

Comparación de la captura de Hymenoptera (Insecta) mediante cuatro métodos de muestreo, en los cerros Yaví y Yutajé del Pantepui venezolano

José Luis García

Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, Núcleo Maracay

Resumen

GARCÍA JL. 2003. Comparación de la captura de Hymenoptera (Insecta) mediante cuatro métodos de muestreo, en los cerros Yaví y Yutajé del Pantepui venezolano. *Entomotropica* 18(1):27-35.

Se utilizaron cuatro métodos de muestreo (trampas amarillas, trampas de interceptación, trampas Malaise, y barrido con malla entomológica) para conocer y comparar la fauna de Hymenoptera (excepto Formicidae), de los Cerros Yaví y Yutajé, ubicados en la parte Nor-occidental del Pantepui venezolano. Las comparaciones entre los métodos de captura, localidad y grupo taxonómico, se efectuaron con base en el total de ejemplares colectados, número de especies presentes e índice de diversidad a de Williams. El método más efectivo, para las extremas condiciones ambientales de estos tepuyes, fueron las trampas amarillas, donde se colectaron el 75% de los ejemplares y 76% de las especies. En ambas localidades el total de ejemplares colectados fue similar: 518 en Yaví y 484 en Yutajé, pero el número de especies fue muy superior en esta última localidad, 161 especies, mientras que en Yaví se colectaron 85 especies, lo que arroja unos índices de diversidad de $a=83,7$ y $28,7$ respectivamente. Los grupos taxonómicos más abundantes en las muestras fueron los Platygastroidea (36 %); Proctotrupeoidea (21 %); e Ichneumonoidea (20%), mientras que los más diversos resultaron Platygastroidea ($a=22,4$), Chalcidoidea ($a=20,8$) y Proctotrupeoidea ($a=20,6$).

Palabras clave adicionales: Diversidad, Hymenoptera, métodos de muestreo, Pantepui; Venezuela.

Abstract

GARCÍA JL. 2003. Comparison of the capture of Hymenoptera (Insecta) by means of four sampling methods, in the Cerros Yaví and Yutajé of the Venezuelan Pantepui. *Entomotropica* 18(1):27-35.

Four sampling methods (yellow pan trap; flight intercept trap; Malaise trap and sweep-netting) were used to know and compare the Hymenopteran fauna (except Formicidae) from the Cerros Yaví and Yutajé, in the northwestern portion of the Venezuelan Pantepui. The comparison between the sampling methods, locality, and taxonomic groups, were made in terms of the total number of specimens, species number and diversity index of Williams (a). Yellow pan traps was the most effective single method of sampling: 75% of the specimens and 76% of the total species were obtained by this method. The total number of specimens was similar in both localities (Yaví 518, Yutaje 484), but the species number was higher in Yutajé (161 species) than in Yaví (85 species) with $a = 83.7$ in Yutajé and $a = 28.7$ in Yaví. Platygastroidea (36 %), Proctotrupeoidea (21 %) and Ichneumonoidea (20%) were the most abundant taxonomic groups while Platygastroidea ($a=22.4$), Chalcidoidea ($a=20.8$) and Proctotrupeoidea ($a=20.6$) were the most diverse.

Additional key words: Diversity, Hymenoptera, Pantepui, sampling methods, Venezuela.

Introducción

Los problemas de muestreo de comunidades, ya sea para su caracterización o simplemente para determinar la riqueza de especies, comienzan por definir el o los métodos de muestreo a utilizar. De hecho, cada especie, dependiendo de sus características biológicas y ecológicas, requiere de métodos particulares. De ser necesario estimar parámetros poblacionales, la mayoría de los métodos de captura utilizados, como trampas de caída, trampas de agua y trampas Malaise, pueden resultar de escaso valor pues apenas capturan una pequeña fracción de los individuos (Southwood 1971).

Uno de los métodos más utilizados para la caracterización de la entomofauna de comunidades terrestres es el barrido con mallas entomológicas; Janzen (1973a,b) y Janzen et al. (1976) consideran que este método de muestreo es una de las mejores técnicas para estudiar la estructura de las comunidades de insectos que habitan en las regiones tropicales de Costa Rica y Venezuela, dentro de las limitaciones de tiempo y mano de obra. Noyes (1982) sugiere que este método fue más eficiente en la captura de Chalcidoidea. Otros autores consideran que dicho método presenta una serie de limitaciones que obligan a interpretar los resultados

obtenidos únicamente desde un punto de vista relativo y sólo con fines comparativos (Hespenheide 1978, Noyes 1989b, Bulla 1990, Candia 1997).

Otros métodos de muestreo se han empleado para conocer y comparar la entomofauna de una determinada área. Matthews y Matthews (1983) comparan el efecto de las trampas Malaise tipo "Townes" y "Cornell". Masner (1976) considera que las trampas amarilla con agua (trampas amarillas) son eficientes en la captura de Scelionidae, Mymaridae y Encyrtidae. Masner y Goulet (1981) utilizan un nuevo modelo de trampa de interceptación para la captura de himenópteros. Noyes (1989) compara cinco métodos de muestreo. Masner y García (2002) se refieren a la utilización de trece sistemas para la obtención de Diapriinae (Hymenoptera).

En Venezuela se tiene conocimiento del uso de trampas amarillas, especialmente en el estudio de las variaciones estacionales de poblaciones de áfidos en varios cultivos (Homoptera: Aphididae) (Narváez y Notz 1994, Sánchez et al. 1997 y 2000, Alcibiades et al. 2001). Mientras que el barrido con malla ha sido ampliamente utilizado para estudios ecológicos de insectos en diferentes tipos de sabanas, tanto naturales como intervenidas, y los cuales aparecen reseñados por Bulla (1990) y Candia (1997).

