

## Abundancia y diversidad de Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea) en plantaciones de cacao del Estado Aragua, Venezuela.

José Luis García Rodríguez<sup>1</sup> y Rafael Montilla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Simón Rodríguez (Núcleo Maracay) [joseluisg61@cantv.net](mailto:joseluisg61@cantv.net)

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIA, Trujillo, Estado Trujillo. [rmontilla@inia.gov.ve](mailto:rmontilla@inia.gov.ve)

### Resumen

GARCÍA JL, MONTILLA R. 2005. Abundance and diversity of Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea), in cacao plantations in Aragua state, Venezuela. ENTOMOTROPICA 20(3): 239-248.

Se determinó la abundancia y diversidad de los Scelionidae (Hymenoptera), en tres parcelas de cacao (*Theobroma cacao*), con tres niveles de manejo agronómico, en cada una de las siguientes localidades del Estado Aragua: Choróni, Cuyagua y Cumboto. Los métodos de captura fueron: trampas amarillas, interceptación, Malaise y barrido con malla entomológica. Los muestreos se efectuaron en las épocas seca, entrada de lluvias, lluvias, y salida de lluvias del año 1999; las trampas operaron durante una semana en cada una de las épocas; el barrido consistió en 250 pases de malla por parcela y por época. En total se colectaron 14577 ejemplares, pertenecientes a 39 géneros y 183 morfoespecies, sin tomar en consideración las morfoespecies del género *Telenomus* Haliday. La mayor abundancia se obtuvo en Cuyagua (6 124 ejemplares), mientras que la mayor riqueza de morfoespecies (166 morfoespecies) y la mayor diversidad ( $\alpha = 30,8$ ) se presentó en Cumboto. La mayor abundancia se obtuvo con las trampas de interceptación (6 594 ejemplares), en segundo lugar las trampas amarillas (5 134 ejemplares). La riqueza y diversidad fue similar en las dos trampas ( $\alpha = 26,4$  y  $\alpha = 25,8$  respectivamente). El nivel de manejo agronómico, y las épocas del año no influenciaron las capturas. El género más abundante fue *Telenomus* (5 464 ejemplares). Otros géneros importantes en la captura fueron: *Idris* (1 241 ejemplares, 47 morfoespecies); *Cremastobaeus* (1 065 ejem., 3 esp.); *Trimorus* (629 ejem., 18 esp.); *Gryon* (440 ejem. 17 esp.).

**Palabras clave adicionales:** Biodiversidad, manejo agronómico, métodos de muestreo.

### Abstract

GARCÍA JL, MONTILLA R. 2005. Abundance and diversity of Scelionidae (Hymenoptera: Platygastroidea), in cacao plantations in Aragua state, Venezuela. ENTOMOTROPICA 20(3): 239-248.

Abundance and diversity of Scelionidae was determined in three plots of cacao (*Theobroma cacao*), subjected to three different types of cultural management, at the localities of Choróni, Cuyagua and Cumboto. The sampling methods were: pan traps, interception traps, Malaise and sweeps. The samples were taken during the dry season (dry, beginning of the wet season, wet season, and end of the wet season, in 1999). The traps operated one week, and 250 sweeps were made in each plot by season. A total of 14577 specimens of 183 morphospecies belonging to 39 genera were collected. *Telenomus* Haliday species can not be properly separated, and hence were not included in the analysis. Greatest abundance was found at Cuyagua (6 124 specimens), highest richness and diversity at Cumboto (166 species;  $\alpha = 30,8$ ). Interception traps caught 6 594 specimens and yellow pan traps 5 134 specimens; richness and diversity were similar with both methods ( $\alpha = 26,4$  y  $\alpha = 25,8$  respectively). Intensity of cultural practices and climatic season did not affect captures. *Telenomus* was the most abundant genus (5 464 specimens). Other important genera were: *Idris* (1 241 specimens and 47 species); *Cremastobaeus* (1 065 specimens, 3 species); *Trimorus* (629 specimens, 18 species); *Gryon* (440 specimens, 17 species).

**Additional key words:** Biodiversity, cultural management, sampling methods.

## Introducción

El componente biótico de un agroecosistema debe ser comprendido en su verdadera dimensión cuando se pretende realizar un uso racional de los recursos, e insumos necesarios para maximizar los beneficios económicos del proceso productivo, causando el menor impacto ambiental. Las investigaciones acerca de la diversidad de himenópteros parasíticos en agroecosistemas han estado concentradas en su mayoría en determinar las especies de parasitoides que atacan a las plagas ya sean nativas o exóticas (Altieri et al 1992).

El primer paso para comprender la importancia del componente biótico en estos procesos es determinar su composición, qué elementos lo forman y en qué proporción se encuentran; para luego determinar las posibles interrelaciones entre ellos y su influencia sobre el proceso productivo y el medio ambiente.

El hecho, aparentemente simple, de conocer o identificar los elementos que forman parte del componente biótico de un ecosistema, conlleva grandes dificultades. No se debe olvidar, que cada elemento presenta características biológicas y ecológicas particulares, por lo que en principio se debe contar con métodos de muestreo capaces de capturar la mayor parte de esos elementos, lo cual ya es de por sí una limitante. Los problemas de muestreo y en particular de insectos, han sido abordados por varios autores (Southwood 1971; Janzen 1973 a,b; Janzen et al 1976; Noyes 1989; Bulla 1990; Candia 1997; Masner 1976; Masner y Goulet 1981; Masner & García 2002; etc), discutidos por García (2003).

