladores biológicos, polinizadores y vectores). De las 42 especies reportadas en este período, el 61,9 % le correspondió a las especies que tienen comportamiento como plagas y seguidamente las que se comportan como controladores biológicos (28,6 %), fundamentalmente depredadores. El resto de los gremios tróficos (polinizadores y vectores) estuvo representado por igual porcentaje (4,8 %).

Tabla 4. Composición general de gremios tróficos en cada uno de los períodos evaluados.

Gremios Tróficos	Período poco lluvioso	Período lluvioso
Plagas	61,9 %	66,7 %
Controles biológicos	28,6 %	26,7 %
Polinizadores	4,8 %	6,7 %
Vectores	4,8 %	-

Con la llegada de la lluvia hubo una reducción de los gremios tróficos de un 25 % permaneciendo solamente especies que tienen comportamiento como plagas (66,7 %), controladores biológicos (26,7 %) y polinizadores (6,7 %). En esta temporada no se encontraron especies de insectos con comportamiento como vectores lo que se debe probablemente a

que las especies encontradas en la temporada poco lluviosa (*Alphitobius diaperinus* (Panzer, 1797) y *Musca domestica* (Linnaeus, 1758)) son fuertemente influenciadas por la lluvia. Aunque con 1,9 puntos porcentuales inferior en la época lluviosa, de las 12 especies que se reportaron como controladores biológicos en el período poco lluvioso solo *Solenopsis geminata* (Fabricius, 1804), *Hippodamia convergens* (Guérin-Méneville, 1842), *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) y *Zelus longipes* (Linnaeus, 1767) se mantuvieron en el período lluvioso. Por su parte de las dos especies polinizadoras identificadas, *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758) fue común a las dos épocas.

Por finca la distribución de los gremios tróficos tiene un comportamiento variable y está influenciado por el gremio del cual se trate (Tabla 5). Para el caso de las plagas se experimenta una disminución que osciló entre 6 y 22 puntos porcentuales para las fincas Los Cascabeles, La Sorpresa y La Cecilia. Las especies con comportamiento como controladores biológicos tuvieron una tendencia generalizada al aumento entre 2 y 22 puntos porcentuales en todas las fincas estudiadas. De manera similar se manifestaron los polinizadores para la finca La Sorpresa, en El Sol y La Cecilia este gremio desapareció con el cambio de temporada al igual que los vectores para El Sol y La Sorpresa, gremio que fue exclusivo de estos dos sistemas productivos. De los polinizadores *A. mellifera* fue común a El Sol y La Sorpresa en el período poco lluvioso manteniéndose en el último predio de los que se menciona con la llegada de la lluvia, mientras que *Melipona beechii* (Guérin-Méneville, 1835) se reportó solo en la época de poca lluvia en La Cecilia. Para el caso de los vectores *M. domestica* fue común para El Sol y La Sorpresa predio, este último, en el que se encontró además a *A. diaperinus*, en ambos casos en el período poco lluvioso.

Tabla 5. Composición de gremios tróficos por fincas estudiadas en cada uno de los períodos evaluados.

Gremios tróficos	Fincas							
	Los Cascabeles		El Sol		La Sorpresa		La Cecilia	
	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL
Plagas	81,8 %	60 %	56,3 %	66,7 %	46,7 %	40 %	60 %	50 %
Controles biológicos	18,2 %	40 %	31,3 %	33,3 %	33,3 %	40 %	30 %	50 %
Polinizadores	-	-	6,3 %	-	13,3 %	20 %	10 %	-
Vectores	-	-	6,3 %	-	6,7 %	-	-	-