La entomofauna de los tepuyes, según García (1998), no sólo permanece desconocida, sino que aún está por ser colectada; las expediciones entomológicas a estas interesantes formaciones no han tenido la frecuencia ni intensidad con que se han colectado otros grupos de animales como aves y reptiles, así como plantas. García (1998) hace un recuento de las expediciones realizadas y de los trabajos publicados, al igual que hace uso por primera vez, en la cima del Auyantepui, de métodos de muestreo intensivo como trampas amarillas, interceptación y Malaise.

En 1995, se tuvo la oportunidad de probar la eficiencia de cuatro métodos de muestreo, en la obtención de himenópteros que habitan los cerros Yaví y Yutajé, y permitir de esta forma un mejor conocimiento de la fauna entomológica de estas formaciones. Los resultados se presentan a continuación.

Materiales y Métodos

Área de estudio

Los muestreos se llevaron a cabo en los Cerros Yaví (lat 5°43'8"N, long 65°54'52"W) y Yutajé (lat 5°45'35"N, long 66°8'3"W), ubicados en el extremo Noroccidental de la región del Pantepui, Estado Amazonas, Venezuela.

El lugar del campamento en el cerro Yaví estuvo ubicado a 2150 m; el área circundante es muy abierta, cubierta por especies de porte herbáceo, sometida a fuertes variaciones en las condiciones climáticas, casi instantáneas, especialmente en cuanto a la temperatura, nubosidad, radiación y pluviosidad, fluctuando entre valores extremos varias veces en un mismo día. Otra formación cercana al lugar del campamento, estaba formada por una zona pantanosa (turbera) que rodea una pequeña laguna, alrededor de la cual se colocaron trampas amarillas para obtener parasitoides asociados con hemípteros acuáticos. En ciertas áreas, debido a los procesos erosivos, se presentaban grietas y cavidades de extensión variable, las cuales, al estar más protegidas de las condiciones climáticas, estaban cubiertas de vegetación arbustiva cuya altura variaba entre 6-15 m, correspondiéndose con la denominación de bosques de cumbre utilizada por Delascio (1977).

El campamento del cerro Yutajé estuvo ubicado en el margen del río del mismo nombre, a unos 1750 m, y no se corresponde realmente con una cumbre tepuyana. De esta forma, el área muestreada carecía de formaciones sabanoides o herbazales, predominando las formaciones boscosas denominadas bosques ribereños (Delascio 1997), donde se desarrolla una vegetación mucho más heterogénea, los árboles pueden alcanzar alturas de 20 metros y los helechos, musgos y epífitas son abundantes. Una segunda formación es la correspondiente a los arbustales donde predominan plantas de 2 a 6 metros de altura, formando una densa cobertura y la tercera área de estudio correspondió a la vegetación que se forma a las riberas del río, formada por una estrecha zona boscosa que podríamos considerar intermedia entre el bosque ribereño y los arbustales.

Métodos de muestreo

Los muestreos se realizaron durante el mes de febrero de 1995 y los mismos tuvieron una duración de seis días en cada localidad, utilizando los cuatro métodos que se describen a continuación:

Trampas amarillas

Consisten en bandejas plásticas transparentes, pintadas externamente con pintura amarillo intenso (amarillo sol), de 22 cm x 18 cm x 3 cm. Se colocaron 80 trampas en cada localidad. Se distribuyeron 20 trampas en cada uno de los tres ambientes mencionados en la descripción de las áreas de estudio y las 20 trampas restantes se ubicaron en los caminos de acceso a estos ambientes. Agua más detergente fue el medio que se utilizó para colectar el material; cada dos días se revisaban las trampas y se extraía el material capturado.

Trampas de interceptación

Están formadas por una malla vertical de tela de organdí con 300 mallas/cm², de color negro, cuyas dimensiones fueron 2,5m de ancho x 1,5 m de alto, sobre la cual se colocaba un techo plástico transparente y a nivel del suelo se dispuso una hilera de diez bandejas plásticas amarillas, similares a las descritas en el punto anterior, llenas de agua y detergente, e igualmente cada dos días se extraía el material colectado. Se utilizaron tres trampas en cada localidad, ubicadas una en cada uno de los ambientes descritos. Masner y Goulet (1981) recomiendan el uso de insecticidas de contacto, los cuales al ser aplicados a la malla aumentan las capturas, pero en nuestro caso no utilizamos estos productos.

Trampas Malaise

Se utilizaron trampas Malaise tipo Townes (1972), contruidas con organdí de color blanco, de 300 mallas por cm². Se utilizaron tres trampas en cada localidad, ubicando una trampa en cada uno de los ambientes o formaciones descritas, tratando de causar el menor disturbio posible durante su colocación. El envase colector contenía alcohol etílico al 80%, y el mismo se retiró al cabo de los seis días que duró el muestreo.

Barrido

Se utilizó una malla entomológica de abertura circular de 40 cm de diámetro, cuya bolsa fue construida de malla fina (900 mallas/cm²), y a 30 cm de la boca se colocó una malla plástica de 10 mm de abertura, para evitar el paso de ramas, restos de hojas u otros desechos que pudiesen dañar el material colectado, aunque esto evitaría atrapar ejemplares de mayor tamaño; de esta forma la descarga del material obtenido se hacía por una abertura en la parte posterior de la bolsa. Esta técnica se utilizó durante las revisiones interdiarias que se hacían al resto de las trampas, con una duración efectiva de una hora en cada muestreo. El material colectado fue depositado en una bolsa plástica con agua y detergente, la cual se protegió en un envase plástico. Las descargas de la malla dependían de la cantidad de material.

