



Ciencia en su PC

ISSN: 1027-2887

cpc@megacen.ciges.inf.cu

Centro de Información y Gestión
Tecnológica de Santiago de Cuba
Cuba

Vargas-Batis, Belyani; Mendoza-Betancourt, Evelio Osmany; Escobar-Perea, Yatniel;
González-Pozo, Leivis; Rizo-Mustelier, Miriela
DIVERSIDAD ENTOMOLÓGICA EN DOS FINCAS DE LA AGRICULTURA SUBURBANA
EN SANTIAGO DE CUBA
Ciencia en su PC, núm. 2, abril-junio, 2017, pp. 23-43
Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba
Santiago de Cuba, Cuba

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181351615002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DIVERSIDAD ENTOMOLÓGICA EN DOS FINCAS DE LA AGRICULTURA SUBURBANA EN SANTIAGO DE CUBA

ENTOMOLOGICAL DIVERSITY IN TWO FARMS OF THE SUBURBAN AGRICULTURE IN SANTIAGO DE CUBA

Autores:

Belyani Vargas-Batis, belyani@uo.edu.cu¹

Evelio Osmany Mendoza-Betancourt,
evelio.mendoza@estudiantes.uo.edu.cu²

Yatniel Escobar-Perea, yatniel.escobar@estudiantes.uo.edu.cu²

Leivis González-Pozo, leivis.gonzalez@estudiantes.uo.edu.cu²

Miriela Rizo-Mustelier, miriela@uo.edu.cu¹

¹Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

²Grupo Científico Estudiantil de Gestión Ambiental de Ecosistemas
Agrícolas, Universidad de Oriente. Santiago de Cuba, Cuba.

RESUMEN

El trabajo se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento de la diversidad entomológica en dos fincas de la agricultura suburbana en Santiago de Cuba. Se realizaron muestreos directos de acuerdo con la técnica de conteos comunes por hábitat. Se contabilizaron aquellas especies que pertenecieron a una misma categoría taxonómica, posteriormente se evaluó la composición insectil. Se calcularon como indicadores de diversidad alfa (α) Riqueza de especies (DMg), Dominancia (Simpson D), Índice de Berger-Parker (d) y Diversidad general (Shannon H'). En el caso de la diversidad beta (β) se tuvieron en cuenta el Índice de Jaccard (Ij) y el de Asociación de Sorenson (S). Se registraron 1507 individuos pertenecientes a 5 órdenes, 20 familias, 33 géneros y 35 especies. Los órdenes más representados fueron Hemiptera, Hymenoptera y Coleoptera; las categorías que mayor porcentaje mostraron fueron las de especies plagas y benéficas, fundamentalmente. La diversidad alfa tuvo tendencia a la disminución de un período al otro, excepto para la dominancia en la temporada lluviosa en la finca Erick Vega, aunque los valores se mantienen en el rango establecido para cada indicador, menos la diversidad general. Existió disimilitud entre las muestras que se comparan, lo que evidencia la presencia de especies específicas adaptadas a las condiciones ambientales del lugar.

Palabras clave: agrobiodiversidad, diversidad entomológica, agricultura suburbana.

ABSTRACT

The work was performed in order to evaluate the behavior of entomological diversity in two farms of suburban agriculture in Santiago de Cuba. Direct samplings according to the common technique counts per habitat are performed. Those species that belong to the same taxonomic category evaluated the entomological composition were recorded. Alpha diversity indicators (α) Species richness (DMG), Dominance (D Simpson), Berger-Parker Index (d) and General Diversity (Shannon H') are calculated. In the case of the beta diversity (β) were taken into account Jaccard Index (Ij) and the Association of Sorenson (S). 1507 individuals belonging to 5 orders, 20 families, 33 genera and 35 species were recorded. The most represented were orders Hemiptera, Hymenoptera and Coleoptera and categories that showed higher percentage were the pest species and fundamentally beneficial. Alpha diversity tended to decrease from one period to another except for dominance in the rainy season the farm Erick Vega although values remain within the range established for each indicator less overall diversity. There is no similarity between the samples being compared which shows the presence of specific species adapted to environmental conditions.

Key words: *agrobiodiversity, entomological diversity, suburban agriculture.*

INTRODUCCIÓN

Las fincas de la agricultura suburbana, como nuevo enfoque de producción (Vargas, *et al.*, 2016), son agroecosistemas que surgen en Cuba a partir de la implementación del *Programa Nacional de Agricultura Urbana, Suburbana y Familiar*. Por tanto, uno de los paradigmas en los que se sustenta la producción de alimentos en estos sistemas es precisamente la agrobiodiversidad, que tiene en cuenta todos los factores que constituyen elementos de diversificación. Según lo referido por Vargas, Pupo y Puertas (2015), la biodiversidad en las producciones agrícolas es un aspecto importante y se debe trabajar en función de su preservación y conservación.

