

Diversidad de artrópodos en el Sistema Milpa del departamento de Sololá

Luis Andrés Arévalo-Rodríguez¹ & Jack Schuster²

¹Laboratorio de Entomología Aplicada, ²Laboratorio de Entomología Sistemática, Instituto de Investigaciones, Universidad del Valle de Guatemala
laarevalo@uvg.edu.gt / jschuste@uvg.edu.gt

RESUMEN: Muestreamos artrópodos en 55 parcelas de productores de maíz en 11 municipios del departamento de Sololá. Los campos se seleccionaron en función del estrato altitudinal en el que se encontraban y la estrategia de producción. En cada campo se colocaron dos trampas de platos amarillos durante 24 horas y el material capturado fue identificado al nivel taxonómico más bajo posible. Los individuos colectados se contabilizaron según morfoespecie y sitio, y se categorizaron según su hábito predominante como fitófagos, depredadores y parasitoides. Aquellos que no fueron categorizados en ninguno de los anteriores se denominaron "asociados". A partir de estos datos calculamos los valores de abundancia, riqueza y los índices de diversidad de Shannon-Weiner y de Simpson. Los resultados nos demuestran que existen diferencias de riqueza, abundancia y diversidad entre estratos altitudinales, y que no existen diferencias para ninguna de las variables medidas entre sistemas de producción ni con la interacción estrato por sistema de producción.

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, Riqueza, Estrato altitudinal, Sistema de Producción Milpa.

Arthropod diversity of Milpa system in the departmet of Solola

ABSTRACT: Arthropods were sampled in 55 plots of maize producers in 11 municipalities in the department of Solola. Fields were selected based on the altitudinal stratum in which they were located and production strategy. In each field two yellow "pan" traps were placed for 24 hours and the captured material was identified the lowest taxonomic level possible. The collected individuals were counted by morphospecies and site, and categorized according to their predominant habit as herbivores, predators and parasitoids. Those which were not categorized into any of the above are called "associates". From these data we calculated the values of abundance, richness and the diversity indexes of Shannon-Weiner and Simpson. The results show us that there are differences in abundance, richness and diversity, between layers and there are no differences for any of the measured variables between systems of production or interaction with stratum by production system.

KEY WORDS: Biodiversity, Richness, Altitudinal stratum, Milpa production system.

Introducción

Milpa es un término utilizado en Centro América para referirse al cultivo de maíz en asocio con otros cultivos, como el frijol, el haba o el güicoy. Es la manera en que los agricultores cultivan su maíz en Sololá y algunos otros departamentos de Guatemala (FAO 2007, Ruano y Juárez 2008).

Este sistema de producción, que tiene principios sociales y culturales, presenta una serie de problemas, que indudablemente han influenciado en su rendimiento en los últimos años, como los cambios en las tradiciones y valores relacionados con los sistemas productivos ancestrales, la erosión genética, cambios negativos en la estructura física y química de los suelos, contaminación de aguas, y el apareamiento de enfermedades, cambios ambientales y artrópodos que afectan a los cultivos (FAO 2007).

En general, el sistema de producción más común es el monocultivo de maíz, aunque todavía hay bastantes asociaciones de maíz y frijol. Las variedades de maíz y frijol son criollas y principalmente son heredadas de generación en generación (Cifuentes et al 2014; FAO, 2007, Ruano y Juárez 2008).

De acuerdo a Cifuentes (2014), las actividades agronómicas son bastante variables en cuanto a la forma de preparación del terreno, fecha de siembra, número de limpieas, época y número de fertilizaciones, tipo de fertilizante y uso de agroquímicos para el control de organismos fitófagos. Agroquímicos se usan principalmente en los sistemas de asocio, para el control de crisomélidos, como la tortuguilla (*Diabrotica balteata*).

Existe bastante desconocimiento del complejo de artrópodos que se encuentran interactuando en los sistemas de producción de maíz en monocultivo y asocio, principalmente de aquellos que pueden causar algún impacto, positivo o negativo, a la producción.

La diversidad puede ser definida por variables cuantitativas asociadas con la riqueza de especies y la abundancia relativa de las mismas o equitatividad (Badii et al 2008, Martín-Piera 2000, Melic 1993). También, la diversidad puede fraccionarse en dos componentes: 1) el número de tipos funcionales de organismos y 2) el número de especies funcionalmente análogas

