

# 08

---

Fecha de presentación: abril, 2020

Fecha de aceptación: junio, 2020

Fecha de publicación: agosto, 2020

## **DIVERSIDAD DE INSECTOS ASOCIADOS A SIETE CULTIVOS EN EL SISTEMA DE CULTIVO ORGANOPÓNICO “1RO DE JULIO” DE LA HABANA**

### DIVERSITY OF INSECTS ASSOCIATED WITH SEVEN CROPS IN THE ORGANOPONIC CULTIVATION SYSTEM “1RO DE JULIO” IN HAVANA

Sandra Duarte<sup>1</sup>

E-mail: [sduarte9008@gmail.com](mailto:sduarte9008@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1399-656X>

Antonio López Almirall<sup>1</sup>

E-mail: [cycas3004@gmail.com](mailto:cycas3004@gmail.com)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3457-5991>

<sup>1</sup> Museo Nacional de Historia Natural. La Habana. Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Duarte, S., López Almirall, A. (2020). Diversidad de insectos asociados a siete cultivos en el sistema de cultivo organopónico “1ro de julio” de La Habana. *Revista Científica Agroecosistemas*, 8(2), 58-65.

#### RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento de la diversidad de insectos asociada a la flora existente en el sistema de cultivo organopónico “1ro de Julio” de La Habana. Se realizaron muestreos de acuerdo a la técnica de colecta directa sobre la vegetación. Los insectos colectados fueron conservados en alcohol al 70 % y luego se procedió a su identificación. Se determinó la riqueza específica, la abundancia relativa y la frecuencia de aparición de todas las categorías taxonómicas. Se registraron 1981 ejemplares pertenecientes a siete órdenes, 24 familias y 37 especies. Los órdenes más representados fueron Hymenoptera, Coleoptera y Hemiptera. El cultivo de zanahoria fue el de menor diversidad de insectos y el de acelga fue el de mayor, siendo la mayoría insectos fitófagos. La diversidad alfa manifestó una tendencia a la baja en época poco lluviosa.

Palabras clave:

Agrodiversidad, insectos, agricultura urbana.

#### ABSTRACT

The work was carried out with the objective of evaluating the behavior of insect diversity associated with the existing flora in the organoponic cultivation system “1ro de Julio” of Havana. Direct sampling was made according to the technique of direct collection on the vegetation. The collected insects were conserved in alcohol at 70% and then they were identified. The specific richness, relative abundance and frequency of occurrence of all taxonomic categories were determined. In 1981, seven orders, 24 families and 37 species were recorded. The most represented orders were Hymenoptera, Coleoptera and Hemiptera. Carrot was the one with the lowest diversity of insects and chard was the one with the highest, most of them being harmful insects. Alpha diversity showed a downward trend in the low rainfall season.

Keywords:

Agrodiversity, insects, urban agriculture.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de las principales especies de insectos que por su nivel de incidencia, nocividad y relaciones entre ellos influyen en los resultados productivos de la agricultura, permite establecer estrategias en los sistemas plagas-enemigos naturales-cultivos sin recurrir a la utilización de insecticidas o hacer un uso mínimo y selectivo (Méndez Barceló, 2017).

En los sistemas agrícolas la simplificación del sistema reduce, entre otros factores, las fuentes alternativas de alimento y con esto, numerosos organismos que desempeñan importantes funciones (Matienzo Brito, et al., 2011). Esto trae consigo los ataques de plagas, uno de los problemas a los que se enfrentan la mayoría de los cultivos, que en un principio fueron controlados con plaguicidas. El mal uso y dosificación de este último, ha evidenciado un marcado riesgo para la salud y el ambiente, riesgos que además comprometen la sostenibilidad de los sistemas agrícolas (Altieri & Nicholls, 2007).

La agroecología ha aportado las bases científicas, metodológicas y técnicas para una nueva “revolución agraria” a escala mundial. Los sistemas de producción basados en principios agroecológicos deben ser biodiversos, resilientes, eficientes energéticamente y socialmente justos, sin introducción de productos externos, utilizando todos los elementos propios del sistema, etc. (Yong Chou, et al., 2016).