La presencia de diferentes organismos y recursos endógenos en justo grado de equilibrio en los ecosistemas agrícolas es indispensable; no obstante, la agricultura intensiva implica una reducción de los mismos al remplazar las poblaciones naturales existentes. Sin embargo, la agricultura ecológica busca incrementar la diversidad de especies por los servicios ambientales que estas reportan (Roncaglia *et al.* 2004). Dentro de la agrobiodiversidad, la diversidad entomológica es un componente importante (Peña, 2001), a la que según lo referido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (2004) se le debe prestar especial atención dado lo beneficioso o perjudicial que puede ser este grupo de organismos.

Según Jiménez (2009), la gran mayoría de los insectos no son perjudiciales, se calcula que solo el 1% de todas las especies son las que dañan de alguna manera lo que es útil para el hombre. Estas especies se encargan de causar del 5 al 15 % o más de pérdidas en la producción agrícola cada año. Por esta razón, el manejo que se realiza sobre estos organismos se hace sobre la base de que todos provocan daños y, aparejado a ello, no se tiene en cuenta el comportamiento que presentan los mismos en los ecosistemas agrícolas.

A pesar de lo planteado, en Cuba los estudios de diversificación en los ecosistemas agrícolas suburbanos están relacionados fundamentalmente con el análisis de la diversidad de frutales en fincas campesinas comunitarias (Pino,

2008), de la complejidad de fincas suburbanas a partir de la biodiversidad (Vargas, Pupo, Fajardo, Puertas y Rizo, 2014) y de especies arvenses y perennes en fincas suburbanas (Vargas, *et al.*, 2016). Los dos últimos estudios mencionados se realizaron en las condiciones de Santiago de Cuba. Sin embargo, los estudios encaminados a establecer la caracterización, composición y comportamiento de la diversidad insectil, que permitirían una mejor percepción de los productores sobre este componente, todavía resultan nulos o insuficientes, en el mejor de los casos. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, el objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de la diversidad entomológica en dos fincas de la agricultura suburbana de Santiago de Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en dos fincas suburbanas del municipio Santiago de Cuba, Cuba, en el período comprendido de diciembre de 2013 hasta mayo de 2014. En dicha época se enmarcan momentos de las dos etapas que se consideran en el proceso de producción agrícola en Cuba (períodos poco lluvioso y lluvioso). Los datos meteorológicos de precipitaciones y temperatura correspondientes al período en el que se desarrolló el trabajo se muestran en el siguiente cuadro y el procedimiento empleado en cada etapa se describe a continuación.

Variables	Período poco lluvioso				Período lluvioso			
	Dic. 2013	Ene. 2014	Feb. 2014	Promedio	Mar. 2014	Abr. 2014	May. 2014	Promedio
Precipitaciones (mm)	23.8	72.2	78.9	59.8	9.2	78.1	127.7	71.67
Temperatura (°C)	25	25.7	25.1	25.27	25	26.7	26.9	26.2

Fuente: Reportes del Instituto Provincial de Meteorología, Santiago de Cuba

Inicialmente fueron visitadas seis fincas, que fueron inspeccionadas según el *Manual técnico y operativo para la selección de fincas integrales didácticas* propuesto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG] (2008). Del

documento antes referido solamente se tuvo en cuenta el aspecto relacionado con los criterios aplicables a la finca. Este aspecto considera la evaluación visual de seis parámetros (ubicación, representatividad de los sistemas de producción, diversidad de usos de la finca, integralidad de los diversos usos, uso conforme al suelo y logística), que deben estar presentes en las áreas sujetas a consideración. De acuerdo con esta metodología a cada parámetro se le otorga un signo (+) si es favorable, (-) si es desfavorable y (0) si el parámetro que se evalúa no es ni favorable ni desfavorable. Finalmente, resultaron elegidas la Finca I: Erick Vega y La Finca II: La Esperanza (ver imágenes), al ser las que mayor cantidad de requisitos positivos acumularon.



Finca Erick Vega



Finca La Esperanza

Fuente: Imágenes satelitales tomadas por la herramienta digital Google Maps

Una vez seleccionados los predios productivos, se procedió a la realización de una caracterización general de cada uno de ellos y a la colecta de los insectos. Para la caracterización general se tuvieron en cuenta nombre del predio, propietario, latitud, longitud, altitud, área total, por ciento de área cultivable, relieve, características del suelo según evaluación visual, cultivo principal, composición familiar, formación campesina del propietario y forma de obtención de la tierra.

Para la colecta se realizaron muestreos (uno en el período poco lluvioso y otro en el período lluvioso) en cada una de las fincas seleccionadas. Se utilizó el método directo mediante la técnica de conteos comunes por hábitat, según metodología utilizada por Vargas, Pupo, Fajardo, Puertas y Rizo (2015), que se realiza para determinar la fauna insectil que se asocia a la vegetación cultivada y no cultivada. En los casos necesarios se utilizaron pinzas entomológicas.

Los insectos colectados fueron colocados en frascos con capacidad de 15 ml, que contenían una solución hidroalcohólica al 70 %, según metodología utilizada por Rivero (2006), cuidando siempre de incorporarles todos los datos de identificación y colecta, que también fueron recogidos en hojas de campo para su posterior identificación por los especialistas en Entomología del Laboratorio Provincial de Sanidad Vegetal de Santiago de Cuba.