Procesamiento de las muestras

Para la extracción del material capturado por las trampas amarillas e interceptación, se utilizó como colador una malla rectangular de 10 cm x 6 cm, con malla fina (900 mallas por cm²); igualmente se utilizó este tipo de malla para procesar las muestras obtenidas mediante barrido. Las muestras se lavaron repetidas veces con agua corriente hasta eliminar todo resto de detergente. Mediante la utilización de dos cedazos de 5 y 1 mm de abertura y sobre una bandeja con alcohol etílico al 80%, se eliminaron los residuos de plantas u

otros materiales gruesos de las muestras, inclusive los ejemplares de gran tamaño fueron separados, conformando dos fracciones de la muestra, de forma de facilitar la posterior separación de los ejemplares. El material así obtenido se colocó en bolsas plásticas Whirl-pack® con alcohol etílico 80%, para su traslado al laboratorio, donde todos los himenópteros fueron extraídos de la muestra utilizando un microscopio estereoscópico, separados a nivel de familia, montados, etiquetados y depositados en la colección del Museo del Instituto de Zoología Agrícola "Francisco Fernández Yépez" (MIZA).

Análisis de la información

El material obtenido en cada método de muestreo fue combinado para formar una sola muestra para cada método y para cada localidad. La comparación de la fauna entre los distintos ambientes de una misma localidad no estuvo dentro de los objetivos de este trabajo. Por esta razón, el análisis aplicado es descriptivo, y las comparaciones se realizan con base en el número total de individuos y de especies, porcentajes e índices de diversidad. Se emplea el índice de diversidad de Williams o alfa (a), por permitir establecer comparaciones con los trabajos realizados por Noyes (1989 a y b), quien a su vez calcula y discute este índice, para los resultados obtenidos por Janzen (1973 a y b), Janzen y Pond (1975) Janzen et al. (1976). Esta es la razón principal de la escogencia de este índice, independientemente de las ventajas o desventajas que pueda presentar con el resto de los índices existentes (Bulla 1994, Segnini 1995).

Resultados y Discusión

En total, se colectaron 1002 ejemplares del orden Hymenoptera en las dos localidades; 518 individuos en el Cerro Yaví (52%) y 484 individuos en Yutajé (48%) (Cuadro1).

La mayor proporción de individuos en cada una de las localidades, se obtuvo con trampas amarillas, con valores de 73% y 76% (Cuadro 1). Los demás métodos capturaron un número similar de himenópteros, con valores que fluctuaron entre 34 y 62 individuos (7%-13%). Estos resultados son similares al total de individuos capturados en ambas localidades. De esta forma las trampas amarillas atrapan aproximadamente ocho veces más himenópteros que cualquiera de los otros métodos de muestreo. Con el barrido con malla, uno de los métodos más utilizados (Janzen 1973 a,b; Janzen et al. 1976; Janzen y Pond 1975; Bulla 1990; Candia 1997) apenas se colectó la décima parte del total de individuos que se atrapan por los otros tres métodos.

CUADRO 1. Número de ejemplares colectados y porcentaje de captura en cada método de muestreo en los Cerros Yaví y Yutajé del Pantepuy Venezolano.

Método de muestreo	Yaví		Yutajé		Total	
	ejem.	%	ejem.	%	ejem.	%
T. amarilla	396	76%	353	73%	749	75%
T. interceptación	38	7%	35	7%	73	7%
T. Malaise	46	9%	34	7%	80	8%
Barrido	38	7%	62	13%	100	10%
Total	518	100%	484	100%	1002	100%

En el Cuadro 2 podemos observar cómo también el número de especies que se obtienen en los diferentes métodos de muestreos presentan grandes diferencias entre ellos; los porcentajes del número de especies capturadas por las trampas amarillas variaron entre el 75% y 76% del total de especies presentes en cada localidad. Coincidentalmente estos porcentajes son idénticos a los obtenidos en cuanto a la abundancia de individuos (Cuadro 1.).

Los otros tres métodos de muestreo (Cuadro 2), capturaron entre el 15% y 27% del total de especies. Mediante el barrido con malla, se colectó un número ligeramente mayor de especies que con las trampas de interceptación y Malaise, con porcentajes que variaron entre 20 y 27 %, lo cual viene a representar entre tres y cuatro veces menos especies que las obtenidas con las trampas amarillas. Si comparamos estos valores con los de abundancia discutidos anteriormente, el barrido representó mejor la riqueza de especies que su abundancia. Los bajos porcentajes de captura obtenidos con las trampas Malaise, (15%-19%), fueron consecuencia de la escasez de especies de himenópteros buenos voladores, los cuales se encuentran en desventaja bajo los fuertes vientos que dominan las cumbres tepuyananas.

CUADRO 2. Número de especies colectadas con los diferentes métodos de muestreo en los Cerros Yaví y Yutajé del Pantepuy Venezolano.