La mayoría de los estudios realizados sobre la composición de especies, en los complejos de parasitoides, se han realizado en monocultivos donde la diversidad de hospederos está limitada y sus poblaciones generalmente alcanzan niveles de abundancia anormales (Askew & Shaw 1985). El cultivo del cacao presenta características muy particulares, como el hecho de crecer bajo sombra en áreas de bosque lluvioso tropical, lo cual permite una mayor diversidad.

El poder estudiar la composición de los himenópteros parasíticos bajo las condiciones de cultivo del

cacao, representaba un reto, pero estábamos convencidos que al menos obtendríamos una gran diversidad y abundancia de especies, pocas veces vistas en colecciones, con lo cual contribuiríamos al conocimiento taxonómico de éste y otros grupos de insectos. De esta forma, durante el año 1999, se desarrolló en la zona cacaotera del estado Aragua, un proyecto de investigación multidisciplinario que tenía como objetivo determinar el impacto de la implementación de tres niveles de manejo agronómico sobre la producción y rentabilidad del cultivo de cacao, y al mismo tiempo determinar el impacto que esos niveles ocasionaban en la estructura del componente biótico, en este caso, los himenópteros parasíticos.

En un principio se planteó la posibilidad de realizar los estudios sobre el total de los himenópteros parasíticos colectados mediante la utilización de cuatro métodos de muestreo, empleados por García (2003). Se tomaron muestras de todas las familias presentes en las muestras, pero la enorme diversidad y abundancia del material colectado y la poca o nula disponibilidad de taxónomos especialistas, únicamente nos permitió estudiar la familia Scelionidae, parasitoides de huevos de otros insectos y arácnidos. Inclusive dentro de este grupo, fue imposible separar las morfoespecies del género *Telenomus*, por lo que no fueron incluidas en el trabajo y únicamente se analizó el total de individuos presentes. El resto del material permanece separado por familias, debidamente conservado en alcohol bajo refrigeración, depositados en la colección del Museo del Instituto de Zoología Agrícola "Francisco Fernández Yépez" (MIZA), de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

Se discuten y comparan los valores de abundancia, riqueza y diversidad de Scelionidae en función del grado de intervención del ecosistema o nivel de manejo agronómico, las épocas climáticas, las localidades y los métodos de muestreo.

## Materiales y métodos

La investigación se realizó en las localidades de Choroni (lat 10°28'42"; long -67°36'17"), Cuyagua (lat 10°29'31"; long -67°41'25") y Cumboto (lat 10°24'18"; long -67°47'20"), en la costa del Estado

Aragua. En cada localidad se delimitaron tres parcelas contiguas con un área de 1 ha cada una. Los niveles de manejo agronómico abarcaron los siguientes conceptos: “alto impacto (AI)” en el que se aplicaron todas aquellas prácticas agronómicas recomendadas para mantener altos niveles de producción, incluyendo la aplicación de fertilizantes químicos y biocidas sintéticos; “moderado impacto (MI)” similar al anterior pero evitando el uso de productos químicos; y “bajo impacto (BI)” en el cual se aplicaron únicamente las medidas propias del agricultor local, con algunas podas ligeras y limpias manuales principalmente al momento de la cosecha. Vidal (2002), da mayores detalles sobre el número y la frecuencia de las prácticas agronómicas empleadas.

En cada una de las tres parcelas experimentales se colocó una trampa Malaise, una trampa de interceptación y diez trampas amarillas; el barrido con malla consistió en 250 pases. El diseño y dimensiones de las trampas y la malla entomológica utilizada son los mismos descritos en García (2003), al igual que el procesamiento de las muestras. Se efectuaron cuatro muestreos durante el año, correspondiéndose con los cuatro períodos climáticos (período seco, entrada de lluvias, período de lluvias, y salida de lluvias). Las trampas permanecieron en el lugar de muestreo durante una semana, al final de la cual se tomaron las muestras y se realizaron los pases de malla.

Para la separación de las morfoespecies (cuando no fue posible una satisfactoria asociación de los sexos), se utilizaron las hembras únicamente, por lo que los valores de riqueza y diversidad podrían estar subestimados. Los machos sólo se tomaron en consideración para el cálculo del total de individuos de cada género.

Para la determinación correcta de las morfoespecies fue necesario secar el material colectado que se conservaba en alcohol etílico 85% y bajo refrigeración a  $-4^{\circ}\text{C}$ . Para esto se extendían los ejemplares sobre una cápsula cubierta por una cartulina blanca y con la ayuda de un gotero con alcohol etílico al 95% se procuraba extender bien cada ejemplar, especialmente las alas. Se esperaba que se secaran al aire y antes de que los ejemplares estuvieran completamente secos, con dos agujas de

dissección, se separaban de la cartulina y se les movían las alas y demás extremidades. De esta forma los ejemplares adquirirían una posición apropiada para ser montados y estudiados posteriormente.