Una vez identificados los insectos, se contabilizó la cantidad de ellos de acuerdo con 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) y la clasificación de las especies de acuerdo con la frecuencias de aparición y su posible función en la finca. La clasificación según la frecuencia de aparición se realizó considerando del porcentaje de abundancia obtenido a partir del tabulador electrónico *Biodiversity Calculator* de Danoff-Burg & Chen (2005) y de la escala utilizada por Vargas (2011).

Además de lo anterior, se tuvo en cuenta el comportamiento de la Riqueza de especies (DMg), Dominancia de Simpson (DSp), índice de Berger-Parker (d) y Diversidad general (Shannon H'); los mismos constituyen indicadores de diversidad alfa (α) 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 Asociación de Sorenson (S) y fueron determinados por medio del *software* SIMIL.exe. Ambos procesadores utilizados pertenecen a Franja (1993).

RESULTADOS

Según los datos que aparecen reflejados en la Tabla 1, se puede apreciar, como es típico de los sistemas productivos campesinos, que cada finca tiene características completamente diferentes, aunque existen otras que las acercan. Si se tiene en cuenta la situación geográfica (latitud y longitud) de cada una de las fincas objeto de estudio, según los puntos seleccionados para su ubicación, están ubicadas en un mismo sector geográfico a una altura sobre el nivel del mar que oscila entre 20 y 50 m, además de que los Consejos Populares a los cuales pertenecen están muy cercanos uno del otro. La Finca II aparece registrada con nombre identificativo en documentos legales, a diferencia de la Finca I, que aparece en todos los documentos consultados con el nombre del propietario. Por esta razón en toda la investigación se hace referencia a este ecosistema agrícola con el nombre del productor.

Tabla 1 Principales características de las fincas objeto de estudio

Aspectos	Finca I	Finca II
Nombre	No tiene	La Esperanza
Propietario	Erick Vega	Rafael Villa La Margue
Latitud (norte)	20.091236	20.047084
Longitud (oeste)	75.786977	75.791690
Altitud (msnm)	50	25
Área total (Ha.)	2.34	2.00
Área cultivable (%)	61.90	76.00
Relieve	Ligeramente montañoso	Predomino de terrenos llanos
Características del suelo según evaluación visual	42 (de forma general se cataloga como bueno)	45.5 (de forma general se cataloga como bueno)
Cultivo principal	Cultivos varios (boniato, plátano, yuca, maíz, calabaza)	Cultivos varios (hortalizas fundamentalmente)
Composición familiar	5	6
Formación campesina del propietario	Empírica	Empírica
Obtención de la tierra	Herencia familiar	Herencia familiar

Es válido destacar que en el aspecto productivo existen notables diferencias, pues aunque ambos ecosistemas se dedican a los cultivos varios, la primera se enfoca en la producción de viandas y algunos granos, mientras que en la segunda existe preferencia por el cultivo de las hortalizas. Respecto al terreno, el relieve va desde llano hasta ligeramente montañoso, a pesar de ello el suelo es de buena calidad, según evaluación visual.

Desde el punto de vista de social ambas fincas son del tipo familiar, por lo que existe en cada caso estabilidad en cuanto a la composición del núcleo familiar. La propiedad de la tierra ha pasado de un miembro de la familia a otro, al igual que el conocimiento empírico sobre el manejo tradicional de los sistemas productivos. Sin embargo, con el desarrollo de la revolución verde muchos de estos conocimientos fueron influenciados y todavía persisten algunos enfoques con criterio monotáctico

que afectan el manejo de algunos recursos y componentes del predio, lo que refuerza la problemática planteada con respecto a la diversidad de insectos en los ecosistemas agrícolas suburbanos.

De la colecta de insectos realizada se contabilizaron un total de 1507 individuos pertenecientes a 5 órdenes, 20 familias, 33 géneros y 35 especies. En la Tabla 2 aparecen reflejados los resultados de la composición insectil para cada una de las fincas objeto de estudio, según los períodos evaluados.

Tabla 2 Composición insectil en las fincas objeto de estudio en los períodos evaluados

Aspectos	Erick Vega		La Esperanza	
	Período poco lluvioso	Período lluvioso	Período poco lluvioso	Período lluvioso
Total de individuos	267	55	1132	53
Total de órdenes	4	2	5	4
Total de familias	10	2	13	5
Total de géneros	13	2	18	6
Total de especies	14	2	20	7

La composición insectil en ambos predios productivos fue muy variable de un período al otro, siempre con tendencia a la disminución. Esta tendencia fue más evidente en la finca Erick Vega. El número de individuos fue el que mayor variación mostró para cada una de las fincas, aunque en el período poco lluvioso esta categoría taxonómica, unida al total de órdenes, tuvo un comportamiento similar en ambos ecosistemas. El total de especies también se vio seriamente afectado con el cambio de época, pues se aprecia una reducción, que supera el 60 % en cada uno de los sistemas agrícolas. De forma general, la finca La Esperanza fue la que mejor composición insectil mostró en ambos períodos. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, se hace necesario ver cómo se mueven algunas de estas categorías hacia el interior de cada uno de los órdenes. En el período poco lluvioso el número de individuos para los órdenes reportados en cada una de la fincas tuvo un comportamiento variable (Figura 1 A). Los mayores valores correspondieron a Hemiptera, Hymenoptera y Coleptera en

ambos ecosistemas. El comportamiento descrito anteriormente también se pudo observar cuando se analizó la representatividad, ya que los mejores resultados les pertenecieron a los mismos órdenes que fueron citados anteriormente, con valores que oscilan entre el 15 y el 50 %. De los aspectos que inciden en la representatividad, el número de familias fue el que menor variación mostró, pues para cada uno de los sistemas agrícolas se mantuvo en un rango entre 1-5. Es válido destacar que el orden Diptera solamente se presentó en la finca La Esperanza.

