

Especies vegetales atrayentes de la entomofauna benéfica en plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Costa Rica

Ramón G¹. Mexzón y Carlos Ml. Chinchilla

Introducción

El manejo de malas hierbas en plantaciones de palma aceitera, se hace mediante el uso de herbicidas, o bien de métodos mecánicos. El combate mecánico de malezas tiene la ventaja de permitir la renovación de los tejidos senescentes o defoliados por insectos y mantener las condiciones de microclima adecuado para la entomofauna benéfica. No obstante, en algunas ocasiones, estas prácticas pueden disminuir la disponibilidad de secreciones glandulosas y polen, y causar la migración de los insectos a otras áreas, o bien propiciar su muerte por inanición.

El combate mecánico puede favorecer a ciertas especies de rápido crecimiento, como las gramíneas, y cambiar la composición florística de un área determinada, lo cual a su vez causa cambios en la composición de las comunidades de enemigos naturales. Otras causas de cambios grandes en las comunidades vegetales son el uso de herbicidas, modificación de las características del suelo (ej. compactación, inundaciones), la cantidad de luz, olor (crecimiento del cultivo), etc.

Durante el desarrollo fenológico de la palma aceitera, se observa que a medida que aumentan las condiciones de umbría por traslape de las hojas, se retarda el desarrollo de la vegetación acompañante, lo cual puede ocasionar una reducción en el número de especies y de individuos de cada especie. Muchas especies arbustivas melíferas van desapareciendo poco a poco con las chapeas, debido a que no pueden recuperarse y competir con especies adaptadas a la umbría.

Con la reducción de la vegetación melífera, también disminuyen las poblaciones de enemigos naturales, y consecuentemente, la regulación que ejercen sobre las poblaciones de insectos fitófagos del cultivo.

La entomofauna asociada a la palma aceitera varía según la edad de la plantación. Los insectos dañinos son escasos en plantaciones jóvenes, debido a una mayor radiación solar, follaje menos desarrollado y la presencia de enemigos naturales en la vegetación que es normalmente variada y abundante dentro y en los alrededores. Por el contrario, en las palmas adultas, se crea un ambiente que es propicio para que el número de artrópodos perjudiciales incremente y se reduzcan las especies benéficas.

Las plagas potenciales encuentran una alta densidad de plantas muy uniformes en su composición genética, nutricional y altura, lo que les proporciona condiciones adecuadas para su

¹ Museo de Insectos, Escuela de Fitotecnia, Univ. de Costa Rica, Costa Rica. 2. ASD de Costa Rica, cmlchinchilla@gmail.com

reproducción y dispersión. Las explosiones de la población de artrópodos plaga pueden ocurrir en forma ocasional o recurrente.

Las razones por las que ocurren aumentos drásticos en la población de un defoliador no son bien conocidas. No obstante, en algunas ocasiones se puede relacionar al incremento paulatino de la población de un insecto hasta la condición de plaga, con uno o más de los siguientes factores:

- Cambios dramáticos en el ambiente físico.
- Cambios genéticos o fisiológicos en organismos individuales de la población.
- Interacciones tróficas entre plantas y herbívoros o presas y depredadores.
- Cambios cualitativos o cuantitativos en las plantas hospederos, causadas por condiciones de estrés (déficit hídrico, inundaciones, desbalances nutricionales, etc.).
- Estrategias particulares en la historia de vida de especies insectiles oportunistas (estrategia "r").
- Escape de poblaciones plaga de la influencia de sus enemigos naturales.
- Varias especies cooperando para minar los sistemas de defensa de sus hospederos.
- Destrucción de los sitios de refugio y de alimentación de los controladores biológicos (Berryman 1987).

El objetivo de este trabajo es informar acerca de especies vegetales que forman parte de la vegetación acompañante en plantaciones de palma aceitera en Costa Rica, en las cuales se han encontrado especies de insectos benéficos relacionados con la regulación de especies de lepidópteros defoliadores.