Sitios de muestreo en sistema milpa Departamento de Sololá

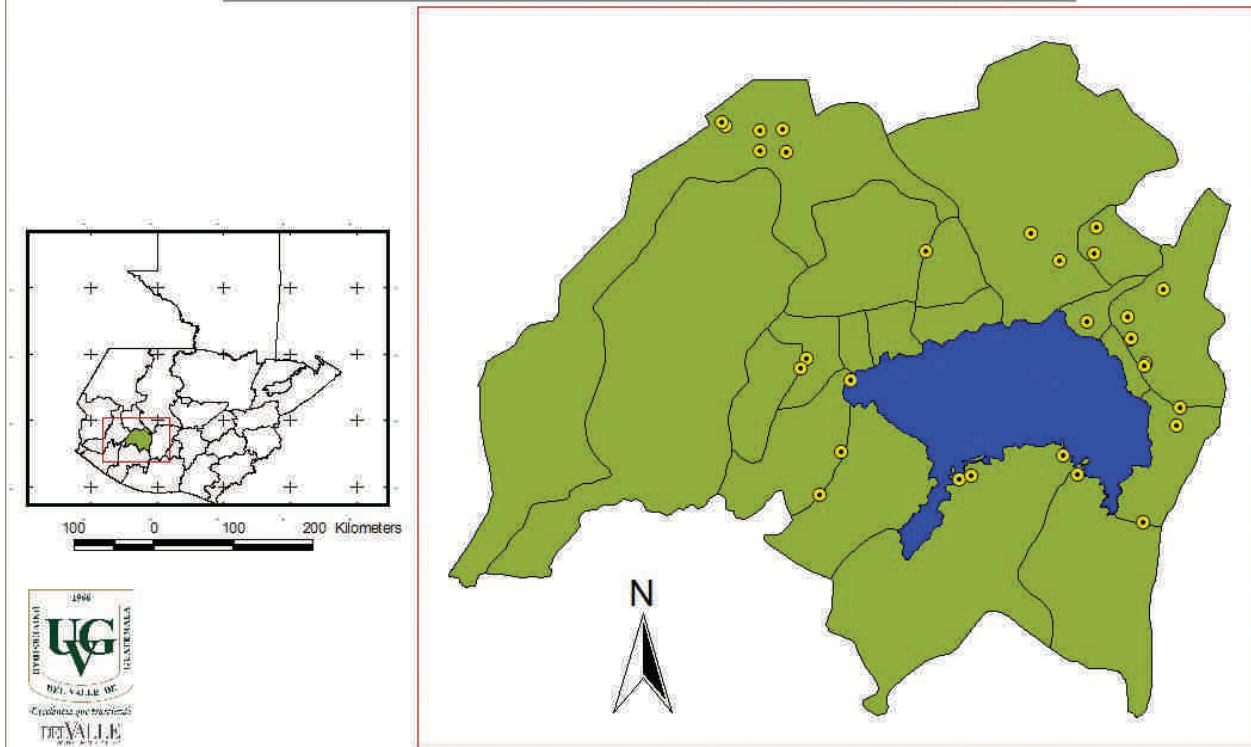


Figura 1. Ubicación de parcelas muestreadas de productores de maíz en Sololá, Guatemala.

(Lietti et al *sf*, Martín-Piera 2000). Esta última división resulta importante a la hora de establecer los mecanismos que operan en la organización de una comunidad (Lietti et al *sf*). Por lo general se considera que el incremento de la diversidad lleva asociado un aumento de la estabilidad de los ecosistemas (Flores et al 2008), mientras que la intervención del ser humano potencia mecanismos que pueden llevar a nuevos equilibrios que tenderán siempre a reducir el grado de estabilidad (Badii et al 2008, Lietti et al *sf*, Zerbino 2004)

El estudio de artrópodos asociados al sistema milpa en Sololá se realizó para conocer la diversidad de organismos en los diferentes estratos altitudinales y sistemas de producción de maíz en el departamento. También estudiamos los organismos fitófagos potencialmente plaga y aquellos organismos benéficos que favorecen el control y equilibrio natural de las poblaciones de artrópodos en la región.

Metodología

El estudio se realizó en 55 parcelas de productores de maíz (Figura 1), en 11 municipios del departamento de Sololá. Los campos se seleccionaron en función del estrato altitudinal en el que se encontraban (estrato bajo entre 1500 y 1940 msnm,

estrato medio entre 1940 y 2300 msnm y estrato alto entre 2300 y 2600 msnm) y la estrategia de producción (monocultivo o asociado con frijol).

En cada sitio de cultivo se colocaron dos trampas de platos plásticos amarillos, de 550 cm³ de capacidad, con una solución de agua y jabón (300 ml). Para colocarlos, se limpió el suelo de hojas secas y plantas para que quedaran al ras de la superficie, permaneciendo en el campo durante 24 horas. El material capturado fue colectado con la solución en recipientes plásticos (750 ml) identificados con el número de parcela, y se agregó 300 ml de alcohol en cada uno.

Todas las muestras fueron trasladadas al Laboratorio de Entomología Aplicada de la Universidad del Valle de Guatemala, donde se procesaron y separaron los especímenes, colocándolos en recipientes con alcohol al 80% para su conservación y posterior determinación (Ramírez et al 2012).

Los organismos encontrados fueron analizados individualmente por sitio, e identificados utilizando un microscopio estereoscópico. Una vez identificado el orden, la familia y la morfoespecie, se realizaron microfotografías y los conteos de individuos. De acuerdo a sus características se agruparon como organismos fitófagos, depredadores, parasitoides y asociados. Toda la información fue ingresada a *Mantis 2.0*, que es una base de

datos que permite organizar toda la información de una manera ordenada y realizar búsquedas de referencia cruzada.

Los valores de diversidad y riqueza, de las parcelas en estudio, fueron evaluados agrupándolos por estrato altitudinal y sistema de producción. La riqueza de morfoespecies, entendida como el número de morfoespecies por unidad de área se calculó por estrato, por estrategia de producción y ambos factores.

Se calcularon los índices de diversidad α de Shannon [$H' = -\sum p_i \log p_i$ (donde: p_i =frecuencia relativa de individuos de la morfoespecie i de la muestra)] y el de Simpson [$D = \sum (p_i)^2$]. El índice de Shannon considera simultáneamente la riqueza y equitatividad. Sus valores varían entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de la riqueza (S), cuando todas las especies están representadas con el mismo número de individuos, mientras que el índice de Simpson considera la dominancia, tomando valores entre 0 (baja diversidad) hasta un máximo de $[1 - (1 / (1 - D))]$.

Las comparaciones inicialmente fueron efectuadas entre los distintos estratos y sistemas de producción, y luego se focalizaron en la combinación de ambos factores (comunidades).

Se realizó un Análisis de Varianza de los resultados en el programa estadístico STATA ver. 9

Cuadro 1. Cantidad de sitios muestreados por estrato altitudinal y sistema de producción.