El procedimiento seguido para determinar el número de individuos de cada morfoespecie por muestra, consistió en separar todas las morfoespecies presentes en cada muestra y montar en alfileres entomológicos (doble montaje) varios ejemplares representativos de cada una de ellas. El total de individuos de cada morfoespecie se anotó en una pequeña etiqueta debajo de uno de los ejemplares montados. Si existían dudas a qué morfoespecie asignar un ejemplar, éste era montado y posteriormente, una vez debidamente etiquetado, se procedía a estudiar en conjunto todo el material de cada morfoespecie, bajo una lupa estereoscópica marca Wild 8 y se corroboraba su identidad. Por último se determinó el total de individuos de cada morfoespecie, por localidad, nivel de manejo agronómico, época del año y método de muestreo. Con esta información se procedió diseñar y llenar una base de datos (Microsoft Access) y a procesar la información con Microsoft Excel. El material montado está depositado en la colección del Museo del Instituto de Zoología Agrícola “Francisco Fernández Yépez” (MIZA) de la Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay.

El análisis de la información se realizó con base en el total de individuos, número de morfoespecies, e índice de diversidad de Williams o alfa ( $\alpha$ ). Se decidió emplear este índice de diversidad, pues permite establecer comparaciones con trabajos efectuados por otros autores en otros ecosistemas, ver García (2003).

En el género *Telenomus*, se analizaron únicamente el total de ejemplares colectados y en vista de la importancia del mismo en las muestras, se compara y discute la captura de este género en relación con el total de Sceliónidos para cada uno de los cuatro factores estudiados.

## Resultados y discusión

En total se colectaron 14577 ejemplares, pertenecientes a 39 géneros, y 183 morfoespecies.

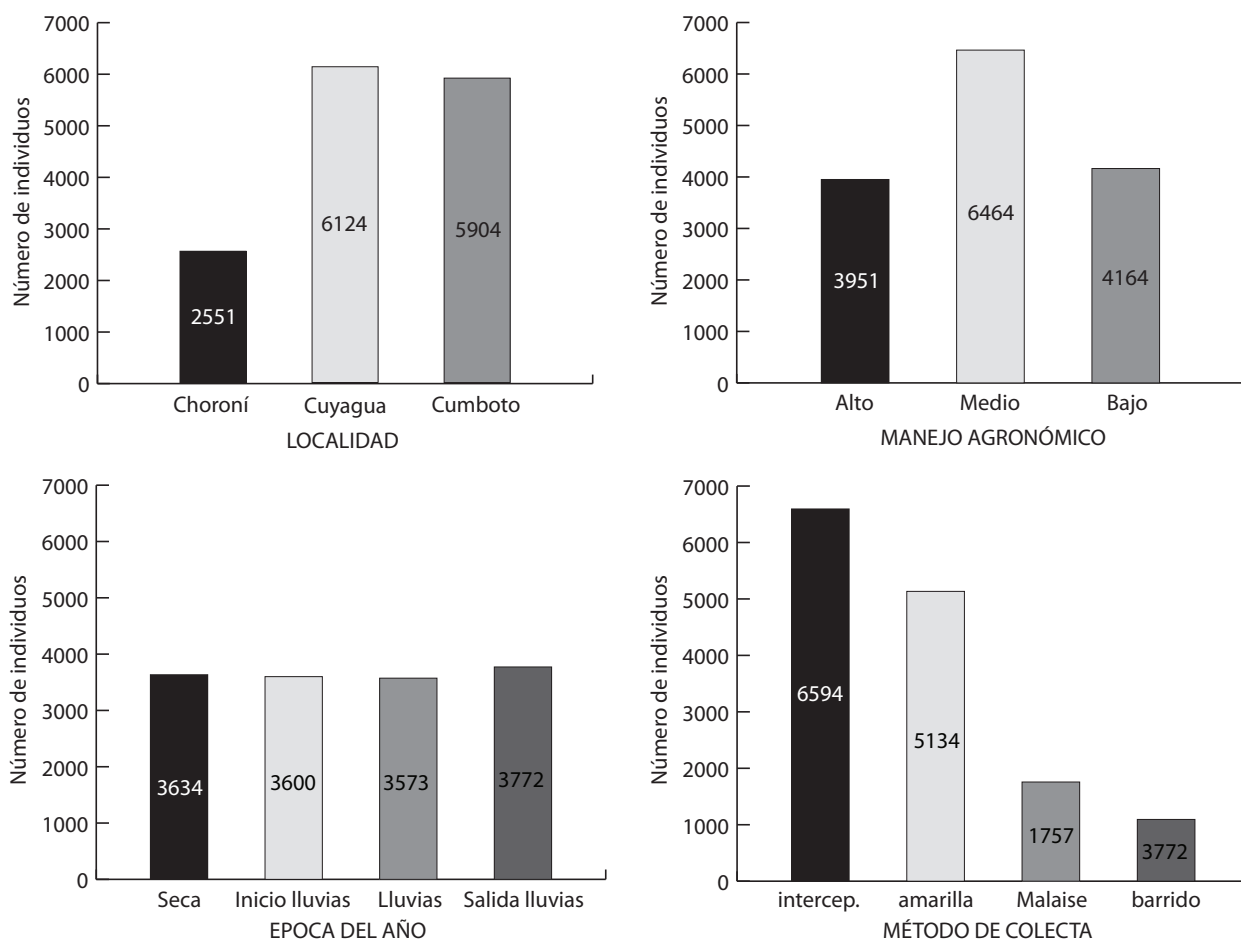


Figura 1. Influencia de la localidad, manejo agronómico, época del año y métodos de captura sobre el total de Scelionidae.