Importancia de la vegetación acompañante de los cultivos

La flora acompañante de los cultivos puede ser un competidor por espacio, nutrientes y luz, y algunas especies pueden servir de albergue a insectos plaga, patógenos y sus vectores. Sin embargo, esta vegetación también contribuye al sostenimiento de la entomofauna benéfica, entre la que se encuentran fitófagos neutrales, depredadores y parasitoides. Estos artrópodos se alimentan de secreciones de nectarios (intra y extraflorales), exudados de heridas, polen y presas animales que encuentran en la vegetación, y que necesitan para alcanzar una fecundidad y longevidad normales.

Los depredadores y parasitoides adultos pueden sobrevivir alimentándose de néctar, polen y savia, cuando sus hospederos animales no están disponibles, ya sea porque sus ciclos de vida no están sincronizados, o porque escasean. De esta forma, las malezas actúan como puentes entre hospederos y enemigos naturales (Altieri 1983).

Las secreciones de nectarios contienen en carbohidratos como glucosa, sacarosa y fructuosa y algunos aminoácidos esenciales (Baker y Baker 1973) Así también, el polen es rico en aminoácidos y forma parte fundamental de la dieta de algunos insectos (Leius 1967, Altieri y Whitcomb 1979). Por otra parte, las plantas emiten señales químicas (kairomonas) que son percibidas por los insectos entomófagos, que migran de los alrededores para ubicar el hábitat de sus presas o hospederos.

En los cultivos extensivos, una vegetación compleja puede crear microclimas diversos, ambientes químicos heterogéneos, y una diversidad estructural compleja, que hace más difícil que las plagas prosperen debido a la presencia de numerosos enemigos naturales (Tahvanainen y Root 1972).

Por otro lado, los insectos fitófagos pueden encontrar dificultades para localizar a sus hospederos en sistemas diversos, debido al enmascaramiento físico y químico, lo cual se conoce como resistencia asociativa. Esta es, posiblemente, la razón por la que plantas de diferentes especies asociadas en un mosaico vegetal, sufren menos daño de plagas que si estuvieran en bloques homogéneos de una misma especie (Tahvanainen y Root 1972).

Teoría de las interacciones entre insectos y plantas

Esta teoría, que aún está en desarrollo, abarca cinco áreas:

- La coevolución de los insectos y plantas.
- Las plantas hospederos como islas.
- La apariencia vegetal.
- Predictibilidad del recurso vs. las estrategias evolutivas de los insectos.
- Los enemigos naturales como parte de las defensas vegetales contra herbívoros (Gilbert 1979; Price *et al.* 1980).

Odum (1953), Mac Arthur (1955) y Elton (1958) impulsaron la hipótesis de la estabilidad vs. diversidad en la cual se indica, que un aumento en la diversidad de especies en un ecosistema, aumenta su estabilidad.

Los autores se basaron en el criterio de que una cadena alimentaria compuesta por muchas especies resiste más cambios en la abundancia de especies individuales que una cadena simple. En este sentido, la diversidad de especies es una forma de complejidad estructural que da estabilidad al ecosistema.

El monocultivo al eliminar la diversidad vegetal reduce las fuentes de alimento y de refugio de los organismos fitófagos y de los enemigos naturales (De Loach 1970). La consecuencia de esto es un aumento en los daños por insectos plaga.

Estos conceptos han sido aplicados a la agricultura por varios investigadores (Root 1973, Van Emden y Williams 1974, Andow 1991), quienes observaron que los insectos herbívoros alcanzaban poblaciones más altas en los sistemas agrícolas simples que en los sistemas diversos.

La importancia de la arquitectura de la planta

La arquitectura de la planta también condiciona la diversidad de especies y la abundancia relativa de individuos. La arquitectura tiene muchos componentes, de los cuales los principales son: el tamaño, la forma de crecimiento y del follaje, el desarrollo estacional, y la variedad de partes

vegetativas y su persistencia (Lawton 1983). Estos componentes en forma individual o en conjunto, pueden influir en la diversidad de especies de insectos.

