

Factores que afectan la captura de Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) bajo tres sistemas de manejo de cacao en el estado Aragua.

Mercedes Velásquez de Ríos¹, José Luís García², Omar Colmenares¹

¹Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, Área de Ingeniería. San Juan de los Morros, estado Guárico.

²Universidad Simón Rodríguez.

Resumen

VELÁSQUEZ DE RÍOS M, GARCÍA JL, COLMENARES O. 2007. Factores que afectan la captura de Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) bajo tres sistemas de manejo de cacao en el estado Aragua. ENTOMOTROPICA 22(1): 9-16.

Con el objetivo de determinar los factores que afectan la captura de Trichogrammatidae (Chalcidoidea: Hymenoptera), durante 1999 se compararon cuatro métodos de muestreo: trampas amarillas, trampas de interceptación, trampa Malaise y barrido con malla entomológica en tres localidades productoras de cacao del estado Aragua, Venezuela, bajo tres sistemas de manejo agronómico y en tres épocas climáticas distintas. Las mayores capturas de individuos y géneros de Trichogrammatidae fueron obtenidos empleando trampas Malaise y trampas de interceptación. La localidad no tuvo efecto sobre las capturas. En cuanto a la época climática del año se observaron diferencias significativas, lográndose las mayores capturas a salida de lluvias y en relación al nivel de manejo la mayor abundancia ocurrió en el nivel de alta tecnología. *Adryas magister* resultó la especie dominante durante el período de muestreo.

Palabras claves adicionales: Faunística, Hymenoptera parasítica, neotropical.

Abstract

VELÁSQUEZ DE RÍOS M, GARCÍA JL, COLMENARES O. 2007. Factors affecting the capture of Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) under three management systems in cacao Aragua state. ENTOMOTROPICA 22(1): 9-16.

In order to determine the factors affecting the capture of Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea), during 1999 four methods of sampling were compared: yellow pan traps, interception traps, Malaise trap and sweeping in three localities producing of cacao of the state Aragua, Venezuela, under three of management systems agronomic and in three climatic periods. The locality did not have effect on the captures. The greater captures of individuals and genera of Trichogrammatidae were obtained using Malaise and interception traps and captures were highest at the end of the rainy season and management system. *Adryas magister* was the dominant specie.

Additional key words: Faunistics, Hymenoptera parasitica, neotropical.

Introducción

La ausencia de una fauna representativa de Trichogrammatidae en la gran mayoría de las colecciones y museos de Venezuela probablemente pueda explicarse entre otras causas, al pequeño tamaño y fragilidad de los individuos, en la falta de taxónomos especialistas en el grupo y probablemente una de las más importantes sea el empleo de métodos adecuados de coleccionamiento

en forma sistemática en diversas regiones del país. Varios estudios han sido conducidos relacionados con métodos de coleccionamiento de Chalcidoidea y otros Hymenoptera parasítica (García 2003; Noyes 2003). García 2003 comparó cuatro métodos de captura de Hymenoptera para conocer y comparar la fauna de Hymenoptera de los cerros Yaví y Yutajé, ubicados en la parte noroccidental del Pantepui

venezolano, indicando que el método más efectivo de captura, para las extremas condiciones ambientales de estos tepuyes fueron las trampas amarillas. Noyes 2003 señaló que la técnica que consiste en nebulizar con piretroides el dosel o las copas de árboles, constituye uno de los métodos más productivos para coleccionar varios grupos de Chalcidoidea entre ellos Eupelmidae, Aphelinidae, Signiphoridae y Trichogrammatidae. Igualmente señaló que con el uso de trampas de interceptación y Malaise se pueden obtener muestras representativas de Chalcidoidea, aún de aquellos microhimenópteros más pequeños como es el caso de *Megaphragma* Timberlake 1923.

Gran parte de los estudios conducidos sobre la composición de especies en los complejos de parasitoides, se han llevado a cabo en monocultivos donde la diversidad de hospederos está limitada y las poblaciones alcanzan niveles de abundancia anormales (Askew y Shaw 1985). A pesar de que los enemigos naturales varían ampliamente en su respuesta a la distribución, densidad y dispersión de cultivos, la evidencia señala que los atributos estructurales del agroecosistema (diversidad vegetal, niveles de insumos, etc.) influyen marcadamente en la dinámica y diversidad de depredadores y parasitoides. La mayoría de estos atributos se relacionan con la biodiversidad y están sujetos al manejo (asociaciones y rotaciones de cultivo).