Como se mencionó anteriormente, no se tomaron en consideración las pertenecientes al género *Telenomus* Haliday, pues fue imposible una correcta separación, en primer lugar por la gran similitud y riqueza de especies y en segundo lugar por la gran abundancia de ejemplares. Se estima que se colectaron unas 50 especies. Este género es parasitoide, principalmente, de huevos de Hemiptera y Lepidoptera.

El total de ejemplares colectados y el número de morfoespecies pertenecientes a cada uno de los 39 géneros de Scelionidae colectados se presenta en el Cuadro 1. En él podemos destacar: *Idris* Foerster, parasitoide de huevos de arañas, como uno de los géneros más importantes, tanto por su abundancia (1 241 ejemplares) como por su riqueza (42 morfoespecies), al identificar las morfoespecies

de este género, se pudo apreciar que algunas de ellas estaban presentes en una sola localidad, lo que sugiere cierto nivel de endemismo; similar situación se observó en *Baeus* Haliday, también parasitoide de huevos de arañas y cuyas hembras son ápteras.

Otros géneros que son importantes por la regulación que ejercen sobre las poblaciones de insectos y artrópodos en general son: *Gryon* Haliday, parasitoide de huevos de Hemiptera, del cual se colectaron 440 individuos y 17 morfoespecies; *Probaryconus* Kieffer, asociado con Gryllidae (Orthoptera) del cual se colectaron 10 morfoespecies y 703 ejemplares; *Calliscellio* Ashmead, también asociado con Gryllidae (Orthoptera) con 516 ejemplares y 10 morfoespecies. Otros géneros abundantes y diversos, de los cuales no se tiene información

**Cuadro 1.** Riqueza de especies y abundancia de los géneros de Scelionidae (Hymenoptera) colectados en plantaciones de cacao en el Estado Aragua, Venezuela

Género	Morfoespecies	Total de individuos
<i>Acanthoscelio</i>	1	201
<i>Anteris</i>	1	98
<i>Anteromorpha</i>	1	1
<i>Baeus</i>	7	463
<i>Baryconus</i>	2	37
<i>Calliscelio</i>	10	516
<i>Caloteleia</i>	11	109
<i>Chromoteleia</i>	2	257
<i>Cremastobaeus</i>	3	1.065
<i>Doddiella</i>	1	534
<i>Duta</i>	2	14
<i>Embidobia</i>	1	6
Gen. nuevo "A"	2	15
Gen. nuevo "B"	1	176
Gen. nuevo afín <i>Calliscelio</i>	1	10
Gen. nuevo afín <i>Macroteleia</i>	1	3
Gen. nuevo afín <i>Tiphodytes</i>	1	8
Gen. nuevo afín <i>Triteleia</i>	1	4
<i>Gryon</i>	17	440
<i>Gryonoides</i>	3	1.212
<i>Idris</i>	47	1.241
<i>Macroteleia</i>	3	86
<i>Mirotelenomus</i>	5	302
<i>Odontacolus</i>	5	92
<i>Oethecocthonus</i>	4	43
<i>Opisthacantha</i>	5	397
<i>Parascelio</i>	1	1
<i>Paridris</i>	1	1
<i>Probaryconus</i>	10	107
<i>Pseudanteris</i>	1	3
<i>Psilanteris</i>	1	30
<i>Scelio</i>	4	333
<i>Sceliomorpha</i>	1	13
<i>Telenomus</i>	*	5.464
<i>Thoronella</i>	1	41
<i>Tiphodytes</i>	1	1
<i>Trimorus</i>	18	629
<i>Trissolcus</i>	2	21
<i>Triteleia</i>	4	6
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>14.577</b>