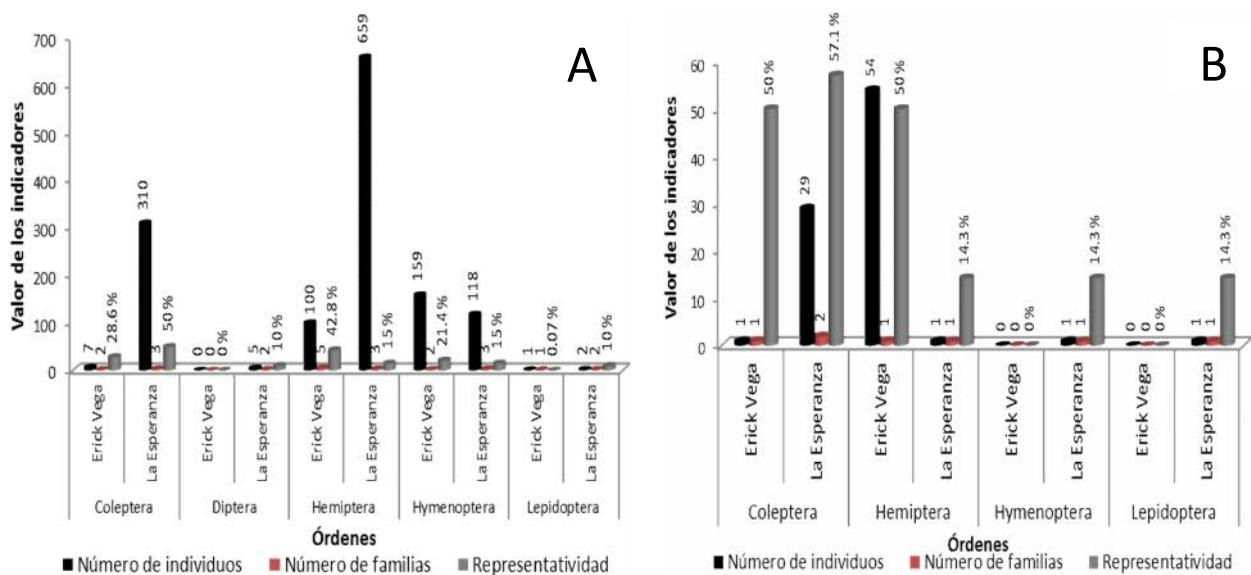


Figura 1: Representatividad de cada uno de los órdenes reportados en los períodos poco lluvioso (A) y lluvioso (B)

En el período lluvioso (Figura 1 B) todos los aspectos de la representatividad mantuvieron un comportamiento similar al mostrado en el período anterior. No obstante, a pesar de ser variable el comportamiento, numéricamente cada aspecto tuvo una tendencia a la disminución en los dos sistemas suburbanos. El número de individuos disminuyó en más de un 50 %, el número de familias se encontró entre 1 y 2, con el predominio de una familia en cada uno de los órdenes; asimismo, la representatividad de cada orden osciló entre el 14 y el 58 %.

órdenes Hymenoptera y Lepidoptera no fueron reportados en la finca Erick Vega y el orden Diptera no apareció reportado en esta época en ninguno de los sistemas productivos.

De forma general, los órdenes más representados fueron Hemiptera, Hymenoptera y Coleptera, en ese orden. Sin embargo, resulta necesario realizar un análisis sobre cuál es la composición y el comportamiento de las especies que fueron reportadas en las fincas y que pertenecen a cada uno de los órdenes identificados.

La composición general de la diversidad insectil en el período poco lluvioso (Figura 2 A) estuvo agrupada en cuatro categorías fundamentalmente (plagas, controladores, polinizadores y no tiene). Del total de especies (33), el 57.57 % de las reportadas en esta etapa corresponden a insectos plagas, seguidos de las especies identificadas como controladores biológicos (39.39 %). El 3.03 % son reconocidos como polinizadores e igual porcentaje que el anterior le corresponde a la especie *Largus sellatus* Guér., a la que no le fue reconocida ninguna implicación en el ecosistema agrícola.