Método de Muestreo	Yaví		Yutajé		Total	
	especies	%	especies	%	especies	%
T. amarilla	64	75%	121	75%	158	76%
T. interceptación	20	24%	31	19%	48	23%
T. Malaise	20	24%	24	15%	39	19%
Barrido	23	27%	32	20%	55	26%
Total	85	100%	161	100%	209	100%

CUADRO 3. Índices de diversidad (α) obtenidos con cada método de muestreo en los Cerros Yaví y Yutajé del Pantepuy Venezolano.

Método de Muestreo	Yaví	Yutajé	Total
	α	α	α
T. amarilla	21,9	64,8	60,7
T. interceptación	17,1	124	60,9
T. Malaise	13,4	36,5	30,0
Barrido	24,8	26,6	50,4
Total	28,7	83,7	81,2

Comparativamente, las trampas de interceptación, Malaise y barrido, resultaron ser más eficientes en Yaví, pues los porcentajes de especies capturadas fueron mayores que los obtenidos por los mismos métodos en Yutajé (Cuadro 2).

Yutajé presentó una riqueza de especies mayor y todos los métodos de muestreo empleados recolectaron un mayor número de especies que en Yaví. Del total de 209 especies colectadas, el 77% correspondió a Yutajé y el 41% a Yaví (Cuadro 2). Esta diferencia en cuanto a la riqueza de especies y la localidad, debe ser atribuida a las formaciones vegetales presentes y básicamente a la presencia de la formación bosque ribereño en Yutajé y a su ausencia en Yaví. Esta formación vegetal boscosa siempreverde bastante heterogénea (Delascio 1997), es la que ofrece la mayor estabilidad en las condiciones ambientales, y por lo tanto permite el sostenimiento de una flora y fauna más rica y diversa.

En cuanto a los índices de diversidad (α), podemos observar (Cuadro 3) grandes diferencias entre las localidades en estudio. Mientras en Yaví el mayor índice se obtuvo mediante el uso del barrido con malla ($\alpha=24,8$), en Yutajé el mayor índice correspondió a las trampas de interceptación ($\alpha=124$). Por otra parte, en Yaví los índices de diversidad presentan relativamente poca variación entre los diferentes métodos de muestreo, con valores extremos de $\alpha=13,4$ y $24,8$, mientras que en Yutajé los índices varían entre $26,6$ y 124 .

Este último valor de $\alpha=124$, obtenido con las trampas de interceptación, podemos considerarlo extremo, producto de una muestra de tamaño más bien reducido, apenas 35 ejemplares, y en la cual la mayoría de las especies (31) estuvieron representadas por un solo ejemplar (Anexo 1). Esto indica que el método de muestreo capturó una proporción reducida de la entomofauna presente. Además, pone en evidencia el error que cometeríamos al comparar estos índices de

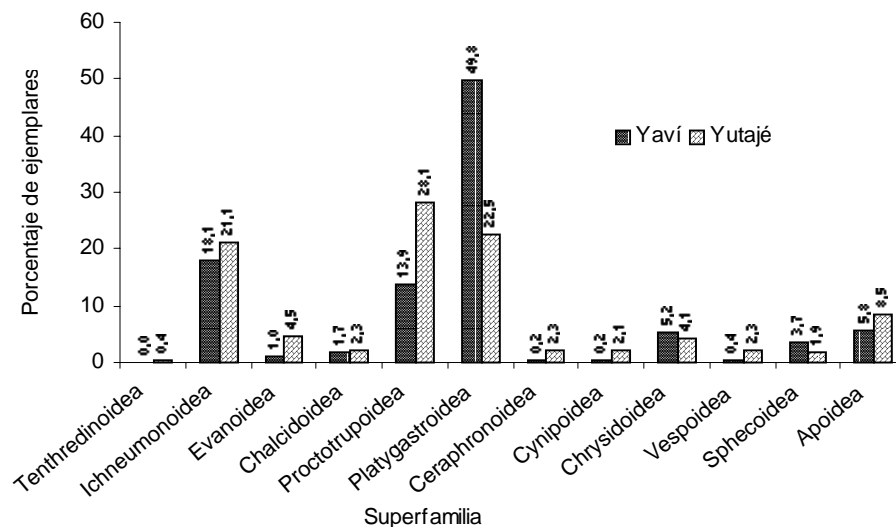


FIGURA 1. Composición porcentual de la fauna de Hymenoptera de los cerros Yaví y Yutajé.

diversidad, independientemente del tamaño de la muestra, aunque Noyes (1989 a,b) considera que este índice (α) es uno de los que demuestra mayor independencia del tamaño de la muestra. Sin embargo debemos tomar en consideración que la distribución de frecuencia de las especies presentes en la muestra se ajuste a la serie logarítmica (Segnini 1995), lo cual evidentemente no sucede en este caso.

Todos los valores de los índices de diversidad (α), obtenidos para los diferentes métodos empleados, fueron mayores en Yutajé que en Yaví, por lo que podemos concluir que la fauna de himenópteros de esa localidad, no solamente resultó ser más rica y abundante, sino que también fue más diversa (Cuadro 3).

En términos absolutos, las variaciones observadas en los índices de diversidad para los distintos métodos de muestreo, fueron menores que las obtenidas para la abundancia y riqueza de las especies (Cuadro 3). Los valores totales tienden a ser similares, oscilando entre $\alpha=30,0$ a $\alpha=60,9$ para las trampas Malaise y de interceptación respectivamente. Sin embargo, existen dos valores que estarían representando una condición particular y por lo tanto deben ser tomados con reserva. Uno de ellos fue el obtenido con las trampas de interceptación en Yutajé ($\alpha=124$), ya discutido, y otro es el de las trampas amarillas en Yaví, que de un total de 396 ejemplares obtenidos por este método, 200 pertenecieron a una especie del género *Thoronella* Masner (Scelionidae). Si esta especie fuera eliminada de la muestra, el nuevo valor de α sería 31,9, demostrando que en ambas localidades, las trampas amarillas arrojaron los índices de diversidad más altos,

igualmente el índice de diversidad para el total de la captura con trampas amarillas se incrementaría a $\alpha=73,1$ ($n=549$, $s=157$).