Lawton y Schroeder (1977) y Strong y Levin (1979) consideraron el tamaño de la planta como un elemento importante para predecir la diversidad. Los autores mencionados reconocieron a los árboles, arbustos y hierbas como los tres grupos principales de plantas que difieren en complejidad estructural y diversidad de insectos asociados. Las plantas en estados tempranos de desarrollo sostienen un menor número de especies de insectos que en estados tardíos, con excepción de las senescentes. También, arbustos de follaje denso sostienen un mayor número de especies de insectos que las plantas de follaje escaso o con hojas pequeñas (Mexzón 1992).

Los efectos de la arquitectura sobre la diversidad han sido explicados también a través de varias hipótesis.

Hipótesis del tamaño per se. Las plantas grandes sostienen mayores poblaciones de insectos que las plantas pequeñas comparadas en un mismo lapso de tiempo. La intuición de que el tamaño influye directamente en la diversidad de especies fue considerada por Fenny (1976) en la hipótesis de la apariencia, quien unió los conceptos de tamaño y longevidad de las plantas individuales a la probabilidad de ser descubiertas por los insectos herbívoros.

Hipótesis de la diversidad del recurso. Las plantas con mayor variedad de recursos sostienen más especies de herbívoros que plantas con menos recursos. En ese sentido, plantas con glándulas extraflorales sostienen más especies o mayor número de insectos que plantas con floración estacional (Mexzón 1992). La diversidad del recurso considera entre algunas cosas:

Diversidad de sitios básicos de alimentación. La variedad de alimentos disponibles para los insectos en un determinado hospedero vegetal condiciona la abundancia relativa de especies y el número de individuos por especie. Muchos insectos explotan partes muy restringidas de sus hospederos como el interior del tallo o del mesófilo de las hojas; sin embargo, hospederos provistos de abundante floración a lo largo del año y con glándulas extraflorales sostienen poblaciones mayores de insectos.

Diversidad de otros recursos. Además de alimento, los herbívoros requieren de sitios de oviposición, refugio y reposo. Para estos efectos, los árboles y arbustos proveen mayores oportunidades que las hierbas. Algunos insectos viven sobre el tronco de las palmas o en los briófitos que lo cubren; otros residen en especies vegetales que cubren la mayoría del terreno como por ejemplo *Ipomoea* spp., *Pueraria phaseoloides* y *Vitis sycioides*.

Diversidad de vías de escape: La habilidad de un insecto herbívoro o entomófago de sobrevivir y reproducirse en una masa vegetal depende de si encuentra suficiente espacio libre de enemigos (depredadores, parasitoides). Ya que ningún refugio es absoluto, las adaptaciones para protegerse de una especie lo pueden hacer vulnerable a otras. Las condiciones para mejorar la estabilidad de las poblaciones de organismos se pueden crear con un incremento de la diversidad vegetal, lo que puede ser logrado a través del manejo de tres vías:

- Las clases.
- El arreglo espacial.
- El traslape temporal de las plantas en la mezcla.

Las clases son diferentes especies vegetales creciendo en un área y pueden ser:

- Dos o más cultivos.
- Un cultivo con malezas.
- Un cultivo y una cobertura vegetal viva (Andow 1991).

La vegetación acompañante en plantaciones de palma aceitera

En Costa Rica, se identificaron más de 63 especies de plantas atractivas de la entomofauna durante 1990-1992. En orden descendente, las especies más importantes pertenecen a las familias Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae y Malvaceae. Las especies vegetales con una arquitectura foliar compleja (algunas coberturas vegetales y arbustos densos, perennes, con floración periódica y con glándulas extraflorales), fueron las que atrajeron el mayor número de familias de insectos, entre ellas: *Byttneria aculeata*, *Cassia tora*, *Cassia reticulata*, *Melanthera aspera*, *Scleria melaleuca*, *Solanum jamaicense*, *Triunfetta semitriloba*, *Urena lobata* y *Vitis sycioides*.