Leyenda: PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso

Montañez (2014), al evaluar el impacto de los cultivos orgánicos sobre la fauna entomológica señaló a los herbívoros, depredadores y parasitoides (controladores biológicos), así como, los polinizadores dentro de los gremios tróficos representados. Añadió que, de nueve estudios revisados sobre la variedad de la fauna entomológica en sistemas productivos, cinco arrojaron que la mayor riqueza de especies le correspondió al gremio de los fitófagos y en segundo lugar a los depredadores. Dentro de este último gremio el que se haya encontrado a *H. convergens*, *C. sanguinea*, *Coleomegilla cubensis* (Casey, 1908), *Brachyacantha bistrispustulata* (Mulsant, 1850), *Chilocorus sp.* (Leach, 1815), *Psyllobora nana* (Mulsant, 1850) y *Chilocorus cacti* (Linnaeus, 1767) se debe a que son miembros de la familia Coccinellidae. Según Perla (2018), esta familia comprende un gran número de especies de distribución cosmopolita. Muchas de ellas, tanto en su estado larval como adulto, son consideradas eficaces controladores biológicos debido a que se comportan como depredadores de una gran variedad de plagas agrícolas (áfidos, cochinillas harinosas, queresas y ácaros). Agregó que en Perú se ha reportado, entre otras, la presencia de *C. sanguinea*, *H. convergens*, algunas especies de *Psyllobora* y *B. bistrispustulata* en diferentes sistemas de producción lo que se debe a su gran capacidad de adaptación a diferentes ambientes.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos hasta aquí se hace necesario analizar el comportamiento de los indicadores de diversidad α , pues los mismos son expresión de cómo se manifiestan las especies. Los valores que se muestran permiten plantear que los indicadores evaluados tienen un comportamiento dividido y siempre negativo pues, mientras la riqueza de Margalef (DMg) y la diversidad general ($Shannon H'$) tienden a la disminución con el cambio de época, los dos indicadores de dominancia (Simpson (DSp) y Berger-Parker (d)) manifiestan un aumento (Tabla 6). Los valores alcanzados para la DMg en el período poco lluvioso se oscilan entre 2 y 3,5 encontrándose la mayor riqueza en La Sorpresa y El Sol, aunque para todos los predios este indicador se clasifica como moderado o medio. Con el cambio de temporada todos los resultados para este indicador disminuyen manifestando valores entre 0 y 1,6 donde el mejor comportamiento se presentó en El Sol y La Cecilia, a pesar de que para todos los predios productivos la riqueza en esta época se considera baja.

En el caso de la dominancia (DSp) en la época poco lluviosa, se obtuvieron valores entre 0,1 y 0,32. No obstante, para todas las fincas objeto de estudio se dice que la dominancia es baja lo cual es importante al manifestar que no hay una marcada influencia de una especie sobre otra. Sin embargo, en la temporada lluviosa el comportamiento es diferente y más variable pues, aunque en todos los predios existe aumento de valor, la influencia de las especies es diferente. En el caso de la finca El Sol la dominancia sigue siendo baja, para el caso de La Cecilia se clasifica como moderada o media, mientras que para el resto de los sistemas productivos se considera alta. Estos resultados son corroborados cuando se observa el índice (d) que evalúa la dominancia teniendo en cuenta la especie más dominante.

En el período poco lluvioso solo en las fincas Los Cascabeles la influencia de la especie más dominante sobre el resto de la muestra es moderada o media, en tanto, para el resto de los ecosistemas agrícolas estudiados dicha influencia es

baja. En el período lluvioso existe una mayor influencia de las especies dominantes sobre el resto de la muestra siendo baja para la finca El Sol y alta para Los Cascabeles, La Sorpresa y La Cecilia. Este comportamiento para la temporada poco lluviosa no es preocupante sobre todo si tiene en cuenta que las especies más dominantes en los cuatro sistemas productivos son organismos benéficos: controles biológicos (Los Cascabeles, El Sol) y polinizadores (La Sorpresa, La Cecilia), no así en la temporada lluviosa donde las especies con mayor influencia en las muestras son organismos plaga, de la cuales una es común a dos de las fincas.

Tabla 6. Comportamiento de la diversidad alfa (α) de cada finca en relación con la entomofauna en cada uno de los períodos evaluados.