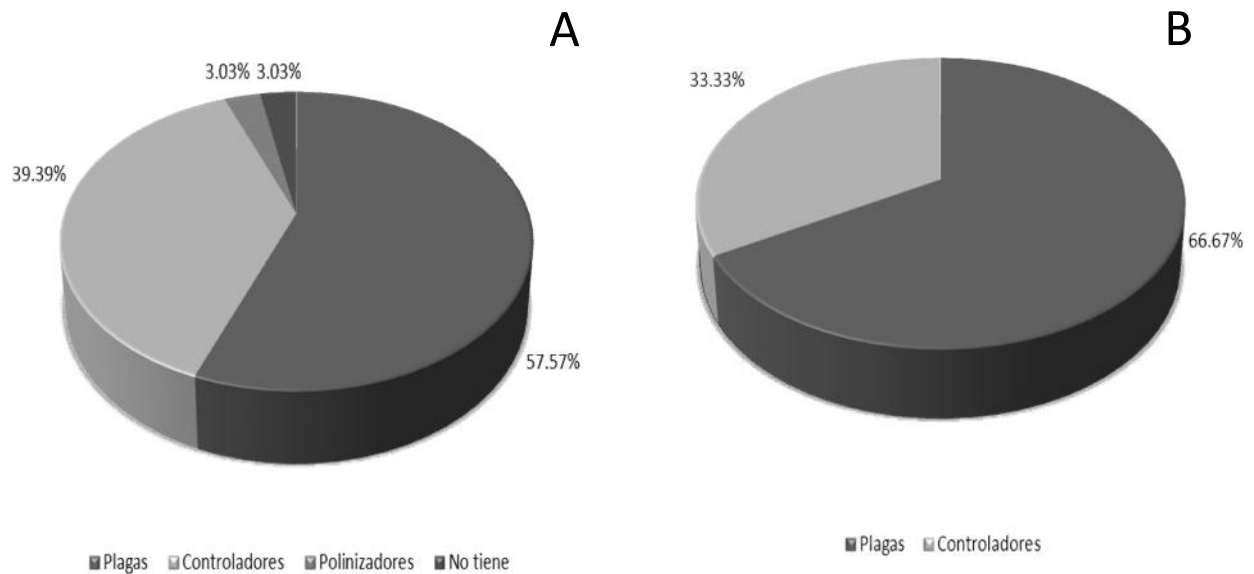


Figura 2: Composición general de la diversidad de insectos reportada en el período poco lluvioso (A) y período lluvioso (B)

En el período lluvioso (Figura 2 B) se observa una reducción en cuanto a las categorías en las que se agrupan las especies de insectos reportados, solamente se reportaron insectos plagas y controladores biológicos. Del total de especies (9), el 66.67 % son especies de plagas, en tanto el 33.33 % son controladores biológicos. Es válido destacar que en ambos períodos los controladores biológicos reportados son enemigos naturales (principalmente depredadores).

De lo planteado se entiende que es importante tener un acercamiento al comportamiento que adquieren diferentes índices de diversidad, los cuales son indicativos del comportamiento que manifiesta cada una de las especies. La Riqueza de Especies (DMg) que se reportó en ambos sistemas en el período poco lluvioso superó el valor de 2, aunque el mayor valor le correspondió a la finca La Esperanza. En la temporada lluviosa el comportamiento de este indicador se mantiene cuando se compara entre fincas, si bien es válido destacar que los valores reportados están muy por debajo del obtenido en la época anterior,

inclusive en la finca Erick Vega no se llega a alcanzar el valor de 1. Al comparar un mismo predio en los diferentes períodos se puede comprobar que la tendencia a la disminución se mantiene.

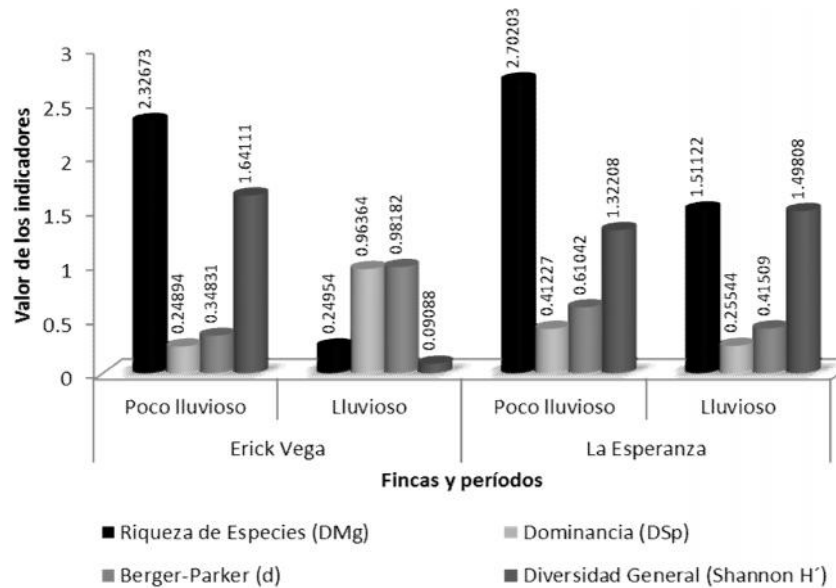


Figura 3: Comportamiento de los indicadores relacionados con la diversidad alfa (α)

Respecto a la dominancia (D_{Sp}) en el período poco lluvioso el mayor valor le correspondió a la finca La Esperanza, a pesar de tener mayor riqueza. Sin embargo, en la temporada lluviosa el mayor valor para este indicador se reportó en la finca Erick Vega, donde se evidenció un aumento de este valor al pasar de una temporada a la otra. En la finca La Esperanza el valor alcanzado para la dominancia disminuye de un período al otro, a pesar de haber disminuido la riqueza de especies insectiles. Un comportamiento similar al reportado para la dominancia, tanto entre ecosistema agrícola como por período, se manifestó para el índice Berger-Parker (d), que también es un índice que hace referencia a la dominancia. Es válido aclarar que aunque en todos los casos el valor de este indicador supera los alcanzados por la dominancia, en la finca Erick Vega en el período lluvioso los valores son muy similares, lo cual es indicativo de que la distribución de las especies que componen la muestra es menos equitativa.