Las plantas hospederas de insectos fitófagos pueden afectar directa o indirectamente los parasitoides y los depredadores por interacciones tritróficas. Los efectos directos pueden involucrar mecanismos simples como la presencia de tricomas que reducen la capacidad de búsqueda de los parasitoides. Los efectos multitróficos involucran interacciones complejas aún poco conocidas tanto por su impacto sobre los enemigos naturales como en el control biológico (Bottrell et al. 1998).

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los factores que afectan la captura de Trichogrammatidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) bajo tres sistemas de manejo de cacao en la costa del estado Aragua. Este cultivo presenta características muy particulares como es el hecho de crecer en áreas de bosque lluvioso tropical lo que permite que en sistemas bajo manejo agrícola presente una alta diversidad vegetal y animal.

Materiales y Métodos

Se seleccionaron tres localidades productoras de cacao en la zona costera del estado Aragua: Choroni, municipio Girardot; Cuyagua y Cumboto municipio Ocumare de la Costa de Oro. En cada localidad se tomaron tres lotes de una hectárea cada uno de los cuales se le aplicaron tres niveles de manejo agronómico, denominados: "Alta tecnología" en el que se aplicaron todas aquellas prácticas agronómicas para mantener altos niveles de producción, incluyendo la aplicación de fertilizantes químicos y biocidas sintéticos; un nivel "medio" similar al anterior pero evitando el uso de biocidas sintéticos; y un tercer nivel o "bajo" en el cual se aplicaron únicamente las prácticas agronómicas propias del agricultor, con algunas podas ligeras y limpias manuales únicamente al momento de la cosecha. Las muestras analizadas se relacionan con el período seco (Noviembre-Marzo, período lluvioso (Abril-Agosto) y salida de lluvias (Septiembre-October), efectuándose tres observaciones en cada época. En cada parcela se aplicaron los siguientes métodos de muestreo: una trampa de interceptación de 1,5 x 1,0 m; diez trampas amarillas de 25 x 12,5 x 3 cm una trampa Malaise tipo Townes y 250 pases con malla entomológica, con un aro de 40 cm y una malla exclusora a 30 cm debajo de la abertura. La ubicación de las trampas de interceptación y Malaise se mantuvo durante todo el período de muestreo en el mismo punto, y las trampas amarillas y los pases de malla se realizaban completamente al azar. Se utilizó una solución sobresaturada de sal común más sulfactante y formaldehído al 2% para coleccionar el material atraído a las trampas amarillas y de interceptación. Los individuos capturados en las trampas Malaise fueron coleccionados en alcohol al 75%, mientras que los coleccionados con la malla entomológica fueron dispuestos en una bolsa plástica con una solución saturada de sal común, mientras eran transportados al laboratorio. En total se tomaron 324 muestras en 9 muestreos en las tres localidades durante el año 1999.

El procesamiento de las muestras, especialmente aquellas que estaban depositadas en la solución salina, consistió en un lavado abundante con agua corriente hasta eliminar toda la sal y restos del sulfactante, posteriormente se colocaba el material en alcohol

Tabla 1. Número de individuos colectados por géneros de Trichogrammatidae (Chalcidoidea: Hymenoptera) por cada método de muestreo en cacao, estado Aragua, Venezuela. (Cb= Cumboto; Cy= Cuyagua; Ch= Choróní)