La capacidad atrayente de insectos de algunas de estas plantas, parece responder a la abundancia y permanencia de recursos alimentarios. Por ejemplo, algunas de estas malezas poseen tricomas glandulosos en las hojas (*S. jamaicense*) y nectarios en la unión de las venas (*M. aspera*), sobre las venas (*B. aculeata*, *U. lobata*), en los pecíolos (*Spermacoce* spp., *Spananthe paniculata*), raquis de las hojas (*Cassia tora*), frutos (*S. melaleuca*) y estípulas modificadas (*Cassia reticulata*).

En un estudio de las interacciones de las familias de insectos visitantes de 37 especies vegetales en palma aceitera, se determinaron importantes asociaciones entre los insectos y el grado de complejidad de la arquitectura foliar de las plantas. Los principales grupos de insectos fitófagos fueron alimentadores de savia (Hemiptera y Homoptera), masticadores del follaje (principalmente Coleoptera) y alimentadores de savia y de polen (Diptera), que se encontraron principalmente en malezas de arquitectura foliar compleja como arbustos y leguminosas de cobertura (Mexzón 1997).

Los depredadores siguieron la distribución de sus presas, tales como hemípteros y homópteros en el follaje y moscas en las flores. Los parasitoides se alimentaron de néctar y de secreciones de glándulas y formaron un grupo compacto asociado con los nectarios de especies de plantas con una arquitectura foliar compleja; entre ellos las especies más abundantes son de las familias Braconidae, Chalcididae e Ichneumonidae. Se encontró una estrecha relación entre la complejidad estructural y la abundancia de insectos: las malezas con arquitectura foliar simple sostuvieron un número menor de familias de insectos en comparación con las de arquitectura foliar compleja (Cuadros 1 y 2).

En otro estudio, cuando se compararon cuatro hábitats (kudzú, kudzú + malezas de hoja ancha, hojas anchas y gramíneas), se encontró que aquellos de malezas de hojas anchas y de kudzú + hojas anchas tuvieron un mayor número de especies de depredadores y parasitoides que los hábitat de gramíneas (Cuadro 3).

Cuadro 1. Número (*n*) de familias de insectos visitantes de 20 especies vegetales asociadas a palma aceitera

Especies vegetales	<i>n</i>	Características
<i>Blechem brownei</i>	9	hierba mediana erecta, no estacional, follaje denso, con floración estacional
<i>Eclipta alba</i>	9	hierba pequeña, postrada, estacional, con follaje escaso, con abundante floración
<i>Justicia comata</i>	11	hierba mediana erecta, no estacional, follaje poco denso, con abundante floración
<i>Chamaesyce hyssopiifolia</i>	14	hierba pequeña erecta, no estacional, follaje escaso, con abundante floración
<i>Chamaesyce hirta</i>	15	hierba pequeña, postrada, no estacional, follaje poco denso, con abundante floración
<i>Cassia reticulata</i>	18	arbolito, perenne, follaje denso, con glándulas extraflorales
<i>Solanum americanum</i>	18	hierba, anual, erecta, estacional, follaje poco denso, con tricomas glandulosos
<i>Amarantus spinosus</i>	19	hierba alta, anual, follaje poco denso, abundante floración
<i>Crotalaria guatemalensis</i>	19	arbusto perenne, follaje denso, con glándulas en cápsulas de semillas, floración abundante
<i>Scleria melaleuca</i>	20	hierba, perenne, follaje ralo, con glándulas extraflorales en los aquenios, fructificación permanente
<i>Baltimora recta</i>	21	hierba alta, anual, estacional, follaje denso, con glándulas extraflorales y abundante floración
<i>Lantana camara</i>	22	arbusto alto, perenne, follaje denso, con abundante floración
<i>Ageratum conyzoides</i>	24	hierba pequeña, anual, follaje poco denso, con abundante floración
<i>Senna stenocarpoides</i>	26	arbusto mediano, perenne, follaje denso, con glándulas extraflorales y floración estacional
<i>Solanum jamaicense</i>	26	hierba postrada, perenne, follaje denso, con tricomas glandulosos
<i>Desmodium ovaliofolium</i>	27	arbusto mediano, postrado, perenne, con follaje denso, con floración estacional
<i>Triunfetta semitriloba</i>	29	arbusto alto, perenne, con follaje denso, con glándulas extraflorales
<i>Cassia tora</i>	30	arbusto postrado, perenne, follaje denso con glándulas extraflorales
<i>Pueraria phaseoloides</i>	31	arbusto mediano, postrado, perenne, con follaje denso, con floración estacional
<i>Urena lobata</i>	34	arbusto alto, perenne, follaje denso, con glándulas