En Cuba, la Estrategia Ambiental Nacional 2007-2010, estableció como meta para 2010 que 80 % del control de plagas y enfermedades en los cultivos se efectúe con productos naturales o biopreparados y que 100 % de las áreas de producción agrícola, se mantengan bajo esquemas de Manejo Ecológico de Plagas (MEP) y enfermedades (Cuba. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, 2005).

Bajo estas condiciones los insectos comenzaron a ser esenciales de la diversidad funcional de los agroecosistemas mediante regulación de poblaciones insectos fitófagos. De manera que se trabajó en el aumento de la diversidad florística para favorecer el incremento de los niveles tróficos superiores (parasitoides, depredadores y polinizadores) (Matienzo Brito, et al., 2011).

A pesar de los numerosos estudios que existen en Cuba a nivel de sistemas agrícolas urbanos, aún existen vacíos información sobre la diversidad de insectos en los agroecosistemas de La Habana.

Por esta razón se ha realizado este estudio donde se determinó la diversidad de insectos asociados a los cultivos en el sistema de cultivo organopónico “1ro de Julio”, de La Habana, con el propósito de

contribuir al conocimiento de la entomodiversidad en los agroecosistemas urbanos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el área productiva (sistema de cultivo organopónico (SCO)) UBPC “1ro de Julio” (municipio Cerro, provincia La Habana), el cual cuenta con un área total de seis hectáreas de las cuales, dos son cultivables. Los muestreos se efectuaron en los períodos poco lluvioso (noviembre-abril) y lluvioso (mayo-octubre) del 2017 hasta el 2018.

La metodología se basó en muestreos sistemáticos en un transepto en W o zig-zag (Cuba. Centro Nacional de Sanidad Vegetal, 2005), el cual consiste en atravesar el campo diagonalmente haciendo una W imaginaria sobre la cual se localizaron los puntos de muestreos (Márquez Luna, 2005). Se caminaron algunos pasos y se seleccionaron puntos sobre los canteros (cinco puntos en cada uno, evitándose los bordes. En cada punto se tomaron 15 plantas y se colectaron los insectos manualmente de 5 a 10 minutos. La captura de los insectos se realizó según las características de los mismos: 1) los de pequeños tamaños, gran movilidad y de cuerpo blando fueron colectados con el aspirador (succionando), 2) los de pequeño y/o gran tamaño y poco móviles, con un pincel y, 3) los vuelos rápidos y de mayor tamaño (ej.: mariposas, abejas, moscas, libélulas, neurópteros, etc.) fueron capturados con el jamo entomológico (Márquez Luna, 2005).

De cada ejemplar se registró el cultivo donde fue colectado y la fecha de colecta. Los ejemplares fueron trasladados al laboratorio en frascos plásticos con alcohol al 70 % para su posterior identificación y montaje. Se realizó la identificación de las especies hasta el nivel más bajo posible con la ayuda de claves de identificación disponibles y se contó el número de individuos de cada especie.

Las colectas se realizaron en los siguientes cultivos (Tabla 1):

Tabla 1. Cultivos donde se realizaron colectas.

Cultivos sin asociación	Cultivos en asociación
Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L.) Acelga ( <i>Beta vulgaris</i> L. var. <i>cicla</i> ) Hierbabuena ( <i>Mentha spicata</i> L.) Remolacha ( <i>Beta vulgaris</i> L.) Zanahoria ( <i>Daucus carota</i> subsp. <i>sativus</i> (Hoffm.) Schübl. & Martens)	Acelga con lechuga

Se calcularon diferentes estimadores de alfa diversidad de insectos en el SCO (Tabla 2), para cada cultivo muestreado; así como, por período:

Tabla 2. Estimadores calculados.