| Trampas Géneros | T. Amarilla | | | Intercepción | | | Malaise | | | Barrido | | | Total % |
|------------------------------------------------------|-------------|-----|----|--------------|-----|-----|---------|-----|----|---------|----|----|-------------|
| | Cb | Cy | Ch | Cb | Cy | Ch | Cb | Cy | Ch | Cb | Cy | Ch | |
| <i>Adryas</i> Pinto y Owen, 2004 | 21 | 64 | 33 | 40 | 140 | 39 | 18 | 21 | 18 | 11 | 4 | 4 | 413 27,57 |
| <i>Burksiella</i> De Santis, 1957 | 1 | 4 | | 2 | 3 | 2 | | 1 | | | | 1 | 14 0,94 |
| <i>Epiligosita</i> Girault, 1916 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | 3 0,20 |
| <i>Haeckeliana</i> Girault, 1912 | | | | 4 | 10 | | | | 2 | | | | 16 1,07 |
| <i>Hidrophilota</i> Ghesquière, 1946 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 0,07 |
| <i>Ittys</i> Girault, 1911 | | | | | | | 1 | | | | | | 1 0,07 |
| <i>Lathromeroidea</i> Girault, 1912 | 18 | 17 | 8 | 29 | 12 | 7 | 30 | 26 | 15 | 5 | 2 | 4 | 173 11,55 |
| <i>Megaphragma</i> Timberlake, 1913 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 2 0,13 |
| <i>Oligosita</i> Walter, 1851 | 1 | 6 | 1 | 4 | 31 | 1 | 103 | 134 | 1 | 3 | 7 | 3 | 295 19,69 |
| <i>Pintoa</i> Viggiani, 1989 | | 3 | | | 28 | 1 | 7 | 14 | | | | | 53 3,54 |
| <i>Pseudoligosita</i> Girault, 1913 | | | | | | | | 1 | | | | | 1 0,07 |
| <i>Pseuduscana</i> Pinto, 2006 | 2 | | 4 | 8 | 9 | 22 | 2 | 6 | 4 | 3 | | | 60 4,00 |
| <i>Pteroanomalogramma</i> Viggiani & Velásquez, 2004 | | | | | | 1 | | | | | | | 1 0,07 |
| <i>Sinepalpigramma</i> Viggiani & Pinto, 2003 | | | | 1 | 4 | 1 | 4 | | 1 | | | | 11 0,73 |
| <i>Trichogramma</i> Westwood, 1833 | 2 | 11 | 4 | 11 | 9 | 15 | 21 | 18 | 21 | 9 | 13 | 7 | 141 9,41 |
| <i>Trichogrammatella</i> Girault, 1911 | | | | | | | | | | 1 | | | 1 0,07 |
| <i>Trichogrammatoidea</i> Girault, 1911 | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | 2 | | | | 6 0,40 |
| <i>Trichogrammatomyia</i> Girault, 1916 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | 2 0,13 |
| <i>Tumidifemur</i> Girault, 1911 | | 3 | 3 | 1 | 2 | 5 | | 2 | 1 | | 1 | 3 | 21 1,40 |
| <i>Uscana</i> Girault, 1911 | | | | | 2 | | | 1 | | | | | 3 0,20 |
| <i>Uscanella</i> Girault, 1911 | 33 | 4 | | | 2 | | | 1 | | 2 | 1 | | 43 2,87 |
| <i>Uscanoidea</i> Girault, 1911 | 2 | 1 | 3 | 3 | 11 | 2 | 15 | 3 | | 2 | 1 | 3 | 46 3,07 |
| <i>Uscanopsis</i> Girault, 1916 | | | 2 | | 1 | 3 | | | | | | | 6 0,40 |
| <i>Zaga</i> Girault, 1911 | | | | 2 | 1 | | 1 | 3 | | | | | 7 0,47 |
| Individuos no identificados | 8 | 4 | 10 | 30 | 24 | 23 | 11 | 25 | 20 | 3 | 2 | 18 | 178 11,88 |
| Total | 90 | 118 | 68 | 136 | 293 | 124 | 214 | 257 | 85 | 39 | 31 | 43 | 1498 100,00 |

etílico al 75% y se depositaba en un congelador a -8 °C. Posteriormente bajo la lupa estereoscópica se extrajo de las muestras todo el material correspondiente de la familia Trichogrammatidae.

Se presenta un listado de los géneros capturados en cada tipo de trampa y en cada localidad, las comparaciones se realizan con base al número total de individuos capturados. Para el análisis estadístico de las variables, tipo de trampa, localidad, época climática, niveles de intervención, se utilizaron las pruebas no paramétricas de Kruskal y Wallis. En aquellos casos en que se observaron diferencias estadísticas entre el conjunto de datos, se le aplicó

la prueba de comparación de rango de medias a un nivel de significación del 5 %.