	Monocultivo	Asocio	TOTAL
Bajo	5	5	10
Medio	17	8	25
Alto	7	7	14
TOTAL	29	20	49

Cuadro 2. Abundancia relativa en % de los principales órdenes de insectos por estrato y sistema de producción.

Estrato \ Orden	Bajo		Medio		Alto	
	Monocultivo	Asocio	Monocultivo	Asocio	Monocultivo	Asocio
Coleoptera	6%	4%	17%	14%	11%	21%
Diptera	26%	50%	41%	51%	49%	53%
Hemiptera	16%	9%	7%	4%	5%	9%
Hymenoptera	50%	30%	34%	30%	35%	17%
Otros	1%	7%	0%	0%	0%	0%

Cuadro 3. Abundancia relativa en % de morfoespecies de los principales órdenes de insectos por estrato y sistemas de producción.

Estrato \ Orden	Bajo		Medio		Alto	
	Monocultivo	Asocio	Monocultivo	Asocio	Monocultivo	Asocio
Coleoptera	16%	8%	16%	16%	13%	25%
Diptera	32%	33%	25%	25%	33%	43%
Hemiptera	13%	10%	7%	5%	5%	5%
Hymenoptera	38%	47%	50%	52%	50%	27%
Otros	2%	2%	1%	2%	0%	0%

Resultados

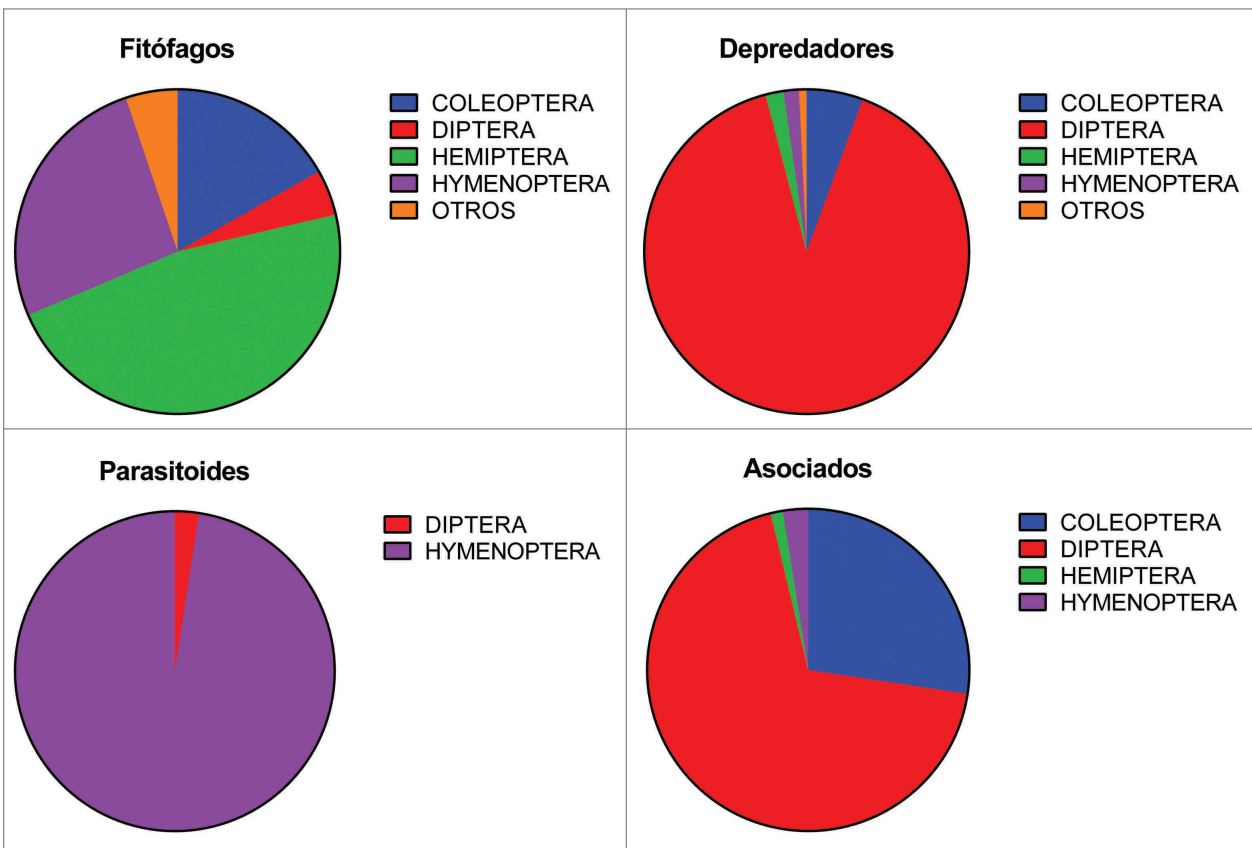
De los 55 sitios muestreados, en 6 de ellos no se colectaron insectos debido a que los platos se voltearon, o ya no se encontraron en el lugar. De los restantes, el 20.41% de ellos se ubicaron en el estrato bajo, el 51.02% en el estrato medio y el 28.57% en el estrato alto. La distribución en los sistemas de producción fue del 59.18% en monocultivos y el 40.82% en sistema en asocio (Cuadro 1).

La fauna de artrópodos asociados a las parcelas evaluadas estuvo representada por 2405 organismos, de los cuales 347 eran coleópteros, dos dermápteros, 1065 dípteros, 174 hemípteros, 799 himenópteros, dos lepidópteros, un neuróptero y 15 tisanópteros. La abundancia relativa (%) de los principales órdenes de insectos se presenta en el Cuadro 2.

