

## Evaluación de dos métodos de captura para inventariar coleópteros terrestres\*

Ileana FERNÁNDEZ GARCÍA\*\* y Mario E. FAVILA\*\*\*

**ABSTRACT. Evaluation of two methods of sampling for terrestrial beetle inventory.** Sweep-net and malaise trap sampling were evaluated as methods to determinate the composition of beetles (Coleoptera) in semideciduous forest and sinantropic vegetation patches in Forneguera, Pinar del Río province. Through both collecting methods 231 individuals of 61 species including in 25 families were captured. The sweep-net captured more individuals with respect to malaise trap, but both methods collected exclusive families and species.

**KEY WORDS.** Beetles, malaise trap, sweep-net, Cuba, diversity.

### INTRODUCCIÓN

En Cuba, los coleópteros terrestres han sido recolectados por diferentes métodos para determinar la diversidad presente en las áreas naturales, ecosistemas forestales y agroecosistemas cañeros; los métodos más usados han sido las redes entomológicas, las trampas de luz, y la recolecta manual (González y López, 1986; Sierra y Fernández, 1997; Fernández, 1998, 2001), mientras que las trampas malaise, los platos amarillos y las trampas de intercepción han sido empleados con menor frecuencia (Portuondo, 1999, López y Fernández, 2002).

Cada método de captura tiene inherentes sesgos que varían no sólo con las características del hábitat, sino también con los factores ambientales que influyen sobre las poblaciones de insectos. Se ha comprobado que al emplear la red entomológica, algunas variables como los cambios en el hábitat, las condiciones climáticas y el ciclo de vida de los insectos influyen sobre la eficiencia del muestreo (Southwood, 1978). Cherry *et al.* (1977) destacan el horario en que se efectúa la recolecta, la nubosidad, la temperatura, la intensidad de la radiación solar, la humedad relativa y la velocidad del viento, como factores importantes que afectan los resultados de las recolectas. Otros aspectos determinantes en la eficiencia del muestreo, son la conducta individual, el nivel de actividad y el tamaño de las especies que se pretenden capturar. Martín-Piera (1997) señala que las poblaciones de insectos difieren considerablemente en cuanto a los cambios de sus niveles demográficos, lo que provoca que las comunidades sean también muy dinámicas.

El objetivo de este trabajo es determinar si existe variación en la composición y la abundancia de los coleópteros presentes en parches de un bosque semideciduo y de la vegetación sinantrópica cercano al mismo, localizados en el Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) Mil Cumbres, provincia de Pinar del Río; empleando dos métodos de capturas: la trampa de malaise (método pasivo) y la red entomológica (método activo).

### MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en Forneguera, localidad ubicada en el APRM Mil Cumbres, Sierra del Rosario, provincia de Pinar

del Río (N: 22° 44' 51", W: 83° 23' 30.48"), en julio del 2004 y julio 2005. Para evaluar la eficiencia de dos técnicas diferentes de captura, se seleccionaron un bosque semideciduo mesófilo secundario y la vegetación sinantrópica cercano al mismo. Los métodos de captura fueron: la red entomológica (método activo) y la trampa malaise (método pasivo).

El bosque se caracteriza por presentar un estrato arbóreo cuyas copas de los árboles no llegan a tocarse y un estrato arbustivo pobre. Se observan pocas lianas y muy escasas epífitas, además de algunos troncos y ramas secas dispersos. Este bosque colinda con otro de galería en la base de la pendiente, donde corre un arroyo estacional durante la época de lluvia; mientras que en la vegetación sinantrópica predomina, mayormente, la vegetación herbácea compuesta por hierbas y posturas de la regeneración de las especies arbóreas y arbustivas circundantes, se observan algunos árboles y arbustos nativos dispersos, relictos de la vegetación original e individuos sembrados. En esta área hay pocas lianas y abundantes epífitas.