Indicadores de diversidad alfa	Fincas							
	Los Cascabeles		El Sol		La Sorpresa		La Cecilia	
	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL
Riqueza de Margalef (DMg)	2,068	0,820	3,257	1,580	3,494	0,817	2,126	1,159
Dominancia de Simpson (DSp)	0,314	0,840	0,183	0,295	0,127	0,845	0,181	0,603
Dominancia de Berger-Parker (d)	0,500	0,916	0,380	0,399	0,309	0,918	0,333	0,766
Diversidad general ($Shannon H'$)	1,490	0,386	2,096	1,449	2,311	0,357	1,906	0,876

Leyenda: PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso

Los resultados en los indicadores de diversidad α analizados anteriormente tienen influencia en el comportamiento de la diversidad general. Para este indicador se observa una reducción cuando se comparan los dos períodos evaluados, los mayores valores se reportaron en la época poco lluviosa para todas las fincas (entre 1,4 y 2,4) donde se puede decir que los resultados alcanzados están dentro del rango establecido para una correcta diversidad y abundancia. En la época lluviosa, la diversidad general estuvo entre 0,3 y 1,5 reportándose valores para una correcta diversidad y abundancia solo en la finca El Sol. En aquellos predios y períodos donde se obtienen valores adecuados de diversidad, se debe a que existe menos influencia de las especies más dominantes y por tanto, la distribución de los individuos de las diferentes especies dentro de las muestras es más homogénea.

En diversos estudios sobre diversidad entomológica se ha evaluado el comportamiento de estos indicadores. Vargas, et al. (2017a), al evaluar el comportamiento de la diversidad entomológica en dos fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba, encontraron que la diversidad α tuvo tendencia a la disminución de un período al otro, excepto para la dominancia en la temporada lluviosa de una de las fincas evaluadas (Erick Vega). Agregaron que, excepto la diversidad general, los valores obtenidos se mantienen en el rango establecido para cada indicador. Antúnez (2018), al realizar la identificación y evaluar la diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Catacamas, Honduras obtuvo valores de Simpson entre 0,8 y 1 mientras que, la diversidad general varió de 1,05 a 1,06 en los cuatro ecosistemas estudiados considerándolos como de baja biodiversidad lo que coincide con la presente investigación para los resultados obtenidos en la temporada lluviosa. Según la escala referida por Duarte & López (2020), la diversidad general se considera baja en Los Cascabeles para las dos temporadas, así como, para todas las fincas en el período lluvioso. En el caso de la época poco lluviosa la diversidad se considera media para las fincas El Sol, La Sorpresa y La Cecilia.

Del total de especies reportadas durante el trabajo solo el 14,19 % (siete especies) son las que mayor implicación tienen dentro de las muestras de las fincas en cada período (Tabla 7). Para la temporada poco lluviosa, en todas las fincas las especies más abundantes tienen menor implicación dentro de la muestra al encontrarse en la parte inferior de la escala (escasa-ocasional) comportamiento que se mantiene para el período lluvioso en la finca El Sol. Solo *S. geminata* es reportada como una especie poco frecuente (parte superior de la escala) en Los Cascabeles. Con el cambio de época las especies comienzan a tener una mayor implicación dentro de la muestra pues los % Abd que se reportan se ubican en la parte superior de la escala (poco frecuente-frecuente-abundante). La especie *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) tuvo una fuerte representatividad en La Sorpresa (abundante) y La Cecilia (frecuente).

Tabla 7. Especies más representativas en cada una de las fincas según el porcentaje de abundancia.

Especies	Finca	Período	% Abd	Clasificación
<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)	LCs	PPLL	50	Poco frecuente
<i>Atta insularis</i> (Guérin, 1944)	LCs	PLL	91,6	Abundante
<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Ménéville, 1842)	ES	PPLL	38	Ocasional
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)	ES	PLL	39,87	Ocasional
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	LS	PPLL	30,91	Ocasional
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	LS	PLL	91,79	Abundante
<i>Melipona beechii</i> (Guérin-Ménéville, 1835)	LCe	PPLL	33,33	Ocasional
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	LCe	PLL	76,56	Frecuente

Leyenda: LCs: Los Cascabeles, ES: El Sol, LS: La Sorpresa, LCe: La Cecilia, PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso, % Abd: Porcentaje de abundancia