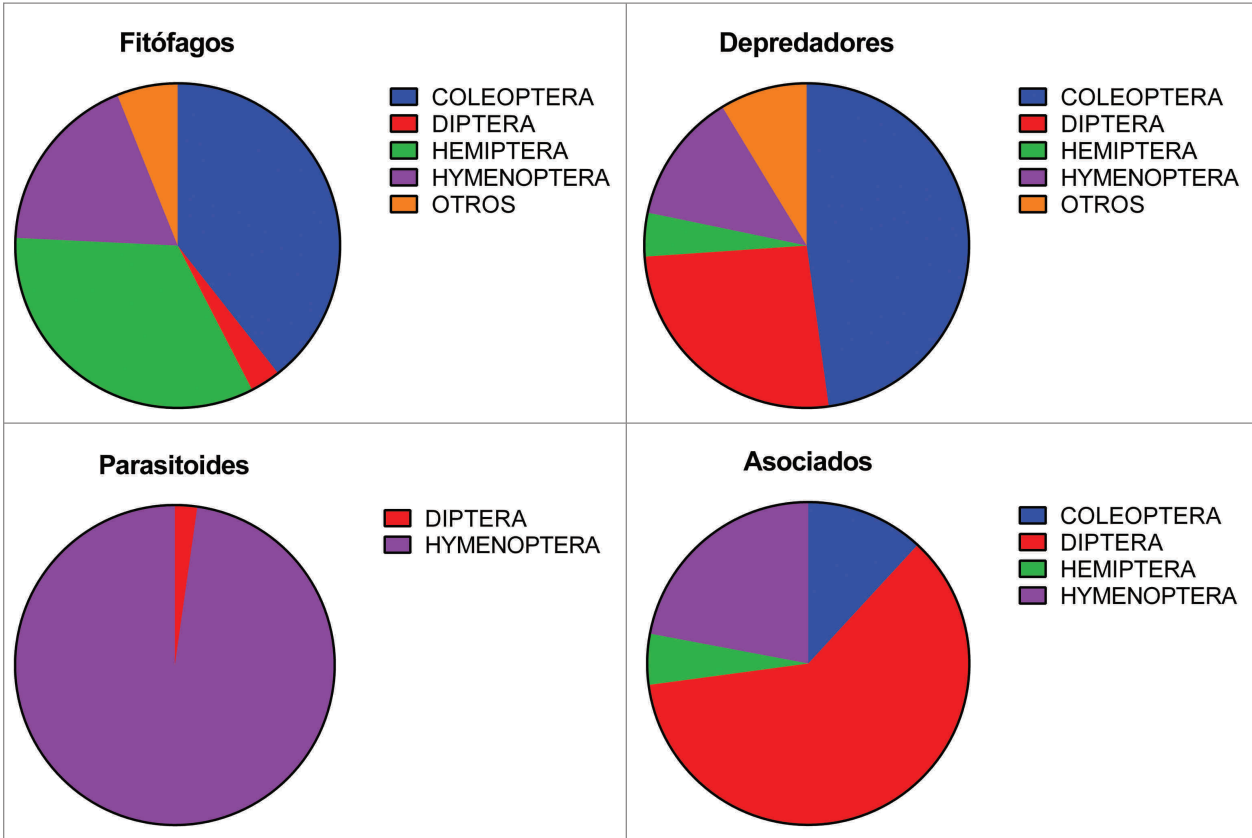
Los dípteros fueron los insectos con mayor abundancia tanto en el estrato medio como en el estrato alto, para ambas condiciones de siembra; mientras que en el estrato bajo únicamente en la siembra en asocio fueron mayores. En el estrato bajo los himenópteros presentaron la mayor abundancia en el sistema de siembra en monocultivo.

Para el caso de morfoespecies, se colectaron 204, las cuales estuvieron representadas en 31 coleópteros, un dermáptero, 45 dípteros, 15 hemípteros, 109 himenópteros, un lepidóptero, un neuróptero y un tisanóptero. La abundancia relativa (%) de morfoespecies de los principales órdenes de insectos en ambos sistemas de siembra se presenta en el Cuadro 3.

Los himenópteros fueron los insectos con mayor abundancia tanto en el estrato bajo como en el estrato medio, para ambas estrategias de producción, mientras que en el estrato alto



Gráfica 1. Proporción de Individuos por Categoría.



Gráfica 2. Proporción de Morfoespecies por Categoría.

únicamente en el sistema de siembra de monocultivo fueron dominantes. En el sistema de siembra en asocio fueron los dípteros los que mayor abundancia presentaron.

En cuanto al hábito alimenticio (categoría) del total de individuos dentro del sistema, el 13.6% de ellos son fitófagos, el 16.3% depredadores, el 29.0% parasitoides y el 41.0% restante organismos coprófagos o saprófagos que se encontraron en el sistema, y se les denominó "asociados".

En la Gráfica 1 puede observarse la proporción de individuos de insectos según su categoría. Del total de los organismos fitófagos, la mayoría pertenecen a los hemípteros (47%), seguidos del grupo de los himenópteros (26%) y coleópteros (17%) (ver Anexo Cuadro 1). La familia Aphidae fue la más abundante entre los hemípteros, la familia Formicidae de los himenópteros y la familia Chrysomelidae de los coleópteros.

Para el caso de los depredadores, los dípteros son los más abundantes (90%), siendo cuatro las morfoespecies de dolichopódidos (Dolichopodidae) los principales (ver Anexo Cuadro 2). Y en el caso de los parasitoides, el grupo de los himenópteros (98%) es el más abundante, y las principales familias son Braconidae, Diapriidae e Ichneumonidae (ver Anexo Cuadro 3).