La composición de la fauna de himenópteros, expresada como porcentaje de individuos capturados por los cuatro métodos de muestreo empleados, se presenta en la Figura 1, mientras que los valores absolutos pueden ser consultados en el Anexo 1. La supefamilia *Platygastroidea*, resultó ser la más abundante en Yaví con 258 ejemplares, lo que representó el 49,8 % del total de la captura en esta localidad. En Yutajé, los *Proctotrupoidea* fueron los más abundantes, 136 ejemplares (28,1%), ligeramente superior a los *Platygastroidea* (109 ejemplares). Las familias más abundantes de estos grupos fueron, respectivamente, *Diapriidae* y *Scelionidae*. En el siguiente lugar de importancia se encuentran los *Ichneumoidea*, con 102 ejemplares en Yutajé (21,1%), y 94 ejemplares en Yaví (18,1%), en este caso la familia más abundante fue *Ichneumonidae*. En último lugar se encuentran el resto de las superfamilias, con valores de abundancia relativa bajos, que variaron entre 0,2% para los *Ceraphronoidea* en Yaví hasta 8,5% para *Apoidea* en Yutajé.

Al comparar la composición porcentual de las faunas entre las dos localidades (Figura 1) podemos destacar que, a excepción de *Platygastroidea*, *Chrysoidea* y *Sphecoidea*, el resto de la superfamilias fueron más abundantes en Yutajé que en Yaví. En el caso de *Platygastroidea*, esto fue consecuencia, como se mencionó anteriormente, de la gran abundancia (200 ejemplares) de una especie no determinada de *Thoronella* Masner en los alrededores de la pequeña laguna, que se

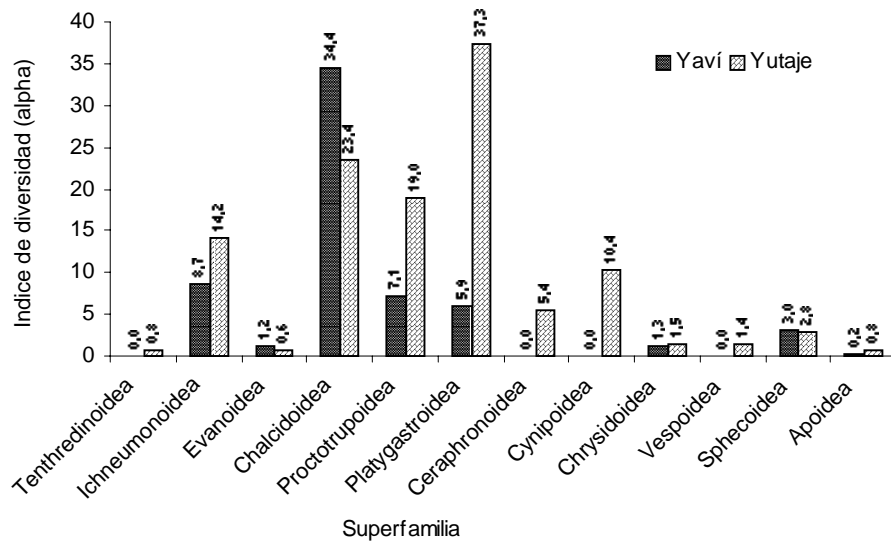


FIGURA 2. Diversidad de la fauna de Hymenoptera en los cerros Yaví y Yutajé.

encuentra en la cima de este tepuy y la cual posiblemente esté asociada con huevos de Heteroptera (hemípteros) que presentan hábitos acuáticos (Masner 1972).

La Figura 2 presenta las variaciones en los índices de diversidad (α) obtenidos para las superfamilias presentes en ambas localidades, provenientes de la combinación de las muestras de los cuatro métodos utilizados. El mayor índice de diversidad ($\alpha=37,3$), se obtuvo en Yutajé para Platygastroidea, resultado de obtener 20 especies de Platygastriidae y 31 de Scelionidae en una muestra de 109 individuos, mientras que en Yaví apenas fue de $\alpha=5,9$, con 12 especies de Platygastriidae y 11 especies de Scelionidae, en una muestra de 256 individuos (Anexo 1). El valor obtenido por García (1998) en Auyantepui, para este grupo fue $\alpha = 18,8$ ($s/n=36/107$) es decir intermedio entre las dos localidades en estudio. Igualmente los índices de diversidad para Proctotruptoidea fueron intermedios en Auyantepuy ($\alpha=14,4$).

Los altos índices de diversidad obtenidos para Chalcidoidea, $\alpha=34,4$ en Yaví y $\alpha=23,4$ en Yutajé (Figura 2), fueron resultado de la alta proporción de especies únicas, pues en Yaví, se obtuvieron 8 especies en apenas 9 ejemplares, mientras que en Yutajé se obtuvieron 9 especies de un total de 11 ejemplares (Anexo 1). La eficiencia de los métodos de muestreo debe ser considerada como una causa posible de que estas situaciones se presenten. Un sin número de factores ecológicos, biológicos y ambientales, difíciles de precisar, determinan la eficiencia de los métodos empleados y por lo tanto estos grupos de himenópteros no aparecen bien representados en las muestras

obtenidas, por lo que estimamos que la captura apenas representa una pequeña proporción de la fauna existente en estos ecosistemas. Como se expresó anteriormente, bajo estas condiciones los índices de diversidad obtenidos son de poco valor, pues la distribución de frecuencia de las especies no se ajusta a la serie logarítmica.