Riqueza de especies mediante el índice de Margalef	DMg=	S= número de especies N = número total de individuos
Abundancia proporcional	$A = n_i/N * 100$	$n_i$ = número de individuos por especie $N$ = total de individuos colectados
Índice de Dominancia de Simpson	$D = \sum p_i$	$p_i$ = abundancia proporcional de la especie $i$ , es decir, el número de individuos de la especie $i$ dividido entre el número total de individuos de la muestra.
Índice de Diversidad de Shannon-Wiener	$SH = - \sum (p_i \log_2 p_i)$	$i=1$ $H$ = índice de diversidad general $p_i$ = abundancia relativa de la $i$ especie $S$ = número de especies

Para la clasificación de las especies de acuerdo con la abundancia se utilizó la siguiente escala:

Nivel	Rango	Clasificación
I	1-20	Escasa
II	21-40	Ocasional
III	41-60	Poco abundante
IV	61-80	Abundante
V	81-<100	Muy abundante

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Determinación de la riqueza de especies y la abundancia proporcional de insectos presentes en el SCO 1ro de Julio.

Tomando en consideración todos los insectos colectados en el área y utilizando las técnicas de colectas descritas con anterioridad, se registraron 2157 ejemplares capturados, de los cuales se identificaron 34 géneros y 26 especies agrupadas en 23 familias y siete órdenes: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Homoptera, Hymenoptera, Lepidoptera y Thysanoptera (tabla 3).

El orden Hymenoptera fue el más representativo, con ocho familias, seguido del orden Hemiptera con cinco familias; posteriormente los órdenes Diptera, Coleoptera y Lepidoptera con cuatro, tres y dos familias respectivamente. Los órdenes Homoptera y Thysanoptera con una familia cada uno.

Esta información concuerda parcialmente con los resultados obtenidos por Vargas-Batis, et al. (2015), en su estudio en dos fincas de Santiago de Cuba, donde en ambas la presencia de los órdenes

Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Lepidoptera y Diptera fue predominante. Sin embargo, difiere de los otros órdenes encontrados en el estudio y en la abundancia del género Lepidoptera, al que el autor reporta como uno de los más abundantes para una de sus fincas estudiadas. Una probable respuesta ante este comportamiento pudiera ser que el autor trabajó la diversidad insectil asociada a la especie *Lantana camara* L, mientras en este estudio se trabajó la diversidad insectil en diferentes cultivos de un organopónico.

Por otro lado, Nápoles González, Rodríguez & Sisne (2017), encontraron en su estudio los órdenes Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Thysanoptera, Diptera e Hymenoptera, difiriendo solamente en el orden Neuroptera y Dermaptera. Otra concordancia entre los resultados de ambos estudios es que los insectos de mayor importancia se encontraron en los órdenes Hemiptera, Coleoptera, Diptera y Hymenoptera.

De las especies colectadas, la mayoría se agrupó en los niveles I (escasas-32,4 %) o el V (muy abundantes-24,3 %) (tabla 3), mientras que solo tres especies ocuparon el nivel III (abundantes-8,1 %), lo cual pudiera estar relacionado con la disponibilidad de alimentos o la preferencia de los insectos a ciertos cultivos, así como el diseño del SCO, etc. (Altieri & Nicholls, 2007).

Entre las especies del nivel I (abundantes) se encontraron *C. sanguinea* y *Telenomus* sp., ambas especies beneficiosas. La primera se caracteriza por una amplia distribución y por ser una de las más abundantes en sistemas agrícolas de Cuba. Es un depredador muy eficiente en el control de poblaciones de los fitófagos, en particular de los trips y áfidos por su voracidad, respuesta funcional, respuesta numérica y la preferencia por la presa (Vázquez & Fernández, 2007).

Por otra parte, *Telenomus* sp. es considerada uno de los parasitoides de huevos más frecuentes según Polaszec, et ál., (1993). Son endoparásitos idiobiontes (oofagos) que se desarrollan completamente dentro del huevo del hospedero, generalmente solitarios, aunque algunos pueden ser gregarios (Vázquez & Fernández, 2007). Atacan huevos de artrópodos especialmente de chinches (Heteroptera), mariposas y polillas (Lepidoptera), moscas (Díptera), escarabajos (Coleóptera) y algunas arañas (Araneae) (Polaszec et ál., 1993). Los Telenominae se han utilizado con éxito en programas de control biológico contra plagas de Hemiptera y Lepidoptera y en el control integrado de noctuidos y mosca blanca (Masner, 1993).