En cuanto al número de morfoespecies presentes, los coleópteros y los hemípteros son los más diversos para los fitófagos (39% y 33% respectivamente); los coleópteros y dípteros para los depredadores (48% y 26%), y los himenópteros para los parasitoides (98%) (Gráfica 2).

La riqueza, abundancia, y los análisis de diversidad se realizaron para cada una de las condiciones estudiadas (estrato altitudinal y sistema de producción) y la combinación de ellas (comunidades).

Al evaluar según los estratos altitudinales (Cuadro 4), se observó una mayor riqueza de morfoespecies y abundancia de individuos

en el estrato medio. La diversidad de organismos es alta en todos los estratos (Índice de Shannon > 5), mientras que la menor dominancia y mayor equitatividad (0.0347) se observa en el estrato alto, seguido del estrato medio y el estrato bajo (Índice de Simpson (D)).

Al evaluar según los sistemas de producción (Cuadro 5), se observó una mayor riqueza de morfoespecies y abundancia de individuos en monocultivo, así como mayor diversidad de organismos (6.0801), menor dominancia y mayor equitatividad (0.0292).

A partir del Análisis de Varianza se encontró que si existen diferencias de riqueza ($P = 0.0001$), abundancia ($P < 0.0000$) y diversidad ($P = 0.0080$), entre los estratos estudiados. Mientras que para los sistemas de producción no se encontraron diferencias en ninguno de los parámetros evaluados.

Conclusiones

El estrato medio (1940 y 2300 msnm) fue el que mayor riqueza de morfoespecies presentó, encontrándose el 82% de morfoespecies colectadas, mientras que en el estrato bajo y alto, únicamente el 46% y el 42% de morfoespecies, respectivamente

No se encontraron diferencias significativas para ninguna de las variables estudiadas entre sistemas de producción.

La abundancia de individuos fue mayor en estrato medio, encontrándose el 71% de organismos colectados, mientras que en el estrato bajo y alto se colectaron el 15% y 14%, respectivamente.

En el estrato bajo es donde mayor abundancia de individuos fitófagos se encontró (35.4%), siendo estos principalmente hormigas.

Cuadro 4. Riqueza de morfoespecies, abundancia de individuos e Índice de Shannon y Simpson de Estratos.

	Bajo	Medio	Alto	F	Prob > F	r ² ajustado
Riqueza	93	167	85	10.73	0.0001	0.1753
Abundancia	359	1719	327	12.82	0.0000	0.1939
Índice de Shannon	5.5431	5.7582	5.5188	5.12	0.0080	0.0929
Índice de Simpson	0.0424	0.0396	0.0347	2.03	0.1384	0.0223

Cuadro 5. Riqueza de morfoespecies, abundancia de individuos e Índice de Shannon y Simpson de Sistemas de Producción.

	Monocultivo	Asocio	F	Prob > F
Riqueza	172	132	0.03	0.8621
Abundancia	1467	938	0.07	0.7940
Índice de Shannon	6.0801	6.0801	0.02	0.8801
Índice de Simpson	0.0292	5.7056	0.00	0.9799

El 54.9% de morfoespecies colectadas son organismos que se encuentran realizando parasitismo y depredación de otros organismos dentro del sistema, y únicamente el 16.2% de organismos son fitófagos.

La mayor diversidad de parasitoides himenópteros se encontró en el estrato medio, donde se colectaron el 100% de morfoespecies de braconídeos encontradas, el 92% de morfoespecies de diapriidos y el 83% de ichneumónidos.

Seis de las morfoespecies de ichneumónidos colectadas no habían sido colectados con anterioridad en Guatemala.

Agradecimientos

A Manuel Antonio Porres y Emerson Herrera, por su apoyo en las colectas de campo. A Carlos Andrés Beteta, por su trabajo en el laboratorio de Entomología Aplicada y a Paul Hanson, por sus enseñanzas e identificación de himenópteros.

Bibliografía

- Badii MH, Landeros J, Cerna E (2008) *Patrones de asociación de especies y sustentabilidad* Daena: Intern J Good Consci 3(1): 632-660 [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20632-660.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20632-660.pdf)
- Cifuentes R, Sierra C, Arévalo-Rodríguez L, Beteta C, Herrera E, Álvarez MR (2014) *El sistema Milpa del departamento de Sololá visto desde la experiencia y vivencia de los productores de maíz de la región* Revista No. 27 UVG (En prensa)
- FAO (2007) *Guía Metodológica La milpa del siglo XXI* Colección de Guías Metodológicas del Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) de Guatemala
- Flores L, Escoto J, Flores FJ, Hernández AJ (2008) *Estudio de la biodiversidad de artrópodos en suelos de alfalfa y maíz con aplicación de biosólidos* Investigación y Ciencia UAA 40:11-18 <http://148.215.2.11/articulo.aa?id=67404003>
- Lietti M, Montero G, Vignaroli L, Vitta J (Sf) *Diversidad de grupos tróficos de artrópodos en cultivos de soja con distintas estrategias de producción* http://www.acsoja.org.ar/images/cms/contenidos/581_b.pdf
- Melic A (1993) *Biodiversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas* ZAPATERI Rev Aragonesa Entomol 3: 97-104 http://www.sea-entomologia.org/PDF/ZAPATERI_3/Z03-015-097.pdf
- Martín-Piera F (2000) *Estimaciones prácticas de biodiversidad utilizando taxones de alto rango en insectos* Monografía Tercer Milenio 1: 35-54 SEA, Zaragoza http://www.sea-entomologia.org/PDF/M3M_Pribes_2000/M3M1-03-035.pdf
- Naskrecki, P (2008) Mantis v. 2.0 - A Manager of Taxonomic Information and Specimens. <http://insects.oeb.harvard.edu/mantis>
- Ramírez MC, Solís-Sandoval E, Jiménez J, Herrera E, Armbrrecht I (2012) *Protocolo de colección y manejo de muestras para grupos megadiversos en estudios de biodiversidad: Caso Hormigas Bol* Museo Entomol Universidad del Valle (Colombia) 13(1): 43-47
- Ruano S, Juárez H (2008) *Estudio sobre la situación actual del sistema milpa en el departamento de Sololá* Oficina Local de la Agencia de Cooperación Internacional de Japón-JICA Guatemala
- StataCorp. (2005) Stata Statistical Software: Release 9. College Station, TX: StataCorp LP.