Valores intermedios de diversidad se obtuvieron para Ichneumonoidea ($\alpha=8,7-14,2$), Proctotruptoidea en Yaví ($\alpha=7,1$) y Cynipoidea en Yutajé ($\alpha=10,4$), mientras en el resto de los grupos los valores de diversidad pueden ser considerados muy bajos (Figura 2).

El efecto del método de muestreo sobre el porcentaje de individuos capturados de las diferentes superfamilias de Hymenoptera, en una muestra combinada de las dos localidades, se presenta en la Figura 3. En primer lugar podemos observar que la composición porcentual de la fauna resultó ser diferente, dependiendo del método de muestreo utilizado. La trampas amarillas fueron el único método de muestreo en que estuvieron representadas todas las superfamilias presentes en este estudio. Platygastroidea (41,5%) y Proctotruptoidea (21,5%) fueron los grupos dominantes, en segundo lugar estuvieron los Ichneumonoidea con 15,9%, y el resto de las superfamilias aunque presentes, estuvieron en muy baja proporción, incluyendo Chalcidoidea (1,1%). En las trampas de interceptación Ichneumonoidea resultó ser el grupo mejor representado (26,0%), en segundo lugar Apoidea (19,2%); Platygastroidea, Proctotruptoidea y Chalcidoidea con valores muy similares entre ellos (15,1%; 12,3% y 11,0 respectivamente), mientras que no se obtuvieron representantes de las superfamilias Tenthredinoidea,

GARCÍA, Comparación de la captura de Hymenoptera (Insecta) mediante cuatro métodos de muestreo, en los cerros Yavi y Yutaje del Pantepui

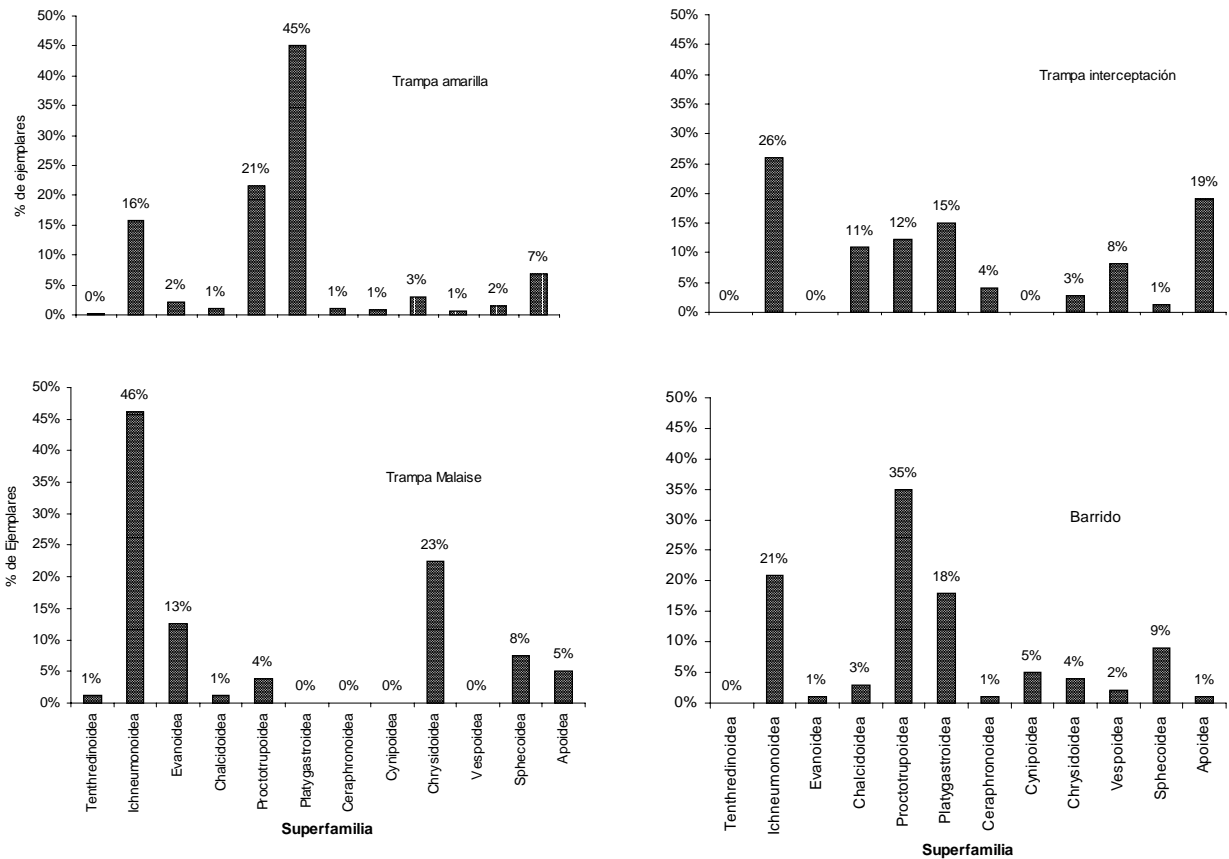


FIGURA 3. Influencia del método de muestreo sobre la composición de la captura de himenópteros en los cerros Yavi y Yutajé