Cuadro 2. Abundancia relativa de algunas familias de insectos entomófagos visitantes de malezas comunes en cultivos de palma aceitera

TAXON	Depredadores												Parasitoides											
	Lygaeidae	Miridae	Pentatomidae	Phymatidae	Reduviidae	Cantharidae	Lycidae	Meloidae	Asilidae	Syrphidae	Formicidae	Vespidae	Tachinidae	Braconidae	Ichneumonidae	Chalcididae	Cynipidae	Eucharitidae	Eucolidae	Eulophidae	Eurytomidae	Evaniidae	Pteromalidae	
<i>Urena lobata</i>	A	P		E	P	E	P		P	A	A	C	A	P	E	A		E					E	E
<i>Vitis syciodes</i>		C	E	P	C				E	P	A	C	P	C	P	A	E			E	E	P	P	
<i>Cassia tora</i>	E		P	P	P			P	E	A	C		C	C	A		E	E	E	E		P	P	
<i>Triunfetta semitriloba</i>		C		E	C				C	C	E		C	P	A	E	E	E	E					
<i>Melanthera aspera</i>		C	P		E		E	C	P	A	P		C	C	A					C		C	P	
<i>Solanum jamaicense</i>			C	C	P			C	C	P	P		C	P	A		P		E		E	E	E	
<i>Cassia reticulata</i>					P			E	E	A	E		C	E	C		E		C	E				
<i>Senna stenocarpoides</i>			C	E	E			E	E	A	C		E	E	C		E		E		C	P		
<i>Bytneria aculeata</i>					E			E	P	C	C		P	P	C	E	E		P	P		P		
<i>Baltimora recta</i>		E		P	P			P	C	C	C		E	E	A			P			E	E		
<i>Solanum americanum</i>					P			P	C	P		P	E	P	C						E	E		
<i>Physalis angulata</i>				E						C	P		P	P	P								P	
<i>Scleria melaleuca</i>			E		E			P		A		P	A	C	A					E				
<i>Priva aspera</i>				E	E		E	E	E	E	A		C	E	P						E		E	
<i>Spermacoce laevis</i>		C	E	P	P			P	C	A	P		P	E	C		E	E					E	
<i>Geophila repens</i>													A			E	E		A		E		E	
<i>Crotalaria guatemalensis</i>				P	P			P	C	E	C		E	P	A						E	E		
<i>Sida rhombifolia</i>	C				E			E		P	P		P	E	C		E							
<i>Justicia comata</i>				E					P	E	A			E	C									
<i>Synedrella nodiflora</i>		E		E	E					P	P		E	E	E			E					E	
<i>Blechum brownei</i>	E				E					E	A		C											
<i>Ageratum conyzoides</i>				E	E			P	C	E	C		A	C	P	E		C	E	E		E		
<i>Amarantus spinosus</i>				E	E			E	E	C	A		P	E	A		E				E	C	E	
<i>Eclipta alba</i>										E	C		E	C	C					E				
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>				E				P	C	P	A	E	P	C	P									
<i>Chamaesyce hirta</i>				P	E				C	C	E	A	P		P									
<i>Phyllanthus niruri</i>		E								E	C				P									
<i>Lantana camara</i>		C	P	P	E			C	P	A	A													
<i>Flemingia congesta</i>					E					C	P		E	C										
<i>Pueraria phaseoloides</i>	P	C	C	A	P	P	P	E	C	C	P		P	C	C		P						P	
<i>Desmodium ovalifolium</i>		P	C	E	P			E	E	A	C	P	C		E	P	P	E						
<i>Centrosema pubescens</i>			E	E	E				P	C	C													
<i>Piper sp.</i>					C																			
<i>Heliconia latispatha</i>										C														
<i>Calathea insignis</i>							P	C		P														