**Red entomológica.** En el bosque y en la vegetación sinantrópica se seleccionaron seis transectos de 50 m de largo x 2 m de ancho, en los cuales se efectuaron pases con la red entomológica desde el suelo hasta los 2 m de altura, en dependencia del tipo de hábitat muestreado, en el horario de 9:00 am a 1:30 pm. Los coleópteros recolectados en cada transecto fueron transferidos dentro de una bolsa de nailon con tetracloruro de carbono y etiquetada con los datos de recolecta como tipo de hábitat, número de la muestra y fecha.

**Trampa malaise.** En ambos hábitat se colocó una trampa malaise orientada a favor del viento y ubicada en un área con suficiente iluminación y escaso desarrollo de la vegetación, de manera que el borde inferior de la pantalla central y los laterales hicieran contacto directo con la superficie del suelo, manteniéndose activa durante 96 horas. Los insectos fueron recogidos en frascos con etanol 70%, que contenían la información referente a la localidad, hábitat y fecha.

Los individuos recolectados se identificaron hasta especie, género, familia u orden en la medida en que fue posible determinarlos mediante diferentes claves o por comparación con los ejemplares depositados en las colecciones del Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA. Los datos compilados fueron analizados separadamente por técnicas de captura y hábitat. Para cada método de captura y hábitat se determinó la composición de especies y familias así

\*Manuscrito aprobado en Abril del 2007.

\*\*Instituto de Ecología y Sistemática, Apartado 8029. La Habana. C. P. 10800. Cuba.

\*\*\*Instituto de Ecología, A.C, Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal, Apartado Postal 63, Xalapa 91000, Veracruz, México.

como la abundancia dada en número de individuos capturados por transecto. Se realizó una prueba de  $U$  de Mann-Whitney para determinar si existían diferencias en cuanto al número de individuos y especies de coleópteros capturados en los dos hábitat seleccionados, mediante la red entomológica y la trampa malaise. Los cálculos estadísticos se realizaron utilizando el programa GraphPad InStat versión 3.01 para Windows (1998).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mediante el empleo de las dos técnicas de captura se recolectaron 231 coleópteros, de 61 especies incluidas en 25 familias. Al comparar ambos métodos (Fig. 1), se observó un mayor número de individuos atrapados por la red entomológica (160), en relación con los capturados mediante la trampa malaise (71), encontrándose diferencias significativas entre los mismos ( $U' = 2068.0$ ,  $P = 0.0382$ ). En cuanto al total de especies capturadas por cada método, se aprecia que también la red entomológica recolectó un mayor número (41 especies) en relación a la trampa malaise (33), pero no se encontraron diferencias significativas ( $U' = 1888.0$ ,  $P = 0.2102$ ). De estas especies, solamente 13 fueron capturadas por ambos métodos, mientras que 27 fueron atrapadas exclusivamente por la red entomológica y 20 por la trampa malaise. La red entomológica fue más eficiente en cuanto al número de individuos recolectados, mientras que la trampa malaise capturó un mayor número de familias (Tabla 1); de ellas, los representantes de Anthicidae, Cerambycidae, Elateridae, Lycidae, Monotomidae, Phalacridae y Scirtidae fueron detectados únicamente por esta última técnica.

Aunque en el bosque se capturó un mayor número de coleópteros con la red entomológica, no se observaron diferencias significativas en cuanto al número de individuos y de especies recolectados por ambas técnicas ( $U' = 1946.0$ ,  $P = 0.1299$ ;  $U' = 1917.5$ ,  $P = 0.1655$ , respectivamente). Lo mismo sucedió para la vegetación sinantrópica, a pesar de que con la red entomológica se atrapó un mayor número de individuos y de especies en relación a lo recolectado con la trampa malaise ( $U' = 1877.5$ ,  $P = 0.2274$ ;  $U' = 1829.0$ ,  $P = 0.3145$ , respectivamente).

Estos resultados pudieran estar relacionados con los sesgos propios de cada método de recolecta. Al parecer la red entomológica (método activo) es en general una técnica más efectiva para capturar un mayor número de coleópteros en relación a la trampa malaise (método pasivo), no así para recolectar más especies, sugiriendo que ambos métodos de muestreo se complementan y permiten detectar un número mayor de especies que usando sólo uno de ellos.