En el caso de la diversidad general (Shannon H') el valor reportado para la finca Erick Vega disminuye de una temporada a la otra; sin embargo, en La Esperanza aumenta, aunque hay menor riqueza de especie. En el período poco lluvioso la mayor diversidad se reportó en la finca Erick Vega y en la temporada lluviosa en La Esperanza. No obstante, es válido destacar que excepto en la temporada lluviosa de la finca Erick Vega en el resto se presentaron valores aceptables de diversidad insectil. El comportamiento antes descrito puede parecer preocupante, sobre todo si se tiene en cuenta que la mayor cantidad de especies que componen las muestras están en la categoría de insectos plagas. Con todo, cuando se analiza el porcentaje abundancia y la clasificación de las especies de acuerdo con su frecuencia de aparición (Figura 4), se puede observar en cada una de la fincas y en cada uno de los períodos el predominio de especies que son controladores biológicos.

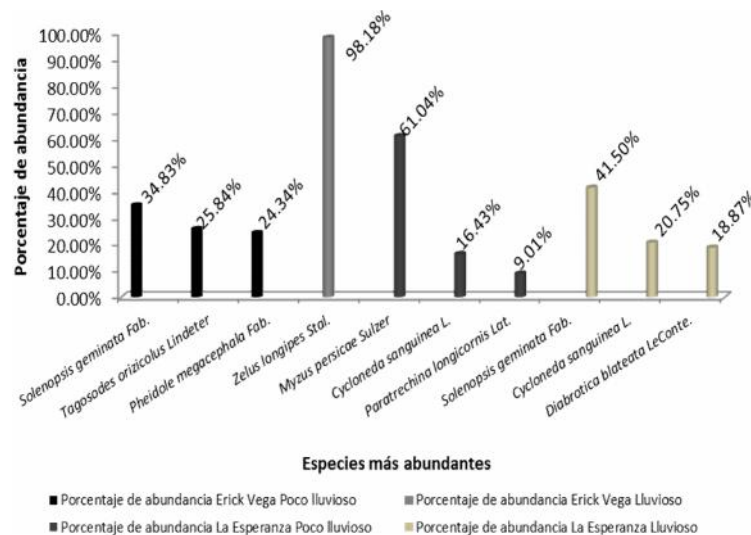


Figura 4: Especies con mayor porcentaje de abundancia

De las especies mostradas solo *Tagosodes orizicolus* Lindeter., *Myzus persicae* Sulzer., *Paratrechina longicornis* Lat. y *Diabrotica balteata* LeConte. constituyen organismos plagas. De estas especies, *T. orizicolus* es una especie ocasional de acuerdo con la frecuencia de aparición y *M. persicae* es clasificada como

frecuente. El resto de las especies más abundantes reportadas en la categoría de plagas son clasificadas como escasas.

Dentro de las especies que son controladores biológicos *Solenopsis geminata* Fab. es una especie ocasional en el período poco lluvioso de la finca Erick Vega y poco frecuente para la temporada lluviosa en la finca La Esperanza. En este último predio productivo, aunque *Cycloneda sanguinea* L. se reportó como una especie escasa en la época poco lluviosa, en la otra temporada se reportó como una especie ocasional. Es válido destacar que las dos especies a las se hace referencia fueron las únicas que se repitieron dentro del grupo de las más abundantes. *Pheidole megacephala* Fab., como especie ocasional, y *Zelus longipes* Stal., como especie abundante, fueron reportadas en el período poco lluvioso y lluvioso respectivamente en la finca Erick Vega. La existencia de pocas especies comunes dentro de las más abundantes entre una y otra finca puede ser indicativo de una baja asociación entre los ecosistemas agrícolas suburbanos que son objeto de estudio.

Tabla 3 Valores de similitud entre los ecosistemas agrícolas

Fincas comparadas	Similitud de Jaccard (Ij)		Asociación de Sorenson (S)	
	Poco lluvioso	Lluvioso	Poco lluvioso	Lluvioso
Erick Vega- La Esperanza	0.030	0.000	0.059	0.000

Los resultados obtenidos para los indicadores de diversidad beta (β) (Tabla 3) demuestran que en el período poco lluvioso entre estas fincas existe una similitud (Ij) baja, ya que los valores alcanzados en cada uno de los períodos están muy por debajo del valor medio (0.500), incluso no llegan a 0.100; de hecho, en la temporada lluviosa no se obtiene ningún valor. Un comportamiento similar al descrito es el observado para la asociación entre los sistemas suburbanos.