Zerbino M (2004) *Intensificación Agrícola: Efecto sobre la biodiversidad y la incidencia de insectos plaga* Simposio Sustentabilidad de la Intensificación Agrícola en el Uruguay-INIA Uruguay pp 25-30 http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/le/ad/2004/ad_365.pdf

ANEXOS

Los siguientes cuadros y figuras están incluidos en la versión digital.

- Anexo - Cuadro 1. Morfoespecies y abundancia de organismos fitófagos por Orden y Sistema de Producción.
- Anexo - Cuadro 2. Morfoespecies y abundancia de organismos depredadores por Orden y Sistema de Producción.
- Anexo - Cuadro 3. Morfoespecies y abundancia de organismos parasitoides por Orden y Sistema de Producción.
- Anexo – Cuadro 4. Morfoespecies de organismos asociados por Orden y Sistema de Producción.
- COLEOPTERA (Figura 2-9): Alticinae, Anthicidae, **Carabidae**, **Chrysomelidae**, Cleridae, Coccinellidae, **Curculionidae**, Elateridae, Leiodidae, Mordellidae, Nitidulidae, Ptilidae, Ptilodactilidae, Scarabeidae, **Staphylinidae**, Tenebrionidae.
- DIPTERA (Figura 10-17): Cecidomyiidae, Chironomidae, **Dolichopodidae**, Muscidae, Sarcophagidae, Sciaridae, Stratiomyidae, Syrphidae, **Tachinidae**, Tipulidae.
- DERMAPTERA (Figura 18).
- HEMIPTERA (Figura 19-20): Cydnidae, Enicocephalidae, Lygaeidae, **Miridae**, Pentatomidae.
- HOMOPTERA (Figura 21-22): Aphididae, Cicadellidae, Psyllidae, Aetalionidae, Fulgoroidea.
- HYMENOPTERA (Figura 23-34): **Braconidae**, Chalcidoidea, Cynipoidea, **Diapriidae**, Formicidae, Figitidae, Halictidae, **Ichneumonidae**, Mymaridae, Pompilidae, Proctotrupidae, **Scelionidae**, Sphecidae, Tenthredinidae, Vespidae, Xylocopinae.

Anexo - Cuadro 1. Morfoespecies y abundancia de organismos fitófagos por Orden y Sistema de Producción.

Orden	Bm	Ba	Mm	Ma	Am	Aa	TOTAL
Coleoptera	6	4	17	12	9	7	55
Chrysomelidae							
Alticinae_01	2	2	1	1		1	7
Chrysomelidae_01				1	3		4
Diabrotica balteata	1		6	2		1	10
Diabrotica_01				1			1
Curculionidae							
Curculionidae_01	3	1	1	2		1	8
Curculionidae_02					1		1
Elateridae							
Elateridae_01			2	1		3	6
Mordellidae							
Mordellidae_01			1				1
Nitidulidae							
Nitidulidae_01			3	1			4
Nitidulidae_02			1				1
Nitidulidae_03			2	1			3
Scarabaeidae							
Scarabaeidae_01		1					1
Tenebrionidae							
Lobometapon sp.				2	5	1	8
Diptera	0	0	9	4	1	1	15
Tipulidae							
Tipulidae_01			9	4	1	1	15
Hemiptera	24	14	70	25	9	13	155
Aetalionidae							
Aetalionidae_01	1		2				3
Aphidae							
Aphidae	6	8	50	14	6	10	94
Cicadellidae							
Cicadellidae	12	1	11	5	3	3	35
Fulgoroidea							
Fulgoroidea_01			1				1
Miridae							
Miridae_01	2		2				4
Miridae_02	2		2	3			7
Miridae_03		2					2
Miridae_05		2		3			5
Pentatomidae							
Pentatomidae_01	1						1
Psyllidae							
Psyllidae_01			2				2
Otra(s)							
Hemiptera_01		1					1
Hymenoptera	62	5	11	6	2	0	86
Formicidae							
Formicidae_01	55		1		1		57
Formicidae_02		1					1
Pergidae							
Pergidae_01	4	3	9	1	1	0	18
Tenthredinidae							
Tenthredinidae_01		1					1
Otra(s)							
Symphyta_01	3			5			8
Symphyta_02			1				1
Lepidoptera	0	0	2	0	0	0	2
Noctuidae							
Spodoptera_01			2				2
Thysanoptera	0	12	1	2	0	0	15
Otra(s)							
Thrips_01		12	1	2			15
TOTAL	92	35	110	49	21	21	328

Anexo - Cuadro 2. Morfoespecies y abundancia de organismos depredadores por Orden y Sistema de Producción.