Resultados y Discusión

Un total de 1498 trichogrammatidos fueron colectados pertenecientes a 24 géneros (Tabla 1). En general se observó que el mayor número de individuos capturados se obtuvo con trampas Malaise e interceptación, 556 y 553, las menores capturas se obtuvieron con trampas amarillas y barrido 276 y 113 individuos, representando el (36,92%); (37,12%); (18,42%) y (7,54%) respectivamente del total de

Cuadro 1. Promedio general y número de Trichogrammatidae colectados por tipo de trampa, porcentaje de captura por cada método de muestreo en cacao en las localidades Cumboto, Choroni y Cuyagua, estado Aragua, Venezuela.

| Método de muestreo | Promedio general $\pm \sigma$ | Cumboto Ejem / % | Choroní Ejem / % | Cuyagua Ejem / % | Total Ejem / % |
|--------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|
| Barrido | 1,40 \pm 2,19 a | 39 / 8,14 | 43 / 13,44 | 31 / 4,43 | 113 / 7,54 |
| Amarilla | 3,41 \pm 6,40 b | 90 / 18,79 | 68 / 21,25 | 118 / 16,88 | 276 / 18,42 |
| Interceptación | 6,83 \pm 10,13 b | 136 / 28,39 | 124 / 38,75 | 293 / 41,92 | 553 / 36,92 |
| Malaise | 6,86 \pm 13,34 cb | 214 / 44,68 | 85 / 26,56 | 257 / 36,77 | 556 / 37,12 |
| Total | | 479 / 100,00 | 320 / 100,00 | 699 / 100,00 | 1498 / 100,00 |

captura (Cuadro 1). El análisis estadístico detectó diferencias altamente significativas ($P=0$) para el factor trampa entre barrido y el resto de los métodos de muestreo, obteniéndose promedios generales por tipo de trampa 1,40 individuos en barrido; 3,41 individuos colectados con trampas amarillas; 6,86 individuos colectados con trampas Malaise y 6,83 individuos colectados con trampas de interceptación. A pesar de no encontrar diferencias significativas entre las trampas amarillas, interceptación y Malaise, se observan promedios de captura más bajos en el caso de trampas amarillas. Al comparar los valores en los promedios generales de captura obtenidos bajo trampas de interceptación y Malaise, se encontró que a pesar de ser similares existe una menor variabilidad para interceptación (C.V.=148,3%) en comparación con Malaise (C.V.=194,5). También se puede observar en el cuadro 1 que en Cuyagua y Choroni los mayores porcentajes de captura ocurrieron empleando trampas de interceptación a diferencia de los resultados obtenidos en Cumboto donde las mayores porcentajes de capturas se lograron con trampas Malaise.

Aún cuando en la literatura señala que el barrido con malla es uno de los métodos más utilizados en la captura de Hymenoptera (Candia 1997), los resultados obtenidos en este estudio indican que comparativamente, las mayores capturas de Trichogrammatidae en estas localidades del estado Aragua, se realizan con trampas Malaise y trampas de interceptación y son contrarios a los indicados por Dall Oglia et al (2003) quienes colectaron un menor número de individuos de esta familia con trampas Malaise como consecuencia del tamaño reducido de estas microavisas. Al respecto, Darling y Parker (1988) indicaron que las trampas Malaise

al ser confeccionadas con tela de malla resultan ineficientes en la colecta de microhimenóptera. Sin embargo, Masner y Goulet (1981) colectaron un gran número de individuos empleando trampas Malaise.

El efecto del método de muestreo empleado muestra que la composición porcentual de los géneros de Trichogrammatidae resultó ser diferente en cada uno de ellos. Los géneros más abundantes capturados con trampas amarilla fueron *Adryas* (43,48%); *Lathromeroidea* (15,58%) y *Uscanella* (13,41%) los cuales representan el 72,47% del total de individuos. Los géneros más abundantes colectados con trampas de interceptación fueron *Adryas* (39,60%); *Lathromeroidea* (8,68%) y *Oligosita* (6,51%) los cuales representan más del 50% del total de individuos. Los géneros más abundantes con trampas Malaise fueron aquellos cuyos individuos son de mayor tamaño como *Oligosita* (42,81%) y *Adryas* (10,52%) y posiblemente más activos como *Trichogramma* (10,79%) los cuales representan el 64,12 % del total de individuos colectados.

Los géneros más abundantes colectados con barrido fueron *Trichogramma* (25,66%); *Adryas* (16,81%) y *Oligosita* (11,50%) los cuales representan el 53,97% del total de individuos colectados.