De las especies más dominantes todas las encontradas en el período poco lluvioso son organismos benéficos pues *S. geminata* y *H. convergens* son depredadores, mientras que *A. mellifera* y *M. beechii* son polinizadores. En el período lluvioso todas las especies reportadas como dominantes constituyen insectos plagas, aunque ello no significa la desaparición de los organismos benéficos de una temporada a la otra. Dentro de estas especies solo *M. beechii* no se reportó con el cambio de época. De manera general, considerando el total de especies dominantes, el 27,57 % (dos especies) fueron clasificadas como abundantes, el 14,29 % (una especie) como frecuente, con igual porcentaje que el anterior se encuentran las clasificadas como poco frecuente y un 57,14 % (cuatro especies) resultaron ser ocasionales. El resto de las especies encontradas que representan el 85,71 % (42 especies) fueron clasificadas como escasa de cuyas fluctuaciones poblacionales hay que realizar un continuo seguimiento.

S. geminata, *H. convergens*, *A. mellifera* y *Paratrechina longicornis* (Latreille, 1802) han sido reportadas por Vargas, et al. (2017ab); y Vargas, et al. (2019), dentro de las especies más dominantes en otras fincas suburbanas de Santiago de Cuba. Ello hace suponer que estos insectos suelen encontrarse normalmente en estas condiciones de producción. Lara, et al. (2015), plantearon que *S. geminata* es una de las seis hormigas invasoras más importantes a nivel mundial, anida en el suelo en sitios abiertos de ecosistemas perturbados (principalmente en cultivos y potreros) en donde frecuentemente es la especie dominante. Se han documentado sus efectos nocivos y benéficos en los cultivos agrícolas, pero se sabe muy poco de sus poblaciones en los bosques naturales o en plantaciones agroforestales. De acuerdo con Castañeda (2018), causa impactos negativos a la flora nativa además de afectar a las crías de aves y reptiles. Este mismo autor señaló que es una hormiga cuyo rol funcional trófico es omnívoro y puede disminuir las poblaciones de invertebrados nativos y endémicos. Serna, et al. (2019), plantearon que *Solenopsis* está dentro de los géneros de hormigas que se enfatizan con posibilidades reales o potenciales como depredadoras en áreas agrícolas pues su presencia afecta la comunidad de insectos plaga. Tal es el ejemplo de *S. geminata* que se considera un control eficaz de la broca del café (*Hypothenemus hampei* (Ferrari, 1867).

El que se encontrara *B. tabaci* en la temporada lluviosa formando poblaciones frecuentes y abundantes es de sumo interés pues, según Romay, et al. (2016), es una de las principales amenazas para la producción de muchos cultivos a nivel mundial. Puede causar daños directos como insecto chupador y daños indirectos por su capacidad para transmitir enfermedades virales en varios cultivos ocasionando cuantiosas pérdidas a escala mundial el cual constituye su daño principal. Por otra parte, el que se haya reportado la presencia de *A. mellifera* en los dos períodos es importante debido a que la polinización es una práctica tradicional fomentada por los productores. Fundamentalmente se implementa a partir de esta especie que se encuentra ampliamente domesticada, pero prácticamente desaparecida de los hábitats naturales.

Los indicadores de diversidad (Tabla 7) demuestran que en los dos períodos evaluados entre estas fincas existe una similitud (*Ij*) baja. Se dice esto porque en todas las comparaciones realizadas los valores obtenidos están por debajo de 0,500 excepto en la comparación El Sol-La Cecilia para la temporada lluviosa donde el resultado obtenido (0,545) es ligeramente superior clasificándose como una similitud alta. No obstante, cuando se comparan los dos períodos la tendencia del valor de similitud es al aumento. Un comportamiento similar al descrito anteriormente se observa cuando se analiza la similitud (*Iss*) aunque en este caso todos los resultados alcanzados están por debajo de 0,500. La tendencia generalizada es al aumento de una época a la otra excepto en la comparación Los Cascabeles-La Sorpresa donde se experimenta una disminución. Para las comparaciones El Sol-La Sorpresa (0,384), El Sol-La Cecilia (0,313) y La Sorpresa-La Cecilia (0,453) en el período lluvioso la similitud se considera moderada. Para el resto de las comparaciones en cada uno de los períodos la similitud es baja con una tendencia a la disimilitud (0,000).