Orden	Bm	Ba	Mm	Ma	Am	Aa	TOTAL
Coleoptera	3	1	12	5	0	1	22
Carabidae							
Carabidae_01			1	1		1	3
Carabidae_02				1			1
Carabidae_03	1						1
Carabidae_04			1				1
Cleridae							
Cleridae_01			1				1
Coccinellidae							
Coccinellidae_01	1						1
Coccinellidae_02	1		1	1			3
Staphylinidae							
Staphylinidae_01			3	1			4
Staphylinidae_02	1		3	1			5
Staphylinidae_03			1				1
Staphylinidae_04			1				1
Dermaptera	2	0	0	0	0	0	2
Otra(s)							
Dermaptera_01	2						2
Diptera	10	28	177	122	12	5	354
Dolichopodidae							
Dolichopodidae_01	1	20	104	59	1		185
Dolichopodidae_02		1	36	20			57
Dolichopodidae_03	9	6	7	3			25
Dolichopodidae_04		1	22	38	8	4	73
Syrphidae							
Syrphidae_01			7	2	2	1	12
Syrphidae_02			1		1		2
Hemiptera	0	0	6	1	0	0	7
Enicocephalidae							
Stiloderis_01			6	1			7
Hymenoptera	1	1	2	2	0	0	6
Pompilidae							
Pompilidae_01	1						1
Pompilidae_02			1	2			3
Vespidae							
Vespidae_01		1	1				2
Neuroptera	0	0	0	1	0	0	1
Chrysopidae							
Chrysopidae_01				1			1
TOTAL	16	30	197	131	12	6	392

Anexo - Cuadro 3. Morfoespecies y abundancia de organismos parasitoides por Orden y Sistema de Producción.

Orden	Bm	Ba	Mm	Ma	Am	Aa	TOTAL
Diptera	3	2	11	1	0	0	17
Tachinidae							
Tachinidae_01		2	10	1			13
Tachinidae_02	3		1				4
Hymenoptera	31	42	349	179	58	23	682
Bethylidae							
Sclerodermini_01				1			1
Braconidae							
Alysiinae_01			12	13	3		28
Alysiinae_02		1	6	1			8
Alysiinae_03			4				4
Alysiinae_04			10				10
Aphidinae_01			10	2	5	1	18
Braconidae_02		2	2				4
Braconidae_03				1			1
Braconidae_04				1			1
Braconidae_05		2	4				6
Braconidae_06			1				1
Braconidae_07		3	8	7	2		20
Braconidae_08			5				5
Braconidae_09			16				16
Braconidae_11			1		1		2
Braconidae_12			4			1	5
Braconidae_13			3				3
Opiinae_01	1		18	4	3		26
Opiinae_02		2	2	5	1		10
Ceraphronidae							
Ceraphronidae_01	1		3				4
Ceraphronidae_02		1	1	1			3
Diapriidae							
Belytinae_01		2	20	12	3	2	39
Belytinae_02			24	10			34
Belytinae_03			1	2		1	4
Diapriidae_01	14		5	5			24
Diapriidae_02					1		1
Diapriidae_03				4	1		5
Diapriinae_01	2	1	2	3		1	9
Diapriinae_02			10	2			12
Diapriinae_03	1		5	1	2		9
Diapriinae_04	1		3	3		1	10
Diapriinae_05			1	1		1	3
Diapriinae_06				2			2
Dryinidae							
Dryinidae_01			2	1			3
Eulophidae							
Eulophidae_03		2					2
Eulophidae_04					1		1
Figitidae							
Eucoilini_01			6	2	1		9
Eucoilini_02	1		4				5
Eucoilini_03				1			1
Figitidae_01					1		1
Figitidae_02				1	1		2
Ichneumonidae							
Ichneumonidae_01			4	2			6
Ichneumonidae_02		4					4
Ichneumonidae_03				1			1
Ichneumonidae_04		1					1
Ichneumonidae_05				1			1
Ichneumonidae_06			19	8	2		29
Ichneumonidae_07		1	14	3	2		20
Ichneumonidae_08	2	2	14		1		19
Ichneumonidae_09	1	1	1			1	4

Ichneumonidae_10				1			1
Ichneumonidae_11	1			1			2
Ichneumonidae_12			2				2
Ichneumonidae_13			4	2	1		7
Ichneumonidae_14			1				1
Ichneumonidae_15					1		1
Ichneumonidae_16			9	1			10
Ichneumonidae_17	4	18	1	1	1		25
Ichneumonidae_18	1	6	6				13
Mymaridae							
Mymaridae_01		3	1				4
Mymaridae_02					6		6
Mymaridae_03					4		4
Mymaridae_04			1				1
Mymaridae_05					1		1
Mymaridae_06			1				1
Platygastridae							
Platygastridae_01			1	3			4
Platygastridae_02	1	1	6	6	1		15
Platygastridae_03			1				1
Proctotrupidae							
Proctotrupidae_01		1	8	1	3	1	14
Proctotrupidae_02		1	18	36	9	9	73
Proctotrupidae_03						3	3
Proctotrupidae_04			5	4			9
Pteromalidae							
Pteromalidae_02			4	2			6
Scelionidae							
Scelionidae_01				5			5
Scelioninae_01			1				1
Teleasinae_02			1				1
Teleasinae_03			1				1
Telenominae_01	1		1				2
Vespoidea							
Vespoidea_01	1		4				5
Otra(s)							
Chalcidoidea_01				1			1
Chalcidoidea_02	3		3				6
Chalcidoidea_03			1				1
Chalcidoidea_04	1						1
Microhymenoptera_12		3	5	6			14
Microhymenoptera_40				1			1
Microhymenoptera_66				1			1
Platygastroidea_01			1				1
TOTAL	34	44	360	180	58	23	699

Anexo - Cuadro 4. Morfoespecies de organismos asociados por Orden y Sistema de Producción.