López y Fernández (2002) al estudiar a los escarabajos en cuatro parches de bosques semidecíduos de Cayo Coco, provincia de Ciego de Ávila, demostraron la efectividad de la trampa malaise, la que a pesar de ser un método pasivo de recolecta, capturó un número similar de especies respecto a otros cuatro métodos de captura empleados por Fernández (2000), cuando estudió los coleópteros presentes en siete cayos del Archipiélago de Sabana-Camagüey, que fueron la red entomológica, recolectas manuales, trampa de luz y atraídos por las luces ubicadas en las instalaciones. Además, los resultados del presente trabajo coinciden con los obtenidos

por López y Fernández (2002), en relación a la presencia de un grupo de especies recolectadas por la trampa malaise que no fueron atrapadas por otros métodos de captura: la red entomológica y la recolecta manual.

Tabla 1. Total de coleópteros capturados en Forneguera, en julio 2004 y 2005, mediante la red entomológica y la trampa malaise.

Total	Ambas Técnicas	Red Entomológica	Trampa Malaise
Familias	25	18	23
Especies	61	41	33
Individuos	231	160	71
Familias exclusivas por cada técnica		2	7
Especies exclusivas por cada técnica		27	20

Las familias más abundantes en el bosque fueron los representantes de Lampyridae (28 individuos) y Coccinellidae (11), todos capturados con la red entomológica. Mientras que en la vegetación sinantrópica predominaron los miembros de dos familias, Coccinellidae, cuyos individuos fueron recolectados por ambas técnicas (red entomológica: 32 individuos y trampa malaise: 14) y Chrysomelidae (23) todos capturados mediante la red entomológica (Tabla 2).

Györfy y Mózár (1981) al valorar las relaciones de una comunidad de coleópteros que volaban entre un bosque y un pastizal, también encontraron que los miembros de Coccinellidae y Cantharidae se presentaron en los dos hábitat, mientras que Chrysomelidae y Curculionidae predominaron en el área antropizada; sin embargo, sus resultados difieren de los nuestros, en que los miembros de Elateridae y Mordellidae estuvieron restringidos a un solo hábitat, no así en este trabajo donde estas familias estuvieron representadas en el bosque y en la vegetación sinantrópica.

En cuanto al número de individuos capturados por la trampa malaise, varía en cuanto al hábitat y al tiempo de exposición. Portuondo (1999) recolectó 38 coleópteros en 120h/t en un bosque siempreverde mesófilo conservado en río La Mula, provincia de Santiago de Cuba, mientras que López y Fernández (2002) colectaron 453 individuos en cuatro parches de bosques semidecíduos, empleando tres trampas malaise durante 72 h/t, siendo Staphylinidae y Chrysomelidae las familias mejor representadas en cuanto a riqueza de especies.

Los valores de riqueza mostraron a Coccinellidae con el mayor número de especies (8), de las cuales siete se presentaron en la vegetación sinantrópica y fueron capturadas por ambas técnicas, a excepción de *Zilus caseyi* Chapin que fue detectada por la trampa malaise (Tabla 2). En el bosque se recolectaron tres especies de coccinélidos, constituyendo *Botynella quadripunctata* Weise y *Chilochorus cacti* Linnaeus, los únicos escarabajos de esta familia que se encontraron en los dos hábitats, las cuales fueron capturados por la red entomológica y la trampa malaise, respectivamente. En orden de riqueza le sigue Chrysomelidae con siete especies, todas propias de la vegetación sinantrópica y

capturadas mediante la red entomológica, excluyendo a *Cerotoma ruficornis* (Olivier) donde un individuo fue también atrapado por la trampa malaise. Lampyridae registró cinco especies, de las cuales *Alecton discoidale* Laporte fue recolectada únicamente por trampa malaise en la vegetación sinantrópica. Las restantes familias mostraron valores de riqueza bajos, 13 de ellas con un solo representante (Tabla 2).