Evanoidea y Cynipoidea. Los grupos mejor representados en las trampas Malaise, fueron aquellos cuyos individuos son de mayor tamaño, y fue el método de captura que arrojó la mayor proporción de Ichneumonoidea (46,3%), y Chrysididoidea (22,5%); mientras que las superfamilias Proctotrupeoidea (3,8%), Chalcidoidea (1,3%), Platygastroidea (0,0%), Ceraphronoidea (0,0%) y Cynipoidea (0,0%), cuyos individuos son de tamaño muy reducido, se encontraron en muy bajo porcentaje o estuvieron ausentes de las muestras. El barrido con malla, presentó un patrón comparable con el de las trampas amarillas. En este caso los grupos dominantes en las muestras fueron Proctotrupeoidea (35,0%), Ichneumonoidea (21,0%) y Platygastroidea (18,0%), y el resto de los grupos, aunque presentes en su mayoría, aparecieron en bajas proporciones.

Una parte importante de la gran proporción que se observó en los Proctotrupeoidea, obtenidos en trampas amarillas (Figura 3), fue debido al número de ejemplares (200) pertenecientes al género *Thoronella* Masner, lo cual está sobreestimando la importancia de este grupo en las muestras. Si hacemos las correcciones vemos como los nuevos valores se aproximan más a

los obtenidos mediante el barrido con malla Proctotrupeoidea (29,3%); Platygastroidea (25,1%); Ichneumonoidea (21,7%). Esto nos permite estimar, que la composición real de la fauna de himenópteros, presente en las localidades de Yavi y Yutajé, se aproximaría a la obtenida con estos dos métodos de captura.

Algunos de nuestros resultados concuerdan con los obtenidos por Noyes (1989 b), como por ejemplo cuando este autor señala que los Ichneumonoidea estuvieron mejor representados en las trampas Malaise; sin embargo, también obtuvo altos porcentajes de Scelionidae y Platygastriidae en este tipo de trampa, lo cual no ocurrió en nuestro estudio. También plantea que las trampas Malaise colectan más individuos a baja altitud, mientras que las trampas amarillas atrapan el mayor número de individuos en sitios más altos, lo cual coincidiría, en parte, con los resultados obtenidos.

Conclusiones

Las trampas amarillas resultaron ser el mejor método de muestreo para los himenópteros presentes en las localidades en estudio, pues además de colectar un gran

ANEXO 1. Número de individuos y especies de Hymenopteros colectados en cada método de muestreo en los cerros Yaví y Yutajé del Pantepui venezolano.

Grupo Taxonómico	T.a.		T.i.		Yaví T.M		Bar.		Total		T.a.		T.i.		Yutajé T.M		Bar.		Total	
	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.	Ejem	Esp.
Tenthredinoidea											1	1			1	1			2	1
Pergidae											1	1			1	1			2	1
Ichneumonoidea	36	16	15	10	22	13	21	10	94	20	83	28	4	4	15	14			102	30
Ichneumonidae	30	12	11	7	17	10	17	6	75	15	73	20	4	4	13	12			90	22
Braconidae	6	4	4	3	5	3	4	4	19	5	10	8			2	2			12	8
Evanoidea					4	2	1	1	5	2	16	1			6	1			22	2
Evanidae					4	2	1	1	5	2	16	1			6	1			22	2
Chalcidoidea	3	3	6	6					9	8	5	4	2	2	1	1	3	3	11	9
Chalcididae	1	1							1	1										
Encyrtidae			1	1					1	1			1	1					1	1
Eucharitidae																	1	1	1	1
Eupelmidae													1	1					1	1
Eurytomidae	1	1	3	3					4	3	1	1					2	2	3	2
Mymaridae											3	2							3	2
Pteromalidae			2	2					2	2	1	1							1	1
Torymidae	1	1							1	1					1	1			1	1
Proctotrupoidea	72	17							72	17	89	26	9	8	3	3	35	15	136	41
Proctotrupidae											7	1					3	1	10	1
Diapriidae	72	17							72	17	82	25	9	8	3	3	32	14	126	40
Platygastroidea	258	23							258	23	80	43	11	11			18	9	109	51
Platygastridae	22	12							22	12	30	16	7	7			12	4	49	20
Scelionidae	236	11							236	11	50	27	4	4			6	5	60	31
Ceraphronoidea	1	1							1	1	7	4	3	3			1	1	11	6
Ceraphronidae	1	1							1	1	7	4	3	3			1	1	11	6
Cynipoidea	1	1							1	1	5	3					5	4	10	7
Eucoliidae	1	1							1	1	5	3					5	4	10	7
Chrysoidea	6	1	2	2	15	3	4	3	27	4	17	4			3	1			20	4
Bethyidae	6	1	2	2	15	3	4	3	27	4	16	3			3	1			19	3
Dryinidae											1	1							1	1
Vespoidea							2	2	2	2	5	2	6	3					11	3
Pompilidae							1	1	1	1	4	1	3	1					7	1
Vespidae							1	1	1	1	1	1	3	2					4	2
Sphecoidea	5	1	1	1	5	4	9	6	19	6	7	2			2	2			9	4
Lanidae	5	1	1	1	4	1	9	6	19	6	7	2			2	2			9	4
Apoidea	14	1	14	1	1	1	1	1	30	1	38	3			3	1			41	3
Apidae											24	2							24	2
Halictidae	14	1	14	1	1	1	1	1	30	1	14	1			3	1			17	1
Total	396	64	38	20	46	20	38	23	518	85	353	121	35	31	34	24	62	32	484	161

número de ejemplares que garantizaría una mejor representación de la fauna, también permite la obtención de una mayor riqueza y diversidad de especies, incluyendo muchas que no son atrapadas por otros métodos.