Orden	Bm	Ba	Mm	Ma	Am	Aa	TOTAL
Coleoptera	3	1	159	75	11	21	270
Anthicidae							
Anthicidae_01			6	2	2	3	13
Leiodidae							
Leiodidae_01			2				2
Melandryidae							
Melandryidae_01		1	139	72	6	15	233
Ptilidae							
Ptilidae_01	1		6		1	1	9
Ptilodactylidae							
Ptilodactylidae_01			1		1	1	3
Otra(s)							
Coleoptera_01	1		4		1	1	7
Coleoptera_02	1		1	1			3
Diptera	38	52	244	198	81	66	679
Chironomidae							
Chironomidae_01	2	11	12	1	1		27
Muscidae							
Muscidae_01	2	3	33	4		10	52
Sarcophagidae							
Sarcophagidae_01	1	2	2			1	6
Sciaridae							
Sciaridae_01	2	13	32	3	8	9	67
Sciaridae_02			18	32	24		74
Otra(s)							
Diptera_01	2	3	10	9	4	4	32
Diptera_02	2	4	4	3		1	14
Diptera_03			3	4		3	10
Diptera_04	4	1	10	10		6	31
Diptera_05	2		8	8	9	1	28
Diptera_06			2		1		3
Diptera_07		1	5	8		1	15
Diptera_08	4	2	1	4			11
Diptera_09		1	1				2
Diptera_10		2	26	57	2	3	90
Diptera_11	5	5	56	46	21	8	141
Diptera_12	5		2	1		4	12
Diptera_13				1	1	9	11
Diptera_14			4		1	3	8
Diptera_15				3			3
Diptera_16	2						2
Diptera_17	3	1	2				6
Diptera_18		1	2	1		2	6
Diptera_19			1			1	2
Diptera_20	1						1
Diptera_21			1		1		2
Diptera_22			1				1
Diptera_23			1		1		2
Diptera_24					2		2
Diptera_25			1	2			3
Diptera_26		2					2
Diptera_27				1			1
Diptera_28					1		1
Diptera_29	1				1		2
Diptera_30					3		3
Diptera_31			6				6
Hemiptera	8	1	2		1		12
Cydnidae							
Cydnidae_01			1				1
Cydnidae_02		1	1		1		3
Lygaeidae							
Lygaeidae_01	8						8
Hymenoptera	4	1	10	4	6	0	25
Apidae							
Xilocopinae_01	1						1

Halictidae								
Halictidae			2					2
Halictidae_01	2	1						3
Halictidae_03						1		1
Pompilidae								
Pompilidae_03	1							1
Pompilidae_04			1					1
Sphecidae								
Sphecidae_01			3	1	2			6
Sphecidae_02			2					2
Sphecidae_03			2	1				3
Sphecidae_04				1				1
Sphecidae_05					2			2
Otra(s)								
Hymenoptera_18					1			1
Hymenoptera_20				1				1
TOTAL	53	55	415	277	99	87		986

COLEOPTERA (Figura 2-9): Alticinae, Anthicidae, Carabidae, Chrysomelidae, Cleridae, Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae, Leiodade, Mordellidae, Nitidulidae, Ptilidae, Ptilodactilidae, Scarabeidae, Staphylinidae, Tenebrionidae.



Figura 2. Anthicidae



Figura 3. Carabidae



Figura 4. Chrysomelidae



Figura 5. Curculionidae



Figura 6. Elateridae



Figura 7. Nitidulidae



Figura 8. Staphylinidae



Figura 9. Tenebrionidae

DIPTERA (Figura 10-17): Cecidomyiidae, Chironomidae, **Dolichopodidae**, Muscidae, Sarcophagidae, Sciaridae, Stratiomyidae, Syrphidae, **Tachinidae**, Tipulidae

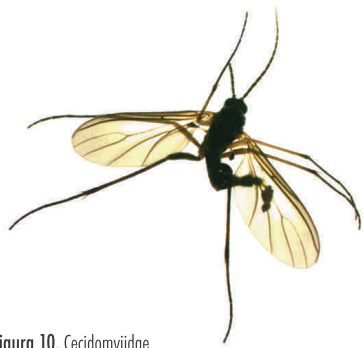


Figura 10. Cecidomyiidae



Figura 11. Chironomidae



Figura 12. Dolichopodidae



Figura 13. Muscidae



Figura 14. Sarcophagidae



Figura 15. Sciaridae



Figura 16. Syrphidae

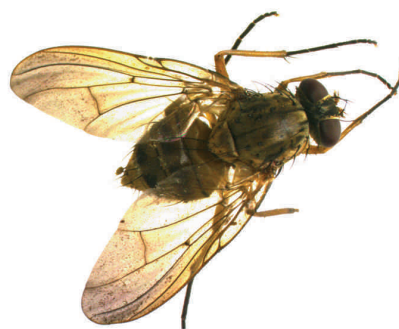


Figura 17. Tachinidae

DERMAPTERA (Figura 18)



HEMIPTERA (Figura 19-20): Cydnidae, Enicocephalidae, Lygaeidae, Miridae, Pentatomidae.



HOMOPTERA (Figura 21-22): Aphididae, Cicadellidae, Psyllidae, Aetalionidae, Fulgoroidea.



HYMENOPTERA (Figura 23-34): Braconidae, Chalcidoidea, Cynipoidea, **Diapriidae**, Formicidae, Figitidae, Halictidae, **Ichneumonidae**, Mymaridae, Pompilidae, Proctotrupidae, **Scelionidae**, Sphecidae, Tenthredinidae, Vespidae, Xylocopinae.