En el bosque se recolectaron 24 especies mediante la red entomológica y 17 por la trampa malaise (Fig. 1A); de estas *Allecula* sp., *Amblycerus cistelinus* (Gyllenhal), *Chelonarium punctatum* Fabricius, la morfoespecie 1 de Cleridae, *Conotrachelus diaconitus* (Klug) y la morfoespecie 1 de Dermestidae, fueron recolectadas por ambas técnicas (Tabla 2). Aunque Basset (1988) planteó que las trampas malaise son más utilizadas en los inventarios para los bosques, los resultados obtenidos en este trabajo y los de López y Fernández (2002), demuestran la utilidad de las redes

entomológicas para la captura de un mayor número de coleópteros en áreas boscosas.

En la vegetación sinantrópica, el número de especies capturadas por ambos métodos fue semejante, mediante la red entomológica fueron recolectadas 23 especies y por la trampa malaise 21 (Fig. 1A), de las cuales *Meibomeus relictus* (Suffrian), *Silis* sp., *Cerotoma ruficornis* (Olivier), *Zilus caseyi* Chapin y la morfoespecie 3 de Mordellidae fueron detectadas por las dos técnicas de captura (Tabla 2).

En el bosque, con el empleo de la red entomológica se recolectaron 82 individuos y con la trampa malaise 29 (Fig. 1B), siendo *Callopisma bellicosa* (Olivier) la especie más abundante (23 individuos) en este hábitat; también en la vegetación sinantrópica, la red entomológica capturó un mayor número de individuos (78) respecto a la trampa malaise (42) (Fig. 1B), constituyendo *Brachyachantha decora* Casey (24) la especie más abundante.

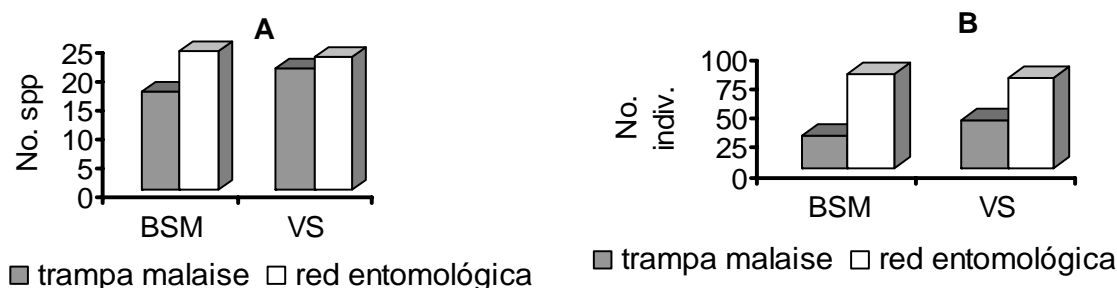


Fig. 1. Número de especies (A) y de individuos (B) de coleópteros registrados por dos métodos de recolecta en bosque semideciduo mesófilo (BSM) y en la vegetación sinantrópica (VS) de Forneguera, Pinar del Río, Cuba.

Ekblom *et al.* (2000), al estudiar los movimientos de los crisomélidos entre un bosque y un pastizal no cultivado, emplearon la trampa malaise como método de captura y detectaron la presencia de un mayor número de especies e individuos en el pastizal; además observaron que algunos crisomélidos, ocasionalmente volaban más alto que la altura de las trampas y no fueron capturados, demostrando que esta técnica presentaba sesgos en cuanto a la abundancia de las especies capturadas.

Otras localidades dentro del Área Protegida Mil Cumbres han sido muestreadas para determinar la diversidad de los coleópteros, empleando para ello diferentes técnicas de captura, sin considerar a la trampa malaise. Al comparar las listas de las especies aquí recolectadas con la que encontró Fernández (2001, 2002) se aprecia que *Chilochorus cacti* Linnaeus, *Alecton discoidale* Laporte, junto con las morfoespecies de Anthicidae (sp. 3), Scolytidae (sp. 9), Staphylinidae (sp. 11) y la morfoespecie 37 (familia no identificada); solo han sido recolectadas en Forneguera mediante la trampa malaise.