Tabla 7. Valores de similitud entre las dos fincas a partir de la fauna entomológica identificada.

Comparaciones entre fincas	Similitud de Jaccard (<i>Ij</i>)		Similitud de Sorenson (<i>Iss</i>)		Subordinación ecológica (<i>SE</i>)	
	PPLL	PLL	PPLL	PLL	PPLL	PLL
Los Cascabeles-El Sol	0,038	0,167	0,009	0,014	0,091	0,400
Los Cascabeles-La Sorpresa	0,083	0,250	0,033	0,015	0,182	0,400
Los Cascabeles-La Cecilia	0,050	0,182	0,010	0,015	0,100	0,400
El Sol-La Sorpresa	0,192	0,273	0,168	0,384	0,333	0,600
El Sol-La Cecilia	0,083	0,545	0,118	0,313	0,200	0,750
La Sorpresa-La Cecilia	0,042	0,300	0,032	0,453	0,100	0,600

Leyenda: PPLL: Período poco lluvioso, PLL: Período lluvioso

Por su parte la (*SE*) manifiesta un aumento cuando se comparan las dos temporadas, aunque en la mayoría de las comparaciones los valores alcanzados están por debajo del valor medio (0,500). Excepto para las comparaciones El Sol-La Sorpresa (0,600) y La Sorpresa-La Cecilia (0,600) en el período lluvioso donde se obtuvo una subordinación medianamente efectiva y en El Sol-La Cecilia (0,750) donde se cataloga como efectiva, en el resto de las comparaciones la (*SE*) se considera entre no efectiva y poco efectiva. De manera general la diversidad β tiende al aumento de un período al otro y los mayores valores para la temporada poco lluviosa le pertenecieron a la comparación El Sol-La Sorpresa mientras que con la llegada de la lluvia los mayores resultados se encontraron en la comparación El Sol-La Cecilia.

Es posible que el comportamiento observado en los indicadores de similitud esté relacionado con la existencia de pocas especies comunes entre las fincas que se comparan. En el período poco lluvioso la cantidad de especies comunes de todas las comparaciones osciló de 1 a 2 excepto en la comparación El Sol-La Sorpresa donde se reportaron

cincos especies comunes. Con el cambio de época existe un ligero aumento en el número de taxas comunes en las comparaciones que fue de 2 a 3 llegando hasta seis en la comparación El Sol-La Cecilia. Tal vez a ello se deba que a las comparaciones que se mencionan le correspondan los mayores valores de similitud en uno y otro período. Estos resultados evidencian que la fauna entomológica que se encuentra asociada a la flora en estas fincas está adaptada a las condiciones específicas de cada lugar y que su comportamiento positivo o negativo estará influenciado por las modificaciones que existan en dichas condiciones. Vargas, et al. (2015), al realizar valoraciones sobre la similitud de diferentes áreas teniendo en cuenta la fauna entomológica, señalaron que los indicadores de diversidad β mostraron una tendencia a la disimilitud evidenciando la existencia de especies exclusivas de cada área e influencias por las condiciones del lugar.