Tabla 3. Lista de insectos identificados en el en SCO 1ro de Julio.

Orden	Familia	Especies	Ab.	Frec.
Coleoptera	Coccinellidae	Hippodamia convergens Guérin-Ménéville	109	MA
		Coleomegilla maculata (De Geer)	19	E
		Cycloneda sanguinea (L.)	75	A
		Rodolia cardinalis (Mulsant)	12	E
		Coccinella septempunctata (L.)	40	O
		Harmonia axyridis Pallas	59	PA
	Curculionidae	Pachnaeus litus (Germar)	2	E
	Staphylinidae	Paederus (Heteropaederus) fuscipes Curtis	9	E
Diptera	Cecidomyiidae	Aphidoletes sp.	165	MA
	Culicidae		23	O
	Drosophilidae	Drosophila melanogaster Meigen	65	A
	Tachinidae	Chetogena acuminata Rondani	120	MA
		Paratheresia claripalpis Wulp	30	O
Lixophaga diatraeae (Townsend)		7	E	
Hemiptera	Anthocoridae	Orius insidiosus (Say)	146	MA
	Aphididae	Brevicoryne brassicae (L.)	45	PA
				124
	Cicadellidae	Empoasca sp.	118	MA
	Miridae	Halticus bractatus (Say)	45	PA
		Macrolophus caliginosus (Wagner)	15	E
Rhyparochromidae	Heraeus sp.	54	PA	
Homoptera	Aleyrodidae	Bemisia tabaci (Gennadius)	157	MA
Hymenoptera	Mymaridae	Anagrus sp.	24	O
	Apidae	Melipona beecheii Bennett	5	E
		Apis mellifera L	11	E
	Aphelinidae	Encarsia formosa Gahan	6	E
	Braconidae	Microgaster flaviventris (Xu & He)	36	O
	Eulophidae	Tetrastichus sp.	10	E
	Formicidae	Dorymyrmex pyramicus Roger	35	O
		Atta insularis Guérin-Ménéville	32	O
		Monomorium floricola (Jerdon)	182	MA
		Paratrechina longicornis Latreille	49	PA
	Scelionidae	Telenomus sp.	77	A
Vespidae	Eumenes sp. Latreille	35	O	
Lepidoptera	Noctuidae	Leucania sp.	4	E
	Pieridae	Pieris brassicae (L)	12	E
Thysanoptera		Trips sp.	200	MA

Ab: abundancia. Frec: frecuencia; E: escasa, O: ocasional, PA: poco abundante, A: abundante y MA: muy abundante.

Entre las especies clasificadas como “muy abundante” están *O. insidiosus* y *M. floricola*. La primera es una chinche depredadora generalista, se alimentan de trips, ácaros, áfidos y huevos o pequeñas larvas

de lepidópteros. Según Matienzo Brito, et al. (2011), estos depredadores son muy abundante y se encuentran principalmente en las hortalizas.

*M. floricola* es considerada una especie de hormiga vagabunda, categoría distintiva para aquellas especies transferidas entre áreas a través de las actividades comerciales (Fontenla & Matienzo, 2011). Se caracterizan por prosperar en sistemas antropizados, tales como agroecosistemas y ambientes urbanos. Según Fontenla & Matienzo (2011), su utilización para el control biológico debe valorarse cuidadosamente pues son hormigas, pueden aumentar sus poblaciones y convertirse en plagas como resultado de su asociación con hemípteros y su capacidad de alcanzar densidades poblacionales elevadas.

Por otra parte, las especies *Melipona beecheii* y *Apis mellifera*, polinizadoras por excelencia, se encontraron dentro de las escasas. Esto pudiera estar relacionado con el arreglo del agroecosistema en cuestión y la poca presencia de plantas con flores. La presencia de flores sirve de refugio y/o alimentación (polen o néctar) de los adultos de diferentes especies, sobre todo de polinizadores (Altieri & Nicholls, 2007; Matienzo Brito, et al., 2011).