Abundantes: más de 15 individuos/planta; comunes: 5-15 individuos/planta; pocos: 1-4 individuos/planta; escasos: 1-9 individuos en 10 plantas de la misma especie. Las especies vegetales están ordenadas en forma descendente según su complejidad estructural y la persistencia de las estructuras

Cuadro 3. Número de especies de insectos en cuatro hábitats de cobertura vegetal en palma aceitera (Coto, 1991)

Hábitat	Fitófagos	Depredadores	Parasitoides	Subtotal
<i>Pueraria</i>	30	4	7	41
<i>Pueraria</i> + malezas de hoja ancha	30	17	18	65
Gramíneas	32	18	5	55
Malezas mixtas (zacates + hojas anchas)	15	14	11	40
Total	107	53	41	201

* Promedio de 12 muestreos mensuales, utilizando como unidad de muestra 60 golpes de red entomológica de barrido de 35 cm de diámetro.

Artrópodos fitófagos y sus enemigos naturales

La mayoría de los insectos plaga en palma aceitera son lepidópteros defoliadores como *Oiketicus kirbyi* Guilding, *Opsiphanes cassina* F., *Sibine megasomoides* Walker (= *Acharia hyperoche* Dognin), *Stenoma cecropia* Meyrick, *Euprosterna eleasa* Dyar y *Natada* pos. *michorta* Dyar (Mexzón y Chinchilla 1992). Los estados inmaduros de esas especies rara vez logran completar su desarrollo en las plantaciones jóvenes, debido a que la fauna entomófaga es abundante. En palmas adultas, sin embargo, pueden ocurrir defoliaciones importantes, lo cual está asociado a la escasez de enemigos naturales (Genty 1989, Mexzón 1994b).

Muchos insectos benéficos residen en la vegetación asociada a la palma aceitera (Delvare y Genty 1992, Mexzón 1992, Mexzón y Chinchilla 1992) y a otras palmas como el pejibaye (*Bactris gasipaes*) (Mexzón 1997); entre ellos los principales son chinches pentatómidos y avispas parasitoides (Cuadro 4). Los chinches *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas y *Podisus* sp. son comunes en el kudzú donde depredan otros chinches, larvas de mariposas como *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) y *Estigmene acrea* Druce y escarabajos.

En Costa Rica, durante los incrementos poblacionales de *A. hyperoche*, *O. cassina* y *S. cecropia*, se han observado ninfas y adultos de los chinches pentatómidos *A. grandis*, *Mormidea* sp. y *Podisus* spp. depredando larvas de estas mariposas.

Varias especies de los géneros *Brachymeria*, *Conura*, *Cotesia*, *Digonogastra*, *Horismenus* y otros se observaron alimentándose en la vegetación. Delvare y Genty (1992) encontraron estas avispas asociadas a malezas de las familias Asteraceae, Cyperaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Solanaceae y Verbenaceae en plantaciones de Colombia y Ecuador. Una situación similar fue observada en Costa Rica (Mexzón y Chinchilla 1990a, 1990b, 1992, Mexzón 1992).

Para que haya una permanencia de los artrópodos entomófagos en la plantación, se deben reunir condiciones adecuadas para su establecimiento como son la provisión de recursos alimentarios, sitios de refugio y condiciones de microclima adecuadas. Estas condiciones podrían reunirse en áreas de vegetación poco perturbadas donde las poblaciones se puedan estabilizar en el tiempo.