CONCLUSIONES

La composición de la entomofauna en todas las fincas varió de un período al otro siempre con tendencia a la disminución excepto el total de individuos que aumentó en la finca Los Cascabeles. Los órdenes más representados fueron *Coleoptera*, *Hemiptera* e *Hymenoptera* y con la llegada de la lluvia hubo una reducción del total de órdenes superior al 25 % en las fincas La Cecilia, El Sol y La Sorpresa. En el período poco lluvioso se reportaron cuatro gremios tróficos (plagas, controladores biológicos, polinizadores y vectores) siendo los más representados las plagas (61,9 %) y los controladores biológicos (28,6 %) reduciéndose un 25 % con llegada de la lluvia al no estar presentes los insectos vectores. La diversidad α tiene un comportamiento dividido y siempre negativo pues, mientras la riqueza de Margalef y la diversidad general tienden a la disminución con el cambio de época, los dos indicadores de dominancia experimentan un aumento. La diversidad general mostró una reducción entre períodos, con resultados dentro del rango establecido en el período poco lluvioso, no así en la época lluviosa donde solo se mantiene este comportamiento en la finca El Sol. De manera general se aprecia una baja similitud entre las comparaciones realizadas con una tendencia a la disimilitud, lo que da cuenta de una entomofauna casi específica de cada finca y adaptada a las condiciones de cada sistema productivo. Los mayores valores para la temporada poco lluviosa le pertenecieron a la comparación El Sol-La Sorpresa mientras que con la llegada de la lluvia los mayores resultados se encontraron en la comparación El Sol-La Cecilia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, A. (2018). *Fauna benéfica asociada al cultivo orgánico de tomate (*Solanum lycopersicum*) en el fundo de la Universidad Nacional Agraria La Molina*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Antúñez, Y. S. (2018). *Identificación, diversificación y distribución temporal de insectos asociados al cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) en Catacamas, Honduras, 2016*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria.
- Cañas, R. L., & Chamorro, W. A. (2017). *Caracterización de la biodiversidad de insectos asociados al cultivo de lechuga bajo producción orgánica y convencional*. (Tesis de pregrado para Ingeniero Agrónomo). Escuela Agrícola Panamericana del Zamorano.
- Danoff-Burg, J. A., & Chen, X. (2005). Abundance curve calculator. This calculator is based on the instructions given in the Worked Examples of Magurran (1988). Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press.
- Duarte, S., & López, A. (2020). Diversidad de insectos asociados a siete cultivos en el sistema de cultivo organopónicos "1ro de julio" de La Habana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(2), 58-65.
- Jiménez, E., González, B. J., & Centeno, A. J. (2020). Diversidad de insectos plagas y benéficos asociados al cultivo de chayote en Matagalpa, Nicaragua 2017. *Ciencia e Interculturalidad*, 26(1), 175-191.
- Lara, M., Rosas, M., Rojas, P., & Reyes, P. (2015). Hormigas (Hymenoptera: Formicidae) asociadas a palma camedador (*Chamedorea radicalis* Mart.) en el bosque tropical, Gómez Farías, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 31(2), 270-274.
- López, E., Ruíz, L., Gómez, B., Castro, A. E., & Sánchez, M. S. (2018). Conocimiento y percepción tsotsil sobre los insectos perjudiciales para la milpa en la reserva de la Selva El Ocote (Chiapas, México). *Estudios de Cultura Maya*, 52, 255-290.
- Montañez, M.N. (2014) Impacto de los cultivos orgánicos sobre la diversidad de insectos: una revisión de investigaciones recientes. (Tesis de Maestría). Pontificia Universidad Javeriana.
- Orellana, J. (2009) *Determinación de índices de diversidad florística arbórea en las parcelas permanentes de muestreo del Valle de Sacta*. (Tesis de pregrado). Universidad mayor de San Simón.
- Perla, D. R. (2018). *Diversidad y distribución de la familia Coccinellidae (Coleoptera: Cucujoidea), en un gradiente altitudinal, en la cuenca del río cañete, Perú (2009-2010)*. (Tesis de pregrado para Licenciado en Biología). Universidad Ricardo Palma.
- Rivero, A. (2006). Estudio de diversidad de insectos en la región de Jibacoa-Hanabanilla, Macizo Guamuahaya. *Centro Agrícola*, 33(2), 49-54.
- Romay, G., Geraud, F., Chirinos, D., & Demey, J. (2016). *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae): Historia, situación actual y su rol como vector de enfermedades virales de plantas en Venezuela. *Entomotropica*, 31(35), 276-293.