Estos resultados difieren de los encontrados por Vargas-Batis, Pupo Blanco & Puertas Áreas (2015), de *Cleome viscosa* L., en tres ecosistemas. Esto pudiera deberse a la naturaleza de la planta; pues se trata de una planta con flores, influye positivamente en la presencia de *A. mellifera*.

*P. claripalpis* y *L. diatraeae* (Tachinidae), importantes por ser endoparasitoides de especies del género *Diatraea* y *Spodoptera frugiperda* (Igua Urbano, 2018) estuvieron presentes en el levantamiento pero con valores muy bajos de abundancia. Esto pudiera deberse a la ausencia en el agroecosistema de los géneros de Lepidoptera donde se ha comprobado altos niveles de parasitoidismos por parte de estas especies (Méndez Barceló, 2017). Estos dípteros entomófagos que parasitan larvas de los barrenadores son muy conocidos en América, principalmente las especies mencionadas (Igua Urbano, 2018).

La especie *L. diatraeae* fue una de las primeras utilizadas en el control biológico aumentativo de insectos plagas en Cuba (1945-1960), resultado de las investigaciones del Dr. Luis C. Scaramuzza para el control del bórer (*D. saccharalis*) en el cultivo de la caña de azúcar. Estos resultados dieron paso a la creación de laboratorios para su cría en varios centrales azucareros (Vázquez & Pérez, 2017).

La figura 1 muestra la abundancia proporcional (%) del número de individuos en cada orden. El orden más representativo fue Hemiptera (26 %), seguido de Hymenoptera (23 %) con ocho familia pero menor abundancia de individuos, Diptera (19 %) y Coleoptera (15 %) con cuatro y tres familias

respectivamente. El resto de los órdenes constituyeron menos de un 20 % del total.

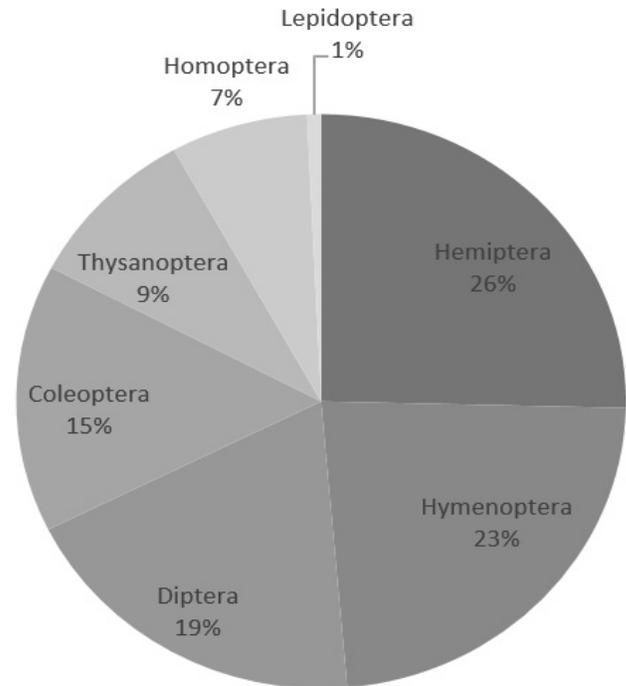


Figura 1. Porcentaje de ejemplares en cada orden con respecto al total de insectos colectados en el presente estudio.

Los insectos del orden Hemiptera, comúnmente llamados chinches, se pueden encontrar en diferentes ambientes y con diferentes funciones. Podemos encontrar insectos fitófagos o depredadores, estos últimos con una importante función en la regulación de poblaciones insectiles en los agroecosistemas (Richards & Davies, 1984) y son notablemente abundantes en los sistemas agrícolas.

Dentro del orden Hymenoptera, la familia Formicidae (59,4 %) aportó el mayor número de individuos. Por el orden Diptera sobresalió la familia Cecidomyiidae (40, 2 %) y por Coleoptera destaca Coccinellidae (96,6 %). Es de amplia aceptación que avispas, abejas, hormigas, moscas, mosquitos y coleópteros son de los grupos más diversos y abundantes del reino animal (Richards & Davies, 1984). Muchas especies de avispas son parasitoides de un gran número de artrópodos, entre los que se encuentran otros insectos de importancia ecológica y económica. Además, la polinización de muchas plantas con flores depende de abejas y otros himenópteros (Vázquez & Fernández, 2007).