DISCUSIÓN

Que el suelo de ambas fincas haya sido catalogado como de buena calidad se debe a que los valores obtenidos en la evaluación visual de la calidad del suelo fueron mayores que 30, de acuerdo con la escala utilizada por Lambert (2010). Este autor, al realizar la evaluación visual del suelo en diferentes fincas de la comunidad La Concepción, reportó como suelos de buena calidad aquellos que alcanzaron valores iguales o superiores a 30.

Respecto al comportamiento reportado en todos los aspectos de la composición insectil dentro de cada predio, orden o categoría es posible que esté relacionado con la disminución del número de individuos y del número de especies. Dicha disminución pudo ser provocada por la llegada de la lluvia con el cambio de un período al otro, pues como se observa en el cuadro de los datos meteorológicos hubo un incremento tanto de las precipitaciones como de las temperaturas. Dichas variables meteorológicas tienen marcada influencia en el comportamiento de los insectos.

Por otra parte, el que los órdenes Hemiptera, Hymenoptera y Coleptera fueran reportados como los más representados se debe a que numerosas especies de insectos que constituyen plagas o controladores biológicos pertenecen a los mismos, y suele encontrárseles con marcada frecuencia en los ecosistemas agrícolas. Vargas *et al.* (2012), al realizar un estudio sobre los órdenes y familias de insectos asociados a tres especies arvenses en localidades agrícolas de la región oriental de Cuba, reportaron estos órdenes de insectos como los más representados, considerando el porcentaje de representatividad, el número de individuos y el número de familias.

La disminución de una temporada a la otra de los resultados alcanzados por los indicadores de diversidad alfa está relacionada también con la disminución del número de especies y número de individuos. El hecho de que aumentara en la finca La Esperanza el valor diversidad general de un período al otro, a pesar de tener menor número de especies, está relacionado con que las especies dentro de la muestra están mejor distribuidas. Esto explica también por qué en el período

poco lluvioso la finca Erick Vega mostró mejores valores de diversidad y abundancia que La Esperanza.

Los valores obtenidos se encuentran acorde con lo establecido para estos indicadores. Moreno (2006) señaló que la riqueza de especies no tiene un rango de valores; por lo tanto, en la medida en que el valor sea menor o mayor, así se considerará si aumenta o disminuye. Respecto a la dominancia, este autor planteó que para que sea correcta debe tener valores que oscilen entre cero y 1 y que en la medida en que se acerque más a 1 existirá mayor cantidad de especies dominantes dentro de la muestra. Del índice de Berger-Parker explicó que depende directamente de la especie más dominante y que en la medida en que el valor aumente y el de dominancia disminuya la distribución entre la muestra es más equitativa.

Relacionado con la diversidad general, excepto en la temporada lluviosa de la finca Erick Vega, existen valores adecuados de diversidad porque, según Gardner, Miller, Wales y Sanguer (2011), este indicador en muestras que son heterogéneas debe presentar valores que se encuentren entre 1-5. Es válido destacar que en todos los casos los valores se encuentran muy cercanos al límite mínimo del rango establecido (1). Lo planteado encuentra su explicación en que en la diversidad general de un área no influye solamente el número de especies que se reporte, sino también la manera en que se distribuyen los individuos pertenecientes a las especies que conforman la muestra. Vargas, *et al.* (2015), al evaluar la diversidad insectil asociada a *Cleome viscosa* L. en ecosistemas agrícolas, reportaron también valores para este indicador, lo cual estuvo relacionado con la distribución no equitativa de los individuos dentro de la muestra.

Referente a *S. geminata*, como especie abundante y repetida, existen otros reportes. Cupul (2009), al analizar la diversidad y abundancia de poblaciones de hormigas, reportó que el mayor número de individuos dentro del muestreo les perteneció a hormigas del género *Solenopsis* con 2500. Asimismo, Varela (2013), al analizar la variación de las poblaciones de hormigas en dos sitios de colecta

diferentes, también reportó dentro de las dos especies más abundantes a *S. geminata*.

Por otra parte, el comportamiento observado en los indicadores de similitud está relacionado con la presencia de pocas especies comunes en el caso del período poco lluvioso. En la época lluviosa no se observaron valores de similitud debido a que no hubo especies comunes entre las fincas que se comparan. A partir de lo planteado se puede considerar que entre los predios comparados existe una disimilitud. Estos resultados demuestran que la diversidad insectil que se reporta para estas fincas de la agricultura suburbana son especies muy específicas, adaptadas a las condiciones ambientales de cada lugar.

Vargas (2011), Vargas, Pupo y Puertas (2015), Vargas, Pupo, Fajardo, Puertas y Rizo (2015), al realizar valoraciones sobre la similitud de diferentes áreas, teniendo en cuenta la diversidad insectil que se encontró asociada a determinadas especies de plantas, demostraron que entre las mismas existía disimilitud por los valores bajos que fueron alcanzados para los indicadores evaluados.