Los géneros menos abundantes de Trichogrammatidae ($\leq 0,13\%$ del total de captura) solo fueron colectados con trampas de interceptación y trampas Malaise, con excepción del género *Trichogrammatella* el cual fue colectado con barrido. A pesar de que con las trampas Malaise se obtuvieron el mayor número de ejemplares, las trampas de interceptación fueron el único método de muestreo en que estuvieron representadas aproximadamente el 87,5% de todos los géneros presentes en este estudio. Estas diferencias

Tabla 2. Número de individuos colectados por géneros de Trichogrammatidae (Chalcidoidea: Hymenoptera) en tres periodos climáticos en Cumboto, Choroní y Cuyagua, estado Aragua, Venezuela.

| Géneros | Período seco | Período Lluvioso | Salida de Lluvias | Total | % de captura |
|-----------------------------|--------------|------------------|-------------------|-------|--------------|
| <i>Adryas</i> | 72 | 73 | 268 | 413 | 27,57 |
| <i>Burksiella</i> | 9 | 3 | 3 | 14 | 0,94 |
| <i>Epiligosita</i> | 2 | 0 | 1 | 3 | 0,20 |
| <i>Haeckeliana</i> | 8 | 1 | 7 | 16 | 1,07 |
| <i>Hidrophilata</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,07 |
| <i>Ittys</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,07 |
| <i>Lathromeroidea</i> | 45 | 38 | 91 | 173 | 11,55 |
| <i>Megaphragma</i> | 0 | 0 | 2 | 2 | 0,13 |
| <i>Oligosita</i> | 36 | 164 | 99 | 295 | 19,69 |
| <i>Pintoa</i> | 3 | 6 | 44 | 53 | 3,54 |
| <i>Pseudoligosita</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 0,07 |
| <i>Pseudouscana</i> | 5 | 15 | 40 | 60 | 4,00 |
| <i>Pteronomalagamma</i> | 0 | 0 | 1 | 1 | 0,07 |
| <i>Sinepalpigamma</i> | 0 | 5 | 6 | 11 | 0,73 |
| <i>Trichogramma</i> | 49 | 31 | 61 | 141 | 9,41 |
| <i>Trichogrammatella</i> | 0 | 1 | 0 | 1 | 0,07 |
| <i>Trichogrammatoidea</i> | 0 | 0 | 6 | 6 | 0,40 |
| <i>Trichogrammatomyia</i> | 1 | 0 | 1 | 2 | 0,13 |
| <i>Tumidifemur</i> | 3 | 8 | 10 | 21 | 1,40 |
| <i>Uscana</i> | 2 | 1 | 0 | 3 | 0,20 |
| <i>Uscanella</i> | 6 | 2 | 35 | 43 | 2,87 |
| <i>Uscanoidea</i> | 7 | 18 | 27 | 46 | 3,07 |
| <i>Uscanopsis</i> | 3 | 0 | 3 | 6 | 0,40 |
| <i>Zaga</i> | 0 | 7 | 1 | 7 | 0,47 |
| Individuos no identificados | 41 | 41 | 83 | 178 | 11,88 |
| Total | 293 | 414 | 791 | 1498 | 100,00 |

en las capturas de géneros de Trichogrammatidae particulares a cada tipo de trampa se encuentran influenciadas probablemente por factores bióticos y abióticos que actuando en forma individual o colectivamente determinan la eficiencia de las trampas empleadas. En este sentido, Altieri (1991) indicó que existen factores ambientales que influyen en la biodiversidad, la abundancia y actividad de parasitoides y depredadores en los agroecosistemas tales como las condiciones microclimáticas, disponibilidad de alimentos (agua, polen, presas, etc.), recursos del hábitat (sitios de reproducción, refugio, etc.), competencia interespecífica y presencia de otros organismos (hiperparásitos, depredadores,

humanos); miembros del género *Lathromeroidea* han estado asociados con huevos de Odonata, Hemiptera y Homoptera acuáticos (recursos del hábitat) por lo que su mayor actividad de vuelo probablemente ocurra muy cerca de la superficie del suelo, esto pudiera explicar que sean colectados con mayor frecuencia utilizando trampas amarillas y de interceptación. García (2003) indicó que un sin número de factores ecológicos, biológicos y ambientales difíciles de precisar determinan la eficiencia de los métodos de captura de himenópteros.