Estos resultados son similares a los encontrados por Vargas-Batis, et al. (2015), donde los órdenes más representativos fueron Hymenoptera y Hemiptera y el mayor número de familias se encontró en los órdenes Hemiptera y Coleoptera (cinco y tres

respectivamente). Hymenoptera y Hemiptera fueron los de mayor número de individuos.

2. Determinación de la diversidad alfa por cultivos en el SCO 1ro de Julio.

En el análisis de la diversidad alfa en cada uno de los cultivos muestreados (tabla 4) se observó que el valor del índice de Margalef, indicativo de la riqueza de especies, fue más elevado en la acelga (3,922) y menor en zanahoria (0,2331). Este valor está relacionado con el número de especies presentes en un cultivo o en otro. En cuando a los valores de diversidad, el cultivo con mayor diversidad de especies fue la acelga (2,821) y por lo tanto la de menor dominancia (0,08087). Todo lo contrario, ocurrió con el cultivo de zanahoria, el cual fue menos diverso (0,6231).

Los valores del índice de diversidad generalmente se encuentran entre 1,5 y 3,5. Si el valor se encuentra por debajo de 1,5 son considerados sitios con baja diversidad, si se encuentran entre 1,5 y 3,5, son sitios con diversidad media y si superan los 3,5 son sitios con alta diversidad. Teniendo en cuenta lo anterior, podemos decir que cinco de los siete cultivos presentaron una diversidad media y ninguno presentó alta diversidad. De forma general, el organopónico tuvo diversidad media (3,185), pero la dominancia fue baja (0,05163).

La acelga, según el estudio de Campo & Acosta (2011), es una hortaliza que tiende a presentar elevados valores de diversidad de insectos. Además, se ha evidenciado que la asociación de cultivos, la presencia de plantas reservorios de enemigos naturales, de plantas repelentes, barreras y cercas vivas, entre otras prácticas aumentan la diversidad de especies dentro de un sistema agrario (Vázquez & Fernández, 2007). En este organopónico esas prácticas estuvieron muy deprimidas, lo cual pudiera estar relacionado con la diversidad media reportada en organopónicos en general. Otro factor que pudiera influir es la asociación de cultivos, práctica permita el aumento de la entomofauna en los agroecosistemas (Altieri & Nicholls, 2007; Nápoles González, et al., 2017).

Por otra parte, ninguna de las especies estuvo presente en todos los cultivos. *Telenomus sp.*, fue la única especie con una presencia casi total en los cultivos, ausente solamente en habichuela. Otras de las especies que se encontraron en casi todos los cultivos fueron *H. convergens* y *B. tabaci*, estas especies solo estuvieron ausentes en la zanahoria.

Tabla 4. Índices de diversidad alfa para los insectos en los cultivos.

	Índice de Margalef	Índice de Simpson (Dominancia)	Diversidad general (Shannon-Wiener)
Zanahoria	0,2331	0,5684	0,6231
Remolacha	3,221	0,08479	2,718
Hierbabuena	1,12	0,2829	1,452
Acelga	3,922	0,08087	2,821
Lechuga	2,121	0,1128	2,292
Acelga/Lechuga	1,967	0,127	2,176
Habichuela	1,952	0,1348	2,26

Determinación de la diversidad alfa por período de muestreo en el SCO 1ro de Julio.

Según el comportamiento de las especies de acuerdo a la abundancia (figura 2), se puede decir que en el período poco lluvioso hubo un número más elevado de individuos que en el período lluvioso. En el período poco lluvioso se observó un mayor número de especies colectadas, así como una mayor representatividad de órdenes. En este período sobresalieron Hymenoptera y Coleoptera, con 217 y 203 ejemplares respectivamente. En el primer orden, *M. floricola* fue la especie más abundante y en el segundo *H. convergens*, considerada una especie de hábitos generalista (Vargas-Batis, et al., 2015). En el caso del período lluvioso sobresalió el orden Hemiptera, con la especie *B. tabaci* como más abundante.