\* Se estimó en 50 el número de morfoespecies

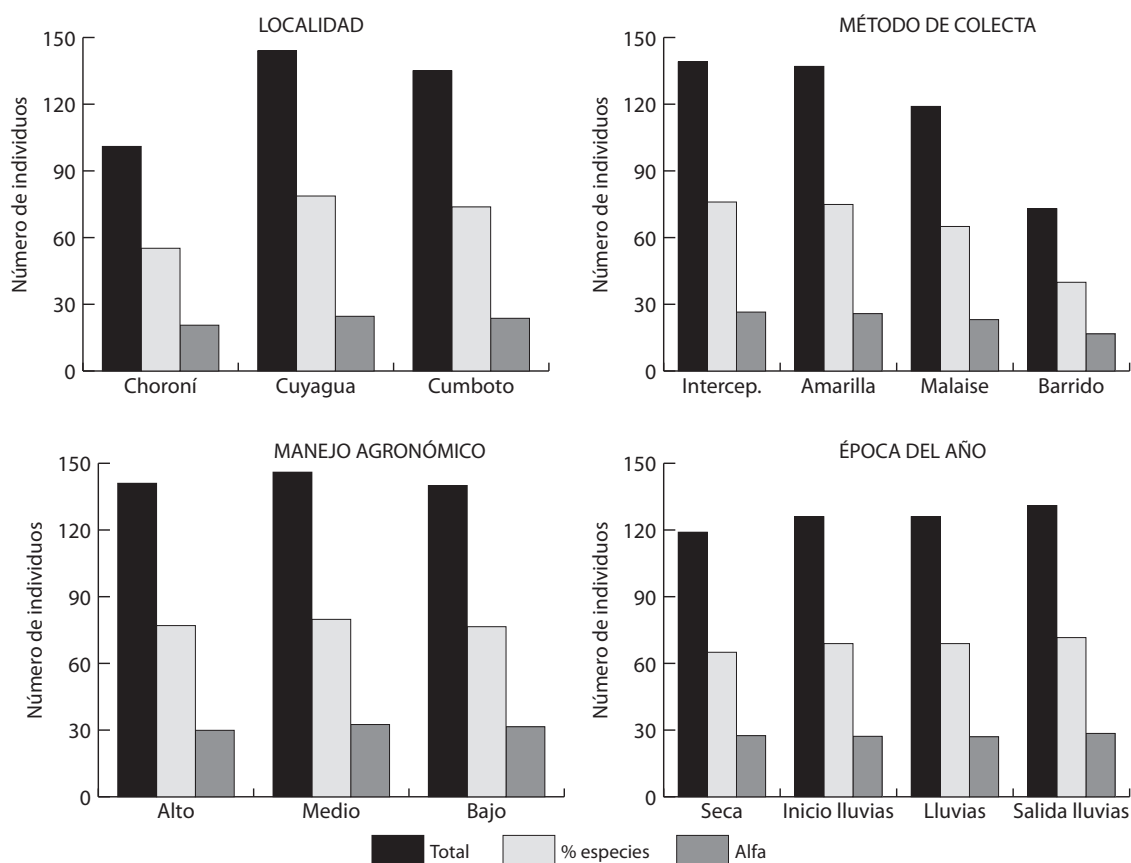


Figura 2. Influencia de la localidad, manejo agonómico, época del año y método de colecta, sobre la riqueza de especies e índice de diversidad ( $\alpha$ ) de Scelionidae.

sobre la relación con sus hospederos son: *Trimorus* Foerster, del cual se obtuvieron 18 morfoespecies y 629 ejemplares y se supone que está asociado a huevos de Coleoptera, principalmente Carabidae (Masner 1976); *Calotelea* Westwood, con 109 ejemplares y 11 morfoespecies, con hospederos desconocidos.

*Gryonoides* Dodd (1212 ejemplares y 3 morfoespecies) y *Cremastobaeus* Ashmead (1065 ejemplares y 3 morfoespecies), se destacan por ser muy abundantes, pero a su vez muy poco diversos.

En la Figura 1, se observa la variación en el total de ejemplares colectados dependiendo de cada uno de los factores estudiados. En relación a la localidad, los valores más altos correspondieron a Cuyagua con 6 124 individuos (42,01%), y Cumboto con 5 904 ejemplares (40,50%), mientras que las capturas en Choroní fueron comparativamente bajas, 2

551 individuos (17,50%). En cuanto al manejo agronómico del cultivo, en el MI se obtuvieron 6 464 ejemplares lo que representó el 44,34% del total de la captura, valor relativamente mayor a los obtenidos con los otros tratamientos. La época del año no produjo mayores diferencias en cuanto a la captura y los valores oscilaron entre 3 573 individuos en el período lluvioso (24,51%) y 3 772 ejemplares en el período de salida de lluvias (25,87%).

Los métodos de muestreo influyeron en el tamaño de las capturas; las trampas de interceptación capturaron 6 594 ejemplares, el 45,23%; en segundo lugar en las trampas amarillas se obtuvieron 5 134 individuos (35,22%); mientras en las trampas Malaise se colectaron 1 757 ejemplares (12,05%) y mediante el barrido apenas se obtuvieron 1 094 individuos (7,50%).



En la Figura 2, se presentan las variaciones observadas en cuanto a la riqueza y diversidad de Scelionidae. La mayor riqueza se presentó en Cuyagua con 144 morfoespecies, en segundo lugar Cumboto con 135 morfoespecies. Sin embargo, estas diferencias apenas afectaron los índices de diversidad, los cuales fueron muy similares ( $\alpha = 24,6$  y  $23,7$  respectivamente). Choróni con 101 morfoespecies y  $\alpha = 20,6$  ocupó el último lugar. Como podemos observar, los índices de diversidad apenas variaron con la localidad, no así la riqueza pues en Cuyagua se colectaron 43 especies más que en Choróni, esto debe ser atribuido al índice de diversidad empleado, el cual es influenciado por el tamaño de la muestra, y no pudo poner en evidencia las diferencias observadas. La abundancia de ejemplares y la riqueza de especies en relación a la localidad siguen la misma tendencia, siendo relativamente mayores en Cuyagua y Cumboto que en Choróni, lo cual es un indicativo del nivel de intervención a que han venido sido sometidos los ecosistemas naturales, a través del tiempo, para el establecimiento y posterior mantenimiento de las plantaciones de cacao, en cada localidad.

La riqueza y la diversidad, no se vieron afectadas por el manejo agronómico aplicado a las parcelas experimentales durante la duración de este estudio. El número de morfoespecies apenas varió entre 146 en el MI y 140 en BI. De igual forma el índice de diversidad ( $\alpha$ ) apenas varió entre 32,5 para MI y 29,9 para el BI (Figura 2).