Los resultados aquí obtenidos, sugieren que la trampa malaise podría ser un método efectivo para capturar escarabajos que vuelan, además resulta imprescindible para recolectar determinadas especies que no son detectadas por otras técnicas de muestreo. También algunos estudios demuestran su rendimiento de recolecta, lo que han permitido establecer comparaciones de abundancia y composición de especies en diferentes hábitat estudiados (Martín-Piera y

Fernández-Torres, 1996).

Sin embargo, es conocido que la trampa malaise es más efectiva para capturar representantes de Diptera, Hymenoptera y Lepidoptera y menos útil para Coleoptera, Heteroptera y Homoptera; mientras que la red entomológica es un método de recolecta muy productivo para los coleópteros, principalmente para la vegetación presente en áreas abiertas (Martin, 1977). En este sentido, Noguera *et al.* (2002) al estudiar la diversidad de la familia Cerambycidae en un bosque seco tropical de México, empleando la trampa de luz, la trampa malaise y las recolectas directas (mediante las redes entomológicas y el batido de la vegetación), verificaron que esta última técnica fue la más productiva con 68% de todas las especies registradas en la localidad, mientras que la trampa malaise registró solamente 10 % de las especies capturadas.

En consecuencia con los resultados alcanzados en este trabajo, aunque no se encontraron diferencias estadísticas en cuanto al número de individuos y coleópteros capturados por ambos métodos de recolecta en los dos hábitats seleccionados, se apreció que numéricamente la red entomológica y la trampa malaise fueron selectivas en la captura de algunas familias y especies de coleópteros. Sin embargo, el empleo de ambas técnicas contribuyó a obtener una mayor tasa de captura de coleópteros para ambos hábitats, por lo que se recomienda el uso combinado de ambos métodos cuando se realicen inventarios y estudios de diversidad para este orden de insectos.

Tabla 2. Relación de coleópteros capturados en Forneguera en julio del 2004 y julio del 2005, mediante la red entomológica y la trampa malaise. BSD: bosque semideciduo mesófilo, VS: vegetación sinantrópica, RE: red entomológica, TM: trampa malaise, \*: endemismo.

Familias/especies	BSD		VS	
	RE	TM	RE	TM
<b>Anthicidae</b>				
Morfoespecie sp. 3				2
<b>Anthribidae</b>				
<i>Homocloeus luscus</i> (Fähraeus)			2	
<b>Bruchidae</b>				
<i>Amblycerus cistelinus</i> (Gyllenhal)	3	1		
<i>Meibomeus relictus</i> (Suffrian)			6	1
Morfoespecie sp. 2	3			
<b>Cantharidae</b>				
<i>Silis</i> sp.	7		1	1
<b>Ceratocanthidae</b>				
<i>Cerathocanthus</i> sp.*	10			
<b>Chelonariidae</b>				
<i>Chelonarium punctatum</i> Fabricius	5	3	1	
<b>Cerambycidae</b>				
<i>Chlorida festiva</i> Linnaeus				1
<i>Neoclytus cordifer</i> Klug				1
<b>Chrysomelidae</b>				
<i>Anisostena cyanoptera</i> (Suffrian)			1	
<i>Cerotoma ruficornis</i> (Olivier)			7	1
<i>Colaspis brunnea</i> Fabricius			10	
<i>Ectomesopus malachiodes</i> (Suffrian)			1	
<i>Epitrix</i> sp.			1	
<i>Systema basalis</i> (Duval)			2	
<i>Yingaresca venustula</i> (Suffrian)			1	
<b>Cleridae</b>				
Morfoespecie sp. 1	1	1		
<b>Coccinellidae</b>				
<i>Botynella quadripunctata</i> Weise*	10		2	
<i>Brachyacantha decora</i> Casey			24	
<i>Chilochorus cacti</i> Linnaeus		2		2
<i>Cycloneda sanguinea limbifer</i> Casey			3	
<i>Diomus roseicollis</i> (Mulsant)				8
<i>Scymnus distinctus</i> Casey*				3
<i>Zilus caseyi</i> Chapin			3	1
Morfoespecie sp. 4	1			
<b>Curculionidae</b>				
<i>Conotrachelus diaconitus</i> (Klug)	1	2	1	
<i>Geraeus penicilla</i> (Herbst)			2	
<i>Trichodirabius</i> sp.			2	
Morfoespecie sp. 9			1	
<b>Dermestidae</b>				
Morfoespecie sp. 1	1	1		
<b>Elateridae</b>				
<i>Pyrophorus mellifluus</i> Costa				1
Morfoespecie sp. 2	1			
<b>Lampyridae</b>				
<i>Alecton discoidale</i> Laporte*				2
<i>Callopisma bellicosa</i> (Olivier)*	23		3	