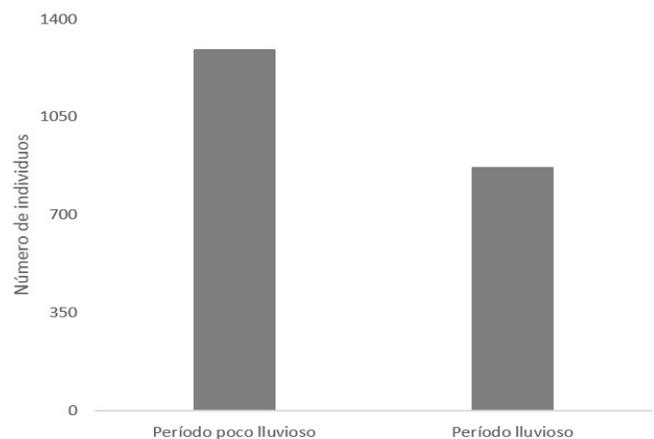


Figura 2. Abundancia de insectos en los períodos poco lluvioso y lluvioso muestreados.

Por otra parte, los valores de los índices de diversidad (tabla 5) proporcionan una expresión comprensible e instantánea de la diversidad general y del comportamiento de estos en el tiempo. Según el índice de Magalef, el período no lluvioso (4,189) fue el de mayor riqueza de especies. Teniendo en cuenta los valores del índice de diversidad general,

ambos períodos presentaron valores similares (período poco lluvioso=2,909 y período lluvioso= 2,894), pudiéndose decir que en la finca la diversidad es media en ambas épocas del año. A pesar de las diferencias encontradas entre ambos períodos, estas no fueron significativas según la prueba *t de student* ( $p=0,23$ ).

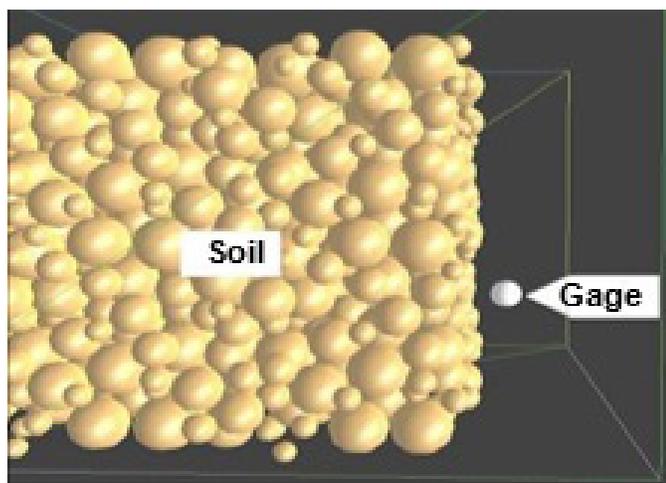
Tabla 5. Índices de diversidad alfa de insectos en los períodos poco lluvioso y lluvioso

	Períodos	
	poco lluvioso	lluvioso
Índice de Margalef	4,189	3,843
Diversidad general (Shannon-Weiner)	2,909	2,894

Es evidente que los factores climáticos influyen en el comportamiento de estos resultados debido a sus efectos sobre las poblaciones de insectos. Resultados similares fueron reportados por Mendoza (2016), en las poblaciones de insectos en fincas suburbanas de Santiago de Cuba.

## CONCLUSIONES

De las especies reportadas, sobresalieron los órdenes Hemiptera, Hymenoptera, Diptera y Coleoptera. La diversidad de insectos en los cultivos muestreados fue media, excepto en la zanahoria la cual mostró valores de diversidad bajos. Sobresalieron las especies *Telenomus* sp., *M. floricola* y *H. convergens*.



En cuanto a los indicadores de diversidad alfa por período muestreado, se observó un aumento de los valores de todos los indicadores en la época poco lluviosa.