- Serna, F. J., Mera, L. D., Ramírez, K., & Gaigl, A. (2019). Hormigas de mayor impacto en la agricultura colombiana. En, F. Fernández, R. J. Guerrero, & T. Delsinne (Ed.), *Hormigas de Colombia*. (pp. 1115-1148). Universidad Nacional de Colombia.
- Siret, A. (2018). *Diversidad vegetal en patios familiares y su aporte a la seguridad alimentaria en Santiago de Cuba*. (Tesis de pregrado para Ingeniero Agrónomo). Universidad de Oriente.
- Valenciaga, N., Mora, C.A., García, C., Fortes, D. & Noda, A. (2015) Diversidad de artrópodos asociados a *Braconia* spp. e índice de daños de insectos plaga. (Ponencia). V Congreso Internacional de Producción Animal. La Habana, Cuba.
- Vargas, B., del Toro, J. O., Pupo, Y. G., Rizo, M., Candó, L., & Ferrer, J. C. (2020). Percepción etnobotánica de los campesinos sobre la flora arvense en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba, Cuba. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales Aromáticas*, 19(1), 126-141.
- Vargas, B., Mendoza, E. O., Escobar, Y., González, L., & Rizo, M. (2017a). Diversidad entomológica en dos fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, (2), 23-43.
- Vargas, B., Mendoza, E. O., Escobar, Y., González, L., & Rizo, M. (2017b). Diversidad de insectos asociados a la flora existente en dos fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. *Agrotecnia de Cuba*, 41(2), 60-71.
- Vargas, B., Mendoza, E. O., Rodríguez, R., Jiménez, R., Cobas, M., & Vuelta, D. R. (2019). Identificación y comportamiento de la fauna entomológica asociada a la vegetación existente en dos fincas suburbanas en Santiago de Cuba, Cuba. *Revista Chilena de Entomología*, 45(1), 139-156.
- Vargas, B., Pupo, Y. G., Fajardo, L., Puertas, A. y Rizó, M. (2015). Diversidad de insectos asociada a Lantana Camara (Rompe Camisa) en localidades agrícolas de Santiago de Cuba, Cuba. *Investigación y Saberes*, 9(1), 17-18.
- Vázquez, L. L., Alfonso, J., Jiménez, S., Fernández, E., Casagrande, J., Pérez, Y., Porras, Á., Fernández, A., Grillo, E., González, J. C., & Domínguez, M. I. (2015). Organismos nocivos de importancia en diferentes tipos de sistemas de producción en la matriz agrícola urbana, periurbana y suburbana de la provincia de La Habana. *Fitosanidad*, 19(1), 29-43.

ANEXOS

Anexo 1. Listado de especies identificadas asociadas a la flora existente en las fincas objeto de estudio, diciembre de 2017 a mayo de 2018.