En general, los géneros de Trichogrammatidae más abundantes en una muestra combinada de las tres localidades resultaron *Adryas* Pinto y

Cuadro 2. Promedios de captura de Trichogrammatidae por época climática y por manejo en Cumboto, Choroní y Cuyagua, estado Aragua, Venezuela.

| Época climática | Promedio $\pm \sigma$ | Total de captura | Niveles de Intervención | Promedio \pm ds | Total de captura |
|-------------------|-----------------------|------------------|-------------------------|--------------------|------------------|
| Salida de lluvias | 7,32 \pm 11,23 a | 791 | Alta Tecnología | 7,06 \pm 14,29 a | 763 |
| Seco | 2,71 \pm 3,55 b | 414 | Nivel Medio | 2,36 \pm 3,54 b | 255 |
| Lluviosa | 3,83 \pm 10,48 b | 293 | Nivel Bajo | 4,44 \pm 5,69 a | 480 |

Owen con 413 (27,57 %); *Oligosita* Girault 295 (19,69 %); *Lathromeroidea* Girault 173 (11,55%) y *Trichogramma* Westwood 141 (9,41 %) individuos respectivamente, representando este conjunto de géneros aproximadamente el 68% del total de captura (Tabla 2). Estos resultados podrían ser explicados por una mayor actividad en el movimiento y distribución de estos parasitoides en los cacaotales debido a una alta concentración de sus hospederos posiblemente provenientes de áreas adyacentes que podrían contribuir en la abundancia de estos géneros en el área del cultivo.

La gran mayoría de individuos colectados pertenecientes al género *Adryas* se encuentra representado por *A. magister* Pinto y Owen 2004 y *Uscanella* un género monotípico representado por *U. bicolor*; *Oligosita*, *Lathromeroidea* y *Trichogramma* presentaron un mayor número de morfoespecies en todas las localidades muestreadas. Los géneros menos frecuentes fueron *Hydrophilita*, *Ittys*, *Pseudoligosita*, *Pteranomalogramma*, *Trichogrammatella* representando cada uno de ellos el 0,07% y el género *Megaphragma* representando el 0,13% del total de captura.

Cuyagua resultó la zona en donde se colectó el mayor número de individuos 699 (46,66 %); Cumboto con 479 individuos (31,98 %) y Choroní se capturaron 320 individuos (21,36 %) (Cuadro 1). Estos resultados coinciden con los obtenidos por García y Montilla (En prensa) trabajando con Scelionidae donde Cuyagua representó cerca del 50% del total de individuos capturados. Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas ($P < 0,05$) para el factor localidad en este estudio.

Los Trichogrammatidae fueron colectados durante todo el año pero las colectas resultaron más abundantes a la salida de lluvias que durante el

período seco y el período lluvioso para todas las localidades (Tabla 2), encontrándose diferencias significativas ($P < 0,05$) entre salida de lluvias y el período seco y lluvioso. (Cuadro 2), obteniéndose promedios de captura de Trichogrammatidae por época climática de 2,71 individuos para la época seca; 3,83 individuos para la época lluviosa y 7,32 individuos para salida de lluvias. Los géneros más abundantes a salida de lluvia resultaron *Adryas*, *Lathromeroidea* y *Trichogramma* a diferencia del período lluvioso donde el género más abundante fue *Oligosita*. García y Montilla (En prensa) no encontraron diferencias significativas al evaluar la captura de Scelionidae en cuatro épocas climáticas distintas en cacaotales del estado Aragua, sin embargo, se colectó un mayor número de individuos a salida de lluvias. Estos resultados posiblemente pueden ser explicados por mejores condiciones climáticas generadas a salida de lluvias para la reproducción de los hospederos dentro de los cacaotales o que los hospederos pudieran migrar de las áreas adyacentes del cultivo en busca de condiciones favorables como refugio, alimento, sitios de reproducción, lo que permitirá a los Trichogrammatidae mantenerse y aumentar sus poblaciones durante esta época. En cuanto al número de géneros capturados la mayor diversidad también se observó a salida de lluvias colectándose 21 géneros, seguido por el período seco con 16 géneros y 15 durante el período lluvioso, de los 24 colectados. García y Montilla (En prensa) indicaron que contrario a lo que ocurre con la mayoría de los insectos, que incrementan notablemente sus poblaciones en los períodos de entrada de lluvia y lluvioso, en el caso de Scelionidae y microhimenópteros en general, el efecto de las condiciones climáticas, especialmente la pluviosidad, no incrementa las capturas, ni la riqueza.