## AGRADECIMIENTOS

A Esteban Gutiérrez y a Yasmín Peraza por la revisión crítica del documento. Al revisor de la Editorial

RUS por las observaciones realizadas para mejorar el documento. A los revisores por pares que asignó la revista por todos los comentarios críticos que ayudaron a mejorar y enriquecer el presente trabajo, en especial a Lázaro Ojeda Quintana. A la Asociación France-Cuba e Idea Wild por el equipamiento brindado para la realización de esta investigación.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. (2007). Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas*, 16(1), 3-12.
- Campo Martínez, A. P., & Acosta Sánchez, R. L. (2011). Evaluación de microorganismos encontrados en tres sistemas agroecológicos para la producción del cultivo de acelga (*Beta vulgaris* var. *cicla*) en la meseta de Popayán. (Tesis del Programa de Ingeniería Agropecuaria). Universidad de Cauca.
- Cuba. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. (2005). Resumen ampliado de Metodologías de Señalización y Pronóstico. Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal.
- Fontenla Rizo, J. L., & Matienzo Brito, Y. (2011). Hormigas invasoras y vagabundas de Cuba. *Fitosanidad*, 15(4), 253-259.
- Igua Urbano, E. P. (2018). Reconocimiento de especies de *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) y sus enemigos naturales asociadas a caña panelera en Nariño. (Tesis de pregrado en Ingeniería Agronómica). Universidad de Nariño.
- Márquez Luna, J. (2005). Técnicas de colecta y preservación de insectos. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 37(1), 385-408.
- Masner, L. (1993). Superfamily Platygastroidea. En, H. Goulet y J. T. Huber (eds.). *Hymenoptera of the World: an identification guide*. (pp. 558-565). Centre for Land and Biological Resources Research.
- Matienzo Brito, Y., Rijo Camacho, E., Milán Vargas, O., Torres Nelson, N., Larrinaga Lewis, J., & Massó Villalón, E. (2011). Especies botánicas promisorias para el fomento de reservorios de insectos biorreguladores de plagas y polinizadores. (Ponencia). 1 Taller Internacional Producción y Manejo Agroecológico de Artrópodos Benéficos. La Habana, Cuba.
- Méndez Barceló, A. (2017). Entomofauna principal asociada a plantas de interés agrícola en la provincia de Las Tunas. *Ojeando la Agenda*, 50.
- Mendoza, E. O. (2016). Diversidad de insectos en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba: sus potencialidades para el control biológico. Universidad de Oriente.

- Nápoles González, Y., Rodríguez, I. A., & Sisne, M. L. (2017). Entomofauna presente en la asociación frijol, trigo y maíz en la finca "La Provechosa." Ciego de Ávila. 2(6), 42-52.
- Richards, O. W., & Davies, R. G. (1984). Tratado de Entomología. Clasificación y Biología. Ediciones Omega.
- Vargas Batis, B., Pupo Blanco, Y. E., & Puertas Áreas, A. L. (2015). Diversidad insectil asociada a *Cleome Viscosa* L en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. Revista Universidad y Sociedad, 7(2), 30-38.
- Vargas-Batis, B., Pupo, Y., Fajardo, L., Puertas, A., & Rizo, M. (2015). Diversidad de insectos asociada a *Lantana camara* L. (Rompe camisa) en localidades agrícolas de Santiago de Cuba, Cuba. Investigación y Saberes, 4(1), 17-28.
- Vázquez, L. L., & Fernández González, E. (2007). Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura urbana. Estudio de caso Ciudad de la Habana, Cuba. Agroecología, 2, 21-31.
- Vázquez, L. L., & Pérez, N. (2017). El control biológico integrado al manejo territorial de plagas de insectos en Cuba. Agroecología, 12(1), 39-46.
- Yong Chou A., Crespo Morales, A., Benítez Fernández, B., Pavón Rosales, M. I., & Almenares Garlobo, G. R. (2016). Uso y manejo de prácticas agroecológicas en fincas de la localidad de San André, Municipio La Palma. Revista Cultivos Tropicales, 3(37), 15-21.