CONCLUSIONES

1. La composición insectil mostró variación en ambas fincas y en ambos períodos, con una tendencia a la disminución, excepto el número de órdenes, que tuvo un comportamiento cercano a la estabilidad.
2. Los órdenes más representados fueron Hemiptera, Hymenoptera y Coleoptera; dentro de los cuales las categorías que mayor porcentaje mostraron fueron las especies plagas y benéficas fundamentalmente.
3. La diversidad alfa tiene una tendencia a la disminución de un período al otro, excepto para la dominancia en la temporada lluviosa de la finca Erick Vega; aunque los valores obtenidos se mantienen en el rango establecido para cada indicador, menos la diversidad general en la temporada lluviosa de la finca Erick Vega.
4. Existe disimilitud entre las fincas comparadas, lo que evidencia la presencia de especies específicas adaptadas a las condiciones ambientales del lugar.

RECOMENDACIONES

Continuar los estudios de diversidad insectil en las fincas objeto de estudio con vistas a la determinación de posibles fluctuaciones en los niveles poblacionales de estos organismos, teniendo en cuenta los períodos en los cuales se desarrolla la agricultura en Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Costa Rica. Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2008). *Manual técnico operativo para la selección de fincas integrales didácticas*. Costa Rica: autor.

Cupul, F. (2009). Diversidad y abundancia de hormigas (Formicidae) en las viviendas de Puerto Villarta, Jalisco, México. *Ecología Aplicada*, 8(2), 115-117. Recuperado de <http://www.redalyc.org/toc.oa?id=341&numero=12150>

Danoff-Burg, J. A., & Chen, X. (2005). *Abundance curve calculator*. Recuperado de www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-burg/Abundance%20curve%20calculator.xls

Franja. (1993). *Medidas de similitud*.

Gardner, S., Miller, E., Wales, J., & Sanguer, L. (2011). *Índice de Shannon*. Recuperado de <http://www.es.wikipedia.org>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA]. (2004). *Manejo Integrado de plagas cultivo del tomate. Guía MIP*. Managua.

Jiménez, E. (2009). *Manejo Integrado de plagas*. Managua: E. U. Agraria, Ed.

Lambert, T. (2010). *Identificación, manejo y conservación de suelo con el empleo de métodos participativos en la comunidad La Concepción*. Bayamo, Cuba: Universidad de Granma, Facultad de Ciencias Agrícolas.

Moreno, C. (2006). *Métodos para medir la biodiversidad*. España: Sociedad Entomológica Aragonesa.

Peña, G. (2001). *Capacitación y concientización ambiental sobre insectos en dos áreas protegidas de Honduras* [Proyecto especial presentado como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo]. Zamorano, Honduras.

Pino, M. (2008). Diversidad agrícola de las especies de frutales en el agroecosistema campesino de la comunidad Las Caobas, Gibara, Holguín. *Cultivos Tropicales*, 29(2), 5-10. Recuperado de <http://www.redalyc.org/toc.oe?id=1932&numero=14882>

Rivero, A. (2006). Estudio de diversidad de insectos en la región de Jibacoa-Hanabanilla. Macizo Guamuahaya. *Centro Agrícola*, 33(2), 49-54.

Roncaglia, R., Villagrán, L., De Marco, N., Mansilla, N., Gallo, E., Díaz, B. y Medina, S. (2004). Aportes de la asignatura Botánica Especial sobre la importancia de la biodiversidad vegetal en el marco de la sustentabilidad de los agroecosistemas. Argentina: Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Agronomía y Zootecnia. Recuperado de <http://www.rapes.unsl.edu.ar>

Varela, F. (2013). Variación temporal de las comunidades de hormigas en matorral xerófilo con dominancia de *Cephalocerus senilis* y *Stenocerus dumortieri* en la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Peruana de Entomología*, 48(1), 1-6.

Vargas, B. (2011). *Sistemas de acciones para el manejo sostenible de tres especies arvenses en Ecosistemas Agrícolas*. Bayamo, Cuba: Universidad de Granma.

Vargas, B., Pupo, Y. G., Puertas, A. L., Fajardo, L., Delgado, H. A., Avilés, Y. y Paneque. (2012). Órdenes y cantidad de familias de insectos asosiados a tres especies arvenses en algunas localidades de la región de Cuba. En *Segundo Taller Nacional sobre Agricultura Sostenible AGROSOS* (pp. 1-12). Santiago de Cuba, Cuba.

Vargas, B, Pupo, Y. G., Fajardo, L., Puertas, A. L. y Rizo, M. (enero-marzo, 2014). Riesgos y beneficios de tres especies arvenses en ecosistemas agrícolas. *Ciencia en su PC*, 1, 27-37. Recuperado de <http://cienciapc.idict.cu>

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.

Vargas, B., Pupo, Y. G., y Puertas, A. L. (2015). Diversidad Insectil asociada a *Cleome Viscosa* L. en ecosistemas agrícolas y su relación con cultivos agrícolas. *Universidad y Sociedad*, 7(2), 30-38.

Vargas, B., Candó, L., Pupo, Y. G., Ramírez, M., Escobar, Y., Rizo, ... Vuelta (2016).
Diversidad de especies vegetales en fincas de la agricultura suburbana en Santiago de
Cuba. *Agrisost*, 22(2), 1-23.

Recibido: octubre de 2016

Aprobado: febrero de 2017