Tabla 2. Continuación. Relación de coleópteros capturados en Forneguera en julio del 2004 y julio del 2005, mediante la red entomológica y la trampa malaise. BSD: bosque semidecuido mesófilo, VS: vegetación sinantrópica, RE: red entomológica, TM: trampa malaise, \*: endemismo.

Familias/especies	BSD		VS	
	RE	TM	RE	TM
<b>Lampyridae</b>				
<i>Callopisma ramsdeni</i> Leng y Mutchler*	1			
<i>Photinus</i> sp.	2			
Morfoespecie sp. 6	2		1	
<b>Lathridiidae</b>				
<i>Corticaria ferruginea</i> Marshall	1	1		
Morfoespecie sp.				1
<b>Lycidae</b>				
<i>Thonalmus</i> sp.		1		
<b>Monotomidae</b>				
<i>Bactridium cubensis</i> (Chevrolat)*				2
<b>Mordellidae</b>				
Morfoespecie sp. 3		1	2	2
Morfoespecie sp. 5		1		
<b>Nitidulidae</b>				
<i>Stelidota ruderata</i> Erichson	1	4		1
Morfoespecie sp. 1	1			
<b>Phalacridae</b>				
<i>Phalacrus</i> sp. 1		1		
<b>Scarabaeidae</b>				
<i>Dyscinetus picipes</i> Burmeister				1
<b>Scirtidae</b>				
Morfoespecie sp. 2		2		2
<b>Scolytidae</b>				
Morfoespecie sp. 7	1			
Morfoespecie sp. 9				1
<b>Staphylinidae</b>				
Morfoespecie sp. 5	1			
Morfoespecie sp. 8			1	
Morfoespecie sp. 11				1
Morfoespecie sp. 12		1		
<b>Tenebrionidae</b>				
<i>Allecula</i> sp	1	3		
<b>Throscidae</b>				
Morfoespecie sp. 1	1			
<b>Sin determinar familia</b>				
Morfoespecie sp. 31		1		
Morfoespecie sp. 32	3			
Morfoespecie sp. 34	1			
Morfoespecie sp. 37		3		7

**Agradecimientos.** A los compañeros del Instituto de Ecología y Sistemática, a los trabajadores de la Empresa de Flora y Fauna El Sitio (APRM Mil Cumbres, La Palma, Pinar del Río) y estudiantes de la escuela Primaria Felipe Poey (APRM Mil Cumbres, San Juan de Sagua, Pinar del Río) que colaboraron en el trabajo de campo. A Carlos Mancina por la revisión crítica y aportes realizados al trabajo. También a Ramona Oviedo y Nancy Ricardo por la caracterización

de la vegetación de las áreas seleccionadas en Forneguera.

## REFERENCIAS

Basset, Y. 1988. A composite interception trap for sampling arthropods in tree canopies. *J. Aust. Ent. Soc.* 27: 213-219.