Las mayores capturas de Trichogrammatidae

variaron entre los niveles de manejo obteniéndose los mayores valores bajo el sistema de alta tecnología. Estos resultados son contrarios a lo esperado en un ecosistema altamente intervenido donde la aplicación de prácticas agronómicas intensivas muy especialmente el uso de agroquímicos tiende a disminuir la abundancia y la biodiversidad (Saarinen 2002). Además, Andow, 1991 señala que en los ecosistemas más diversificados los enemigos naturales encontrarían una mayor variedad de herbívoros alternativos lo que permitiría su presencia en el área del cultivo. Sin embargo, es importante señalar que una parte significativa de la gran proporción que se observa en los Trichogrammatidae obtenidos bajo manejo alta tecnología, provienen de trampas de interceptación y trampas Malaise donde se obtuvieron las mejores capturas, especialmente de *Adryas magister* y *Oligosita* sp quienes resultaron las especies dominantes, probablemente las condiciones generadas en este agroecosistema bajo el esquema alta tecnología resultaron mas favorables para el desarrollo de estas especies. Similares resultados fueron señalados por Goitía (2005) quien encontró que las mayores colectas de hormigas en un cacaotal de Choroni ocurrieron en parcelas de alto impacto debido al gran número de individuos de *Wasmannia auropunctata* colectados y por García y Montilla (en prensa) quienes encontraron que la riqueza y abundancia de especies de la familia Scelionidae bajo las mismas condiciones de estudio no se vieron afectadas por el manejo agronómico, aunque las mayores capturas fueron obtenidas en parcelas de moderado impacto. Los autores explican que los resultados obtenidos fueron debido a la frecuencia e intensidad con que se aplicaron las prácticas agronómicas, las cuales no fueron suficientemente importantes para influir en estos parámetros, al tamaño de las parcelas (1ha) pues tampoco fueron lo suficientemente grandes para que el efecto de las prácticas aplicadas los afectara y a los métodos de muestreo empleados.

Desafortunadamente, existe muy poca información sobre el tipo de trampa más adecuado para el muestreo de Trichogrammatidae, sin embargo, las trampas Malaise e interceptación a pesar de la gran variabilidad observada en los muestreos, resultaron ser los métodos más eficientes para la colecta de

Trichogrammatidae presentes en las localidades en estudio, en vista de colectar un gran número de ejemplares y géneros.

Agradecimiento

A FUNDACITE Aragua, por coordinar y financiar los proyectos de la agenda Cacao.

Referencias

- ALTIERI M, NICHOLLS C. 2000. Agroecología Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México D.F. 250 p.
- ALTIERI M, WHITCOMB WH. 1979. The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. HortScience 14: 12-18.
- ASKEW RR, SHAW MR. 1985. Parasitoid communities: their size structure and development. In: Waage J and Greathead D, editores. Insect Parasitoids. Academic Press, London. p 225-259.
- ANDOW D. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. Ann Rev Entomol 36(1):561-586.
- BOTTRELL DG, BARBOSA P, GOULD F. 1998. Manipulating natural enemies by plant variety selection and: A realistic strategy? Ann Rev Entomol 43(1): 347-367.
- 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.
- DALL' OGLIO O, ZANUNCIO J, AZEVEDO F, PINTO R. 2003. Himenópteros parasitoides colectados em povoamento de *Eucalyptus grandis* E. Mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. Ciencia Forestal 13(1): 123-129.
- DARLING DC, PACKER L. 1988. Effectiveness of Malaise traps in collecting Hymenoptera: the influence of trap design mesh size, and location. Can Entomol 120(3):787-796.
- 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.
- MASNER L, GOULET H. 1981. A new modelo of flight interception trap for some hymenopterous insects. Entomol News 92(1)199-202.

NOYES JS. 2003. Universal Chalcidoidea Database. World wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html> 5 septiembre 2004)

SAARINEN K. 2002. A comparison of butterfly communities along field margins under traditional and intensive management in SE Finland. *Agriculture Ecosystem and Environment*. 90(1):59-65.