Contrario a estos resultados, esperábamos que en las parcelas en que se utilizaron prácticas agronómicas más intensivas y con mayor uso de productos químicos sintéticos, la riqueza y diversidad de insectos fuera menor. Estos resultados pueden ser atribuidos a una serie de supuestos que sería necesario estudiar para comprobarlos. En primer lugar podemos estimar que la frecuencia e intensidad con que se efectuaron las prácticas agronómicas, no fueron suficientemente importantes para influir sobre esos parámetros. En segundo lugar, podríamos suponer que el tamaño de las parcelas (1 ha) tampoco fue lo suficientemente grande para que el efecto de las prácticas aplicadas, influyera sobre la riqueza y diversidad de los Scelionidos. En tercer lugar, los factores inherentes a la efectividad

de los métodos de muestreo también deben ser tomados en consideración, siendo éstos, en especial las trampas amarillas y las de interceptación, más eficientes en ambientes abiertos, pues a ser el color de las trampas el factor atrayente, pueden ser percibidas por los insectos desde una mayor distancia. Al mismo tiempo es de estimar que la movilización de los insectos será más uniforme en aquellas áreas donde la vegetación del sotobosque se mantiene baja, permitiendo mayor número de vías o rutas de desplazamiento, facilitándose de esta forma el encuentro de los insectos con las trampas.

También podríamos interpretar estos resultados, con base en las condiciones de los recursos especialmente para la alimentación y refugio. Podemos estimar que en los tratamientos MI y BI, en los que, ya sea manual o mediante el uso de productos herbicidas, periódicamente se renueva el sotobosque, se produce una permanente renovación del alimento, producto de nuevos brotes, por lo que el suministro y la calidad del recurso alimentario se incrementa. Por otra parte, se estarían creando nuevos nichos, que pueden ser ocupados por especies colonizadoras provenientes de las áreas circundantes, lo cual influiría en la riqueza y diversidad de la fauna en estas áreas.

Rojas y Goitía (2004), determinaron bajo las mismas condiciones de nuestro estudio, en la localidad de Choróni, que la mayor abundancia y riqueza de hongos entomógenos, tenía lugar en las parcelas BI, y que mayores niveles de humedad en esta parcela podrían contribuir a estos resultados, ambos aspectos deben ser tomados en consideración en el momento de explicar por que la abundancia y diversidad de Scelionidae es menor en BI, pues la mortalidad causada por hongos y otras enfermedades sería mayor.

La época del año, al igual que ocurrió con la abundancia, tampoco afectó la riqueza y diversidad, y sólo se observó un pequeño incremento de 119 morfoespecies colectadas en la época seca a 131 morfoespecies a la salida de la época de lluvias, mientras que los índices de diversidad ( $\alpha$ ) fueron similares, variando de 27,0 en la época lluviosa y 28,5 a la salida del período de lluvias. Estos resultados aunados a la experiencia obtenida de

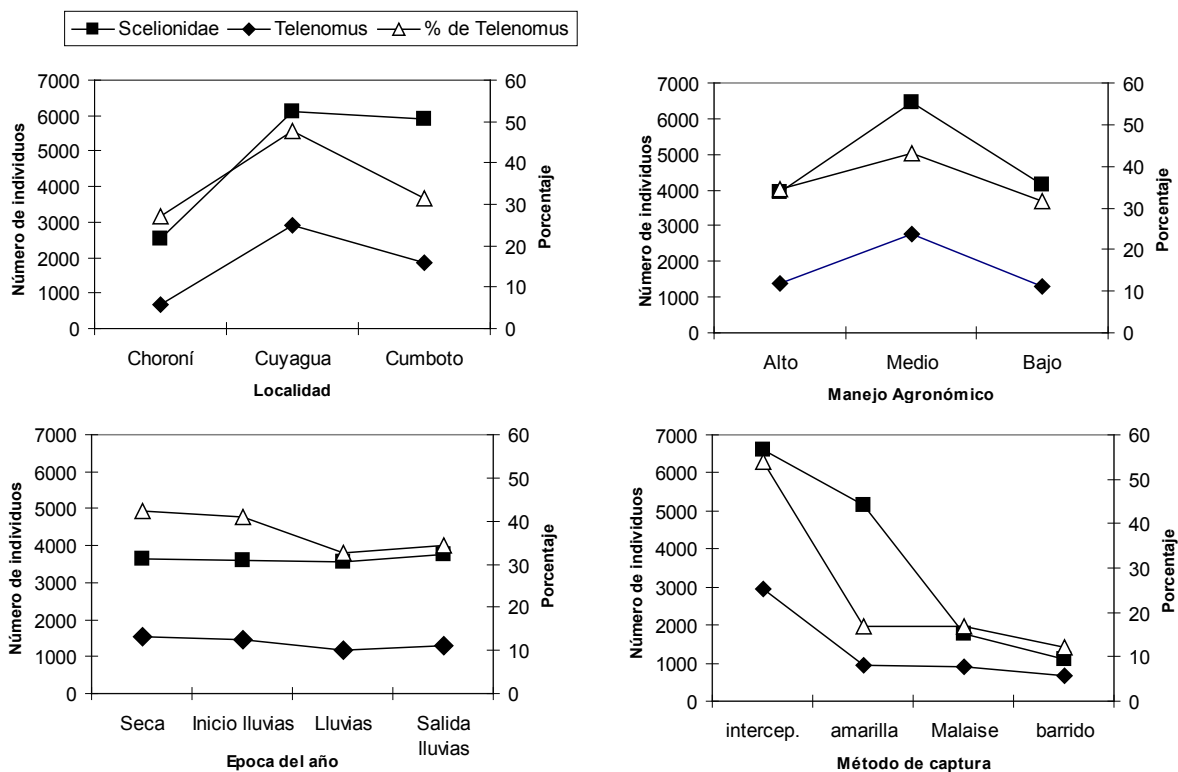


Figura 3. Comparación de las capturas de *Telenomus* Haliday con el total de Scelionidae colectados bajo diferentes condiciones, en plantaciones de Cacao en el Estado Aragua, Venezuela.