Cuadro 4. Especies de plantas que albergan enemigos naturales de insectos plaga en palma aceitera

Planta	Insecto plaga	Cultivo	Enemigo natural
<i>Spermacoce laevis</i>	<i>Automeris rubrescens</i>	1,2	<i>Conura</i> spp. (2 especies)
<i>Scleria melaleuca</i>			<i>Ooencyrtus</i> sp.
<i>Melanthera aspera</i>			
<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Acharia</i> sp.	1	<i>Cotesia</i> sp. & <i>Casinaria</i> sp.
<i>Amarantus spinosus</i>	<i>Acharia apicalis</i>	2	
<i>Chamaesyce hyssopifolia</i>	<i>Acharia hyperoche</i>	1	
<i>Solanum americanum</i>	<i>Acharia horrida</i>		
<i>Triunfetta semitriloba</i>	<i>Euprosterna eleasa</i>	1,2	
<i>Urena lobata</i>	<i>Natada</i> sp.	1	
	<i>Phobetron</i> sp.	2	
	<i>Megalopyge</i> sp.	1,2	
<i>A. spinosus</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i>	1	<i>Conura oiketicusi</i>
<i>Solanum jamaicense</i>			<i>Conura</i> spp. (2 especies)
<i>Cassia tora</i>			<i>Filistina</i> sp.
<i>Scleria melaleuca</i>			<i>Digonogastra diversus</i>
<i>Pueraria phaseoloides</i>	<i>Opsiphanes cassina</i>	1,2	<i>Alcaeorrhynchus grandis</i>
<i>Melanthera aspera</i>			<i>Mormidea</i> sp.
<i>Sida rombifolia</i>			<i>Podisus</i> sp.
<i>Baltimora recta</i>			<i>Conura maculata</i>
<i>Cassia tora</i>			<i>Conura immaculata</i>
<i>Scleria melaleuca</i>			
<i>Melanthera aspera</i>	<i>Opsiphanes cassina</i>	1	<i>Horismenus</i> sp.
		1,2	<i>Telenomus</i> sp.
		1	<i>Ooencyrtus</i> sp.
<i>Cassia reticulata</i>	<i>Peleopoda arcanella</i>	1	<i>Trichospilus diatrae</i>
<i>M. aspera</i>	<i>Stenoma cecropia</i>	1	
<i>Ageratum conyzoides</i>	<i>Mycetophilidae</i> u.i.	2	<i>Pteromalidae</i> u.i.
<i>S. laevis</i>			
<i>Hyptis vilis</i>			
<i>M. aspera</i>	<i>Psychidae</i> u.i.	2	<i>Filistina</i> sp.
<i>S. melaleuca</i>			
<i>Chamaesyce hirta</i>	<i>Saliana</i> sp.	2	<i>Brachymeria</i> sp.
<i>Solanum jamaicense</i>			

ui = especie no identificada; 1= palma aceitera; 2 = pejibaye (*Bactris gasipaes*)

Descripción morfológica de especies de malezas atraentes de insectos

1 *Justicia comata* (L.) Lam. (Acanthaceae), nombre común: justicia. (Fig. 1).

Hierba; de (0.1-) 0.3-0.6 (-1.0) metros de altura, erecta, entrenudos de 3-5 cm de longitud; hojas opuestas, enteras y sésiles y sin estípulas. Lámina de (3-) 10-12 cm de longitud y (2.2-) 3-3.5 cm de ancho; forma elíptico oblonga acuminada; tallo hexagonal en las partes jóvenes. La inflorescencia es un racimo de espigas axilares o terminales; flor de 5 sépalos, corola gamopétala con tubo bien desarrollado; bilabiada, blanca con líneas moradas; 4 estambres insertos en el tubo de la corola. Fruto clavado de 4-6 mm de longitud.

La planta es común en sitios abiertos, soleados y con suelos húmedos. Se le encuentra cerca de canales de drenaje o en las áreas limpias (coronas) debajo de palmas adultas. Florece varias veces en el año; sin embargo, en condiciones de umbría prolongadas permanece en una condición vegetativa. Se reproduce por semillas y por estolones. Los principales grupos de insectos visitantes son avispas de las familias Braconidae, Chalcididae y Vespidae. La mayor cantidad de visitas se observa durante los periodos de menor precipitación pluvial.