El índice de diversidad empleado (a) presentó limitaciones en la comparación de aquellas muestras que contenían relativamente pocos ejemplares y donde la mayoría de las especies resultaron únicas o muy escasas, tal como ocurrió con los valores obtenidos con los Chalcidoidea en ambas localidades y con los valores de la trampa de interceptación en Yutajé.

La composición de las faunas de ambas localidades, varió de acuerdo al método de muestreo. Mientras las

trampas amarillas y el barrido con malla, presentaron un patrón similar, en el cual los Proctotrupoidea y Platygastroidea resultaron ser los grupos más abundantes, las trampas de interceptación no mostraron una tendencia definida y las trampas Malaise, como era de esperarse, capturaron aquellos grupos de mayor tamaño y mejor capacidad de vuelo (Ichneumonoidea, Chrysoidea, Evanoidea).

Yutaje resultó ser la localidad con mayor abundancia, riqueza y diversidad de especies, y la misma es atribuida a la presencia de la formación bosque ribereño, la cual está ausente en Yaví.

Para finalizar, si deseamos conocer en forma exhaustiva la fauna de una determinada región, más que determinar

algunos índices o valores que permitan su comparación con otras faunas, debemos emplear la mayor variedad de métodos de captura posibles, pues cada método presenta características particulares que le conferirá ventajas sobre otros métodos.

Agradecimiento

A la Fundación Terramar S.C. por organizar la expedición y permitirnos ampliar nuestro conocimiento de la entomofauna del país, especialmente de estos lugares casi inaccesibles. A INPARQUES por el apoyo brindado.

Referencias

- ALCIBÍADES C, CERMELI M. 2001. Fluctuación e identificación de áfidos en tres localidades productoras de papa (*Solanum tuberosum* L.) en el estado Monagas durante los años 1987-1990. *Entomophaga* 16(2):67-72.
- 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, pp 295-332.
- BULLA L. 1994. An index of evenness and its associated diversity measure. *Oikos* 70:167-171
- 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. 450 pp.
- DELASCIO FCH. 1997. Apuntes sobre la vegetación del Auyantepui. *Acta Terramaris* 10:27-42.
- GARCÍA JL. 1998. Observaciones sobre la fauna de Proctotrupeoidea y Platygastroidea (Hymenoptera) del Auyantepuy. *Acta Terramaris* 11:26-39.
- HANSEN JD. 1988. Trapping methods for rangeland insects in burned and unburned sites: a comparison. *Great Basin Naturalist* 48(3):383-387.
- HESPHENHEIDE HA. 1978. Are there fewer parasitoid in the tropics?. *Am Nat* 113:766-769.
- JANZEN DH. 1973 a. Sweepsamples 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. 1972. The classification and interrelationships of Thoronini (Hymenoptera: Proctotrupeoidea, Scelionidae). *Can Entomol* 104:833-849.
- MASNER L. 1976. Revisionary notes and keys to world genera of Scelionidae (Hymenoptera: Proctotrupeoidea). *Mem Entomol Soc Can* 97:87 pp.
- MASNER L, GARCÍA JL. 2002. The genera of Diapriinae (Hymenoptera: Diapriidae) in the new world. *Bull Amer Mus Nat Hist* 268:138 pp.
- MASNER L, GOULET H. 1981 A new model of flight-interception trap for some hymenopterous insects. *Entomol News* 92:199-202.
- MATTHEWS RW, MATTHEWS JR. 1983. Malaise traps: the Townes model catches more insects. *Contrib Am Entomol Inst* 20:428-432.
- NOYES JS. 1982. Collecting and preserving chalcid wasps (Hymenoptera:Chalcidoidea). *J Nat Hist* 16:315-334.
- NOYES, JS. 1989a. The diversity of Hymenoptera in the tropics with special reference to Parasitica in Sulawesi. *Ecol Entomol* 14:197-207.
- NOYES, JS. 1989b. 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
- TOWNES H. 1972. A light-weight Malaise trap. *Entomol News* 83:239-247.
- SÁNCHEZ M, NARVÁEZ Z, CERMELI M, ROMERO R. 1997. Abundancia y diversidad de áfidos (Homoptera: Aphididae) capturados con trampas amarillas en el cultivo de papa *Solanum tuberosum* L., en cuatro localidades de la Región Centro Norte de Venezuela. *Bol Entomol Venez* 12(1):81-99.
- SÁNCHEZ M, CERMELI M, MACHADO W, CENTENO F, BROWN E. 2000. Diversidad de áfidos (Homoptera: Aphididae) capturados en trampas amarillas en el cultivo del pimentón (*Capsicum annum* L.) y su relación con los factores climáticos. *Bol Entomol Venez* 15(1):61-83.
- SEGNINI S. 1995 Medición de la diversidad en una comunidad de insectos. *Bol Entomol Venez* 10(1):105-113.
- SOUTHWOOD TRE 1971. *Ecological Methods* (1st Ed) Chapman and May, Cambridge, UK 524 p.

Recibido: 08-iv-2002

Aceptado: 20-i-2003

Correcciones devueltas por el autor: 11-ii-2003