muestreros similares en otras localidades, nos permite concluir que contrario a lo que ocurre con la mayoría de los insectos, que incrementan notablemente sus poblaciones en los períodos de entrada de lluvias y lluvioso, en el caso de los Scelionidae y microhimenópteros en general, el efecto de las condiciones climáticas, especialmente la pluviosidad, no incrementa las capturas, ni la riqueza, ni la diversidad. Nuevamente el factor eficiencia de los métodos de muestreo puede ser causa de tales resultados, las trampas que utilizan soluciones acuosas, para atrapar y mantener los ejemplares, pueden verse mucho más afectadas bajo condiciones de fuertes precipitaciones, pues frecuentemente bajo estas condiciones las trampas se rebosan, la concentración de surfactante y de los preservativos se diluyen, reduciendo la efectividad de las trampas y la calidad del material colectado, y también se presentan problemas de inundaciones y arrastre de las trampas. Por otra parte, las áreas de estudio, como todas las áreas productoras de

cacao de la zona norte-costera del estado Aragua, se encuentra en las cercanías de corrientes de agua permanente, y además las plantaciones de cacao de la zona deben ser regadas durante la época seca, lo cual compensaría en parte la deficiencia en la humedad ambiental que se registraría en los períodos secos del año, permitiéndonos más bien estimar, que estas zonas bajo regadío más bien actúen como refugio de muchas especies de insectos que durante los meses más húmedos habitan otros ambientes, especialmente el bosque deceduo que bordea las plantaciones de cacao. Fontal y Nieves-Aldrey (2003), consideran que el grado de humedad ambiental es el factor más limitante en la diversidad de eucoilinos (Hymenoptera: Figitidae: Eucoilinae), tanto en ecosistemas Palearcticos, como Neotropicales.

En relación al método de muestreo, el mayor número de morfoespecies (139, el 76,0%) se colectaron en trampas de interceptación y 137 morfoespecies (74,9%) en trampas amarillas, mientras que apenas



el 39,9% fueron colectadas mediante el barrido con malla. En trampas Malaise se colectó un número relativamente alto de morfoespecies (119) es decir un 65% del total, lo cual hace que los índices de diversidad sean similares entre las trampas de interceptación, amarillas y Malaise ( $\alpha = 26,5; 25,8; 23,1$  respectivamente) (Figura 2). Estos resultados difieren de los obtenidos por García (2003), quien concluye que las trampas amarillas son el mejor método de muestreo para las condiciones reinantes en las cimas de los tepuies, mientras que la trampa Malaise fue el peor de los métodos utilizados. Sin duda, las condiciones ambientales difieren notablemente entre las dos localidades, y muy especialmente el factor viento, el cual es extremadamente fuerte y variable en los tepuies, afectando la eficiencia de las trampas Malaise, las cuales tienden a capturar mejor aquellas especies de insectos que son buenos voladores.

Como se señaló anteriormente, el género *Telenomus* resultó ser el más abundante de todos los Scelionidae (Cuadro 1) con 5 464 ejemplares (37,5%) y estimamos que también el más diverso, con unas 50 morfoespecies colectadas. Debido a su importancia, tanto en la composición faunística, como en la regulación que ejerce en poblaciones naturales de otros insectos, principalmente Lepidoptera y Hemiptera, resulta conveniente comparar las capturas de este género, con el total de Scelionidae. En este sentido podemos observar (Figura 3), que en la localidad de Cuyagua se colectó el mayor número de ejemplares (2 920), lo cual representa el 49,5% del total de Scelionidae, contrastando notablemente con lo ocurrido en Cumboto donde se colectaron 1 852 ejemplares (30,24%), y en Choróní se colectaron apenas 691 ejemplares (27,1%). Si analizamos estos valores podemos notar que los porcentajes de Cumboto y Choróní son similares, pero en Cuyagua la proporción de *Telenomus* con relación al total de Scelionidae es casi del 50% lo cual nos indica que en las dos primeras localidades la abundancia de Scelionidae presentó una mejor distribución entre el resto de los géneros que en Cuyagua, donde el peso de *Telenomus* spp en su composición faunística es muy importante. Esto evidencia la presencia de importantes variaciones en la composición faunística entre localidades y

ambientes aparentemente similares y próximos entre sí.

El número de ejemplares colectados de *Telenomus* spp fue mayor en las parcelas MI (2 779 ejemplares), mientras que en AI y BI los valores fueron similares (1 368 y 1 317 ejemplares respectivamente). Comparativamente la proporción de *Telenomus* spp. en relación al total de Scelionidae, también se incrementó ligeramente en las parcelas con un MI (Figura 3). Tanto por la abundancia como por la composición podríamos estimar que el control natural ejercido por las especies de este género tendría un mayor efecto en las parcelas con un MI.

La época del año, al igual que en los casos anteriores, no tuvo influencia sobre el total de ejemplares de *Telenomus* spp colectados, únicamente se presentó una leve disminución en los períodos lluvioso y salidas de lluvias, lo que ocasionó también una ligera disminución en relación al total de Scelionidae (Figura 3).