Especies	Orden	Familia	Total	Clasificación
<i>Bemisia tabaci</i> (Gennadius, 1889)	Hemiptera	Aleyrodidae	497	Plaga
<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)	Hymenoptera	Formicidae	136	Control biológico
<i>Atta insularis</i> (Guérin, 1944)	Hymenoptera	Formicidae	120	Plaga
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)	Hymenoptera	Formicidae	88	Plaga
<i>Hippodamia convergens</i> (Guérin-Méneville, 1842)	Coleoptera	Coccinellidae	43	Control biológico
<i>Cycloneda sanguinea</i> (Linnaeus, 1763)	Coleoptera	Coccinellidae	39	Control biológico
<i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758)	Hymenoptera	Apidae	29	Polinizador
<i>Diabrotica innuba</i> Fabricius, 1775)	Coleoptera	Chrysomelidae	27	Plaga
<i>Cylas formicarius var. elegantulus</i> (Fabricius, 1798)	Coleoptera	Curculionidae	27	Plaga
<i>Melipona beechii</i> (Guérin-Méneville, 1835)	Hymenoptera	Apidae	23	Polinizador
<i>Blissus</i> sp. (Burmeister, 1835)	Hemiptera	Lygaeidae	20	Control biológico
<i>Zelus longipes</i> (Linnaeus, 1767)	Hemiptera	Reduviidae	12	Control biológico
<i>Diabrotica balteata</i> (Leconte, 1865).	Coleoptera	Chrysomelidae	12	Plaga
<i>Cerotoma ruficornis</i> (Oliver, 1791)	Coleoptera	Chrysomelidae	10	Plaga
<i>Coleomegilla cubensis</i> (Casey, 1908)	Coleoptera	Coccinellidae	10	Control biológico
<i>Largus sellatus</i> (Guérin-Méneville, 1857)	Hemiptera	Pyrrhocoridae	8	Plaga
<i>Zicca taeniola</i> (Dallas, 1852)	Hemiptera	Coreidae	8	Plaga
<i>Catorhinta boringuensis</i> (Barber, 1923)	Hemiptera	Coreidae	7	Plaga
<i>Brachyacantha bistrupustulata</i> (Mulsant, 1850)	Coleoptera	Coccinellidae	7	Control biológico
<i>Loxa pallida</i> (Van Duzee, 1907)	Hemiptera	Pentatomidae	5	Plaga
<i>Egus platycephalus</i> (Mulsant, 1850)	Coleoptera	Coccinellidae	5	Plaga
<i>Dysdercus andreae</i> (Linnaeus, 1758)	Hemiptera	Pyrrhocoridae	5	Plaga
<i>Chrysopa</i> sp. (Schneider, 1851)	Neuroptera	Chrysopidae	5	Control biológico
<i>Alphitobius diaperinus</i> (Panzer, 1797)	Coleoptera	Tenebrionidae	5	Vector
<i>Lerna trilinea</i> (Oliver, 1791).	Coleoptera	Chrysomelidae	4	Plaga
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	Diptera	Muscidae	3	Vector
<i>Creontiades rubrinervis</i> (Stal, 1862)	Hemiptera	Miridae	3	Plaga
<i>Deltocephalus</i> sp. (Burmeister, 1838)	Hemiptera	Cicadellidae	3	Plaga
<i>Chilocorus</i> sp. (Leach, 1815)	Coleoptera	Coccinellidae	3	Control biológico
<i>Lagochirus obsoletus dazayasi</i> (Dillon, 1957)	Coleoptera	Cerambycidae	3	Plaga
<i>Cryptocephalus marginicollis</i> (Suffrian, 1851)	Coleoptera	Chrysomelidae	2	Plaga
<i>Corcyra cephalonica</i> (Stainton, 1866)	Lepidoptera	Pyralidae	2	Plaga
<i>Proxys punctulatus</i> (Palisot, 1818)	Hemiptera	Pentatomidae	2	Plaga
<i>Psyllobora nana</i> (Mulsant, 1850)	Coleoptera	Coccinellidae	2	Control biológico
<i>Phthia picta</i> (Drury, 1770)	Hemiptera	Coreidae	2	Plaga
<i>Zelus mactans</i> (Stål, 1861)	Hemiptera	Reduviidae	1	Control biológico
<i>Erinnys ello</i> (Linnaeus, 1758)	Lepidoptera	Sphingidae	1	Plaga
<i>Euschistus bifibulus</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	Hemiptera	Pentatomidae	1	Plaga
<i>Typophorus nigrinus</i> (Fabricius, 1801)	Coleoptera	Chrysomelidae	1	Plaga
<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)	Hemiptera	Pentatomidae	1	Plaga
<i>Ortholomus jamaicensis</i> (Dallas, 1852)	Hemiptera	Lygaeidae	1	Plaga
<i>Anthonomus varipes</i> (du Val, 1857)	Coleoptera	Curculionidae	1	Plaga
<i>Leptoglossus venustus</i> (Alayo y Grillo, 1977)	Hemiptera	Coreidae	1	Plaga
<i>Chilocorus cacti</i> (Linnaeus, 1767)	Coleoptera	Coccinellidae	1	Control biológico
<i>Leocomia gracilis</i> (Metcalf y Bruner, 1925)	Hemiptera	Cercopidae	1	Plaga
<i>Diaphania nitidalis</i> (Stoll, 1781)	Lepidoptera	Pyralidae	1	Plaga
<i>Leptostylus incrassatus</i> (Klug, 1829)	Coleoptera	Cerambycidae	1	Plaga
<i>Macrohaltica jamaicensis</i> (Fabricius, 1792)	Coleoptera	Chrysomelidae	1	Plaga
<i>Arvelius albopunctatus</i> (DeGeer, 1773)	Hemiptera	Pentatomidae	1	Plaga
49 especies	6 órdenes	20 familias	1191	4 gremios tróficos