- Cherry, R. H.; K. A. Wood y W. G. Ruesink 1977. Emergence trap and sweep net sampling for adults of the potato leaf hopper from alfalfa. *J. Econ. Entom.* 70: 279-282. (Citado en: Weinzierl, R. A.; R. E. Berry y G. C. Fisher 1986. Sweep-net sampling for Western spotted cucumber beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in snap beans: daily fluctuations in beetle counts and correlation between relative and absolute density estimates. *J. Econ. Ent.* 70 (4): 1100-1105).
- Ekbom, B.; M. E. Irwin e Y. Robert 2000. Diversity and movement patterns of leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae) and leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) in a heterogeneous tropical landscape. Chapert 9 : 141-168 (En: Ekbom, B. ; M. E. Irwin e Y. Robert (eds.). *Interchanges of insects*, Kluwer Acad. Publ.).
- Fernández, I. 1998. Algunos aspectos ecológicos de la comunidad de coleópteros de un agroecosistema cañero en la provincia de La Habana. *Poeyana* 460: 1-14.
- , 2000. Coleópteros recolectados en siete cayos del archipiélago de Sabana-Camagüey, Cuba. *Poeyana* 476-480: 13-25.
- , 2001. Composición taxonómica de los coleópteros de la Sierra del Rosario, Pinar del Río, Cuba. *Poeyana* 481-483: 20-33.
- , 2002. Adiciones a la coleopterofauna del Área Protegida Mil Cumbres, Pinar del Río, Cuba. *Poeyana* 484-490: 13-14.
- Györfy, G. y L. Mózár 1981. Malaise trap investigations in inundation, sodio and sand areas II. Quantitative relations. *Acta Bio. Szeged* 27(1-4): 181-193.
- González, R. y R. López 1986. La macrofauna de la hojarasca y del suelo de algunos ecosistemas forestales de Cuba. 3. Distribución horizontal de la hojarasca y del suelo (cada 10 cm de profundidad). *Reporte de Investigación*. Inst. Zool. 33: 1-15.
- López, M. e I. Fernández 2002. Coleópteros recolectados con trampas Malaise en bosques semidecíduos de cayo Coco. *Poeyana* 490: 35-40.
- Martín, J. E. H. (comp.) 1977. The insects and arachnids of Canada. Part 1. Collecting, preparing and preserving insects, mites and spider. *Agric. Canada. Public.* 1643, 182pp.
- Martín-Piera, F. 1997 (ed). *Los artrópodos y el hombre*. Vol. Monográfico 468pp: Apuntes sobre biodiversidad y conservación de insectos. Dilemas, ficciones y ¿Soluciones?. *Bol. SEA* 25-55.
- y A. Fernández-Torres 1996. Coleópteros de la Sierra de Chiribiquete (Dpto. de Caquetá, Combia) *Elytron* 10: 23-50.
- Noguera, F. A.; S. Zaragoza-Caballero, J. A. Chemak; A. Rodríguez-Palafox, E. Ramírez, E. González-Soriano y R. Ayala 2002. Diversity of the family Cerambycidae (Coleoptera) of the tropical dry forest of Mexico, I. Sierra de Huautla, Morelos. *Ann. Ent. Soc. Amer.* 95 (5): 617- 627 pp.
- Portuondo, E. 1999. Valoración de tres métodos pasivos de colectas en el estudio de la biodiversidad entomológica. *Cocuyo* 9: 18- 19.
- Sierra, A. e I. Fernández 1997. Evaluación taxonómica y ecológica de coleópteros edáficos en el cultivo de la caña de azúcar. *Biología* 11: 113-119.
- Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological methods with special reference to the study of insect populations*, 2da ed. Chapman y Hall. New York. (Citado en: Weinzierl, R. A.; R. E. Berry y G. C. Fisher 1986. Sweep-net sampling for Western spotted cucumber beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) in snap beans: daily fluctuations in beetle counts and correlation between relative and absolute density estimates. *J. Econ. Ent.* 70 (4): 1100-1105).