El uso trampas de interceptación capturó el mayor número de ejemplares de *Telenomus* spp. (2 955 ejemplares). Es decir, el 54,81% del total de *Telenomus* fueron colectados con este método, mientras que los otros métodos apenas colectaron entre el 12,1% (barrido) y 16,9% (trampa Malaise). También podemos apreciar (Figura 3), que la proporción de *Telenomus* en la trampas amarillas (16,9%) es mucho menor que en las de interceptación (54,08%), y muy similar a los otros métodos de muestreo, y si consideramos que el total de *Telenomus* colectados (5 464) representa el 37,48% del total de scelionidos, podemos concluir que la composición relativa de los géneros depende del método de muestreo utilizado.

## Conclusiones

La gran abundancia y diversidad de Scelionidos obtenida en la presente investigación, no nos permitió analizar la totalidad de las muestras tomadas, por lo que nos limitamos a estudiar, apenas la tercera parte del material colectado. Así mismo reposa en la colección del MIZA, separado a nivel de familia, todo el material colectado de Hymenoptera Parasitica.

Se hizo manifiesta la falta de taxónomos, que pudieran dedicarse al estudio de los grupos de Hymenoptera Parasitica colectados, por lo que se hace necesario desarrollar esta especialidad, si se pretende estudiar la biodiversidad de cualquier ecosistema.

Los factores estudiados que mas afectaron la abundancia y diversidad de Scelionidae, fueron la localidad y el método de colecta. En Choroni se observaron los menores valores, lo que nos indica un mayor grado reintervención del agroecosistema. Los mejores métodos recolecta fueron las trampas de interceptación y amarillas.

La época del año y la intensidad de las prácticas agronómicas, afectaron las variables estudiadas.

## Agradecimientos

A FUNDACITE-Aragua, por coordinar y financiar los proyectos de la Agenda Cacao. ALMIZA, Fagro-UCV, por permitir el espacio, equipos y personal para la realización de la investigación. A todo el personal que participó en la Agenda Cacao.

## Referencias

- ALTIERI MA, CURE JR, GARCÍA MA. 1993. The role and enhancement of parasitic hymenoptera biodiversity in agroecosystems. En La Salle J. y Gauld I D (Eds) Hymenoptera and Biodiversity, CAB International, Wallingford. p 257-275.
- ASKEW RR, SHAW MR. 1985. Parasitoid communities: their size structure and development. En Waage J and Greathead D (Eds) Insects Parasitoids. Academic Press, London. p 225-259.
- BULLA L. 1990. Entomofauna de las sabanas venezolanas. En G. Sarmiento (Ed) Las sabanas Americanas. Aspectos de su Biogeografía, Ecología y Utilización. Fac. de Ciencias. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela p 295-332.
- CANDIA R. 1997. Cambios en la estructura de la comunidad de insectos asociados a una sucesión secundaria en la sabana natural del Parque Nacional Aguaro-Guariquito (Edo. Guárico). [Tesis Doctoral], Caracas Universidad Central de Venezuela, Fac Ciencias. 450 p.
- FONTAL F, NIEVES-ALDREY JL. 2004. Estudio comparado de diversidad de eucoilinos paleárticos (El Ventorrillo, España) y Neotropicales (P.N. Coimbra, Panamá) (Hymenoptera, Cynipoidea, Figitidae, Eucoilinae). Boletín de la S. E. A. 35:51-101.
- HANSEN JD. 1988. Trapping methods for rangeland insects in burned and unburned sites: a comparison. Great Basin Naturalist 48:383-387.
- JANZEN DH. 1973 a. Sweep samples of tropical foliage insects: description of study sites, with data on species abundances and size distributions. Ecology 54:659-686.
- JANZEN DH 1973 b. Sweep samples of tropical foliage insects: effects of seasons, vegetation types, elevation, time of day, and insularity. Ecology 54:687-708.
- JANZEN DH, ATAROFF M, FARIÑAS M, REYES S, RINCÓN N, SOLER A, SORIANO P, VERA M. 1976. Changes in the arthropod community along an elevational transect in the Venezuelan Andes. Biotropica 8:193-209.
- JANZEN DH, POND CM. 1975. A comparison, by sweep sampling, of arthropod fauna of secondary vegetation in Michigan, England and Costa Rica. Trans R Entomol Soc Lond 127:33-50.
- MASNER L, GARCÍA R. 2002. The genera of Diapriinae (Hymenoptera: Diapriidae) in the New World. Bull Amer Mus Nat Hist 268:138p.
- MASNER L, GOULET H. 1981. A new model of flight-interception trap for some hymenopterous insects. Entomol News 92:199-202.
- NOYES JS. 1989. A study of five methods of sampling Hymenoptera (Insecta) in a tropical rainforest, with special reference to the Parasitica. J Nat Hist 23:285-298.
- ROJAS T, GOITÍA W. 2004. Riqueza y abundancia de hongos entomógenos en tres sistemas de manejo de cacao en Choroni, Venezuela. Manejo Integrado de Plagas y Agroecología (Costa Rica) No. 71:46-53.
- SOUTHWOOD TRE 1971. Ecological Methods (1st Ed) Chapman and May, Cambridge, UK. 524 p.
- VIDAL R. 2002. Informe final del Proyecto "Aplicación del Referencial Tecnológico en tres localidades productoras de cacao y su repercusión en los aspectos socioeconómicos y productivos del cultivo en el estado Aragua. Proyecto no. 97003010. Fundacite Aragua-Fagro UCV-FONAIAP, 326p.