Fig. 1. *Justicia comata* (justicia)

2 *Priva aspera* H.B.K. (Acanthaceae), nombre común: chirrite

Hierba; de 0.1- 0.4 (-0.7) m de altura, erecta y a veces decumbente, tallo 4-angular, color morado; entrenudos de 6-10 cm de longitud; hojas, opuestas, enteras y pecioladas, sin estípulas. Lámina foliar de (3-) 7 cm de longitud y (2-) 5 cm de ancho, de forma acorazonada, acuminada; serrada, con (19-) 24 denticulos por lado; con glándulas extraflorales en cada denticulo. La inflorescencia es un racimo de espigas axilares o terminales con 12-37 flores pequeñas, bracteadas; 5 pétalos pequeños, color rosado, con dos líneas de guías de néctar. Los frutos en el interior de cápsulas de forma acorazonada que penden a lo largo de un eje o ramilla.

La planta crece en sitios abiertos a la orilla de caminos; normalmente en suelos pobres donde puede competir con otras especies. Se reproduce por semillas y por estolones. Las semillas requieren para germinar de una cobertura vegetal y humedad en el suelo.

Los principales grupos de insectos visitantes pertenecen a las familias Coreidae, Phymatidae, Chrysomelidae, Braconidae, Chalcididae, Eurytomidae y Vespidae. Se han observado especies de *Conura* grupo *oiketicusi* y *Digonogastra diversus* que son parásitos de *Oiketicus kirbyi*.

3 *Amarantus spinosus* L. (Amaranthaceae), nombre común: bledo. Fig. 2).

Hierba; de 0.2-1.0 (-1.6) m de altura, erecta, tallo succulento, color rojizo, entrenudos de 4-7 cm de longitud; hojas simples, enteras y pecioladas, con estípulas. Lámina foliar de 2-5 cm de longitud y 1.2- 3.5 cm de ancho, de forma oblonga elíptica; con una vena central y con 3-6 laterales. La inflorescencia es una espiga, flores con grandes brácteas, formando ramilletes en las axilas de las hojas o una espiga terminal. El fruto es un utrículo, negro, brillante, de 1.0 mm de diámetro. Esta especie posee una espina en la base de las hojas de donde deriva su nombre.



Fig. 2. *Amarantus spinosus*(amarantus)

La planta es común en sitios abiertos y soleados; crece sobre suelo desnudo que ha sido previamente disturbado; con frecuencia a lo largo de ríos. Los principales grupos de insectos visitantes son chinches de las familias Phymatidae y Reduviidae; escarabajos Curculionidae y avispas Chalcididae, Eurytomidae, Evaniidae y Vespidae. Es visitada por especies de *Conura* que parasitan a *O. kirbyi* y a *Opsiphanes cassina*.

4 *Ageratum conyzoides* L. (Asteraceae), nombre común: Santa Lucía (Fig. 3).

Hierba; de 0.1-0.4 (-0.8) m de altura, tallo suave con abundante pubescencia blanca de 3-4 mm de longitud; entrenudos de (2-) 5-7 (-10) cm de longitud; erecta; con hojas simples, opuestas y pecioladas. Lámina de (2.0-) 3.5-6.0 cm de longitud y (1.5-) 2.0-5.5 cm de ancho; forma acorazonada, borde aserrado con 13-27 denticulos por lado. La inflorescencia es una umbella con 4-12 capítulos de flores color celeste.



Fig. 3. *Ageratum conyzoides* (Santa lucia)

La planta crece en sitios soleados sobre suelo desnudo, es de ciclo anual y florece a lo largo del año, principalmente entre diciembre y abril. Se reproduce por semillas. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de las familias Calliphoridae y Muscidae, mariposas Amatidae y Nymphalidae, abejas Apidae y avispas Braconidae y Vespidae. Algunas especies de *Cotesia* se alimentan de las flores.

5 *Baltimora recta* L. (Asteraceae), nombre común: florecilla. (Fig. 4).

Hierba, de 0.3-0.6 (-1.7) m de altura, erecta, tallo con 4 costillas; color morado; entrenudos de 12 a 18 cm de longitud; hojas simples, opuestas, enteras y pecioladas. Lámina de 3- 3.5 (-5.6) cm de longitud y 2.2 - 4.0 cm de ancho; forma elíptica lanceolada, con margen serrado con 12-21 denticulos por lado; ásperas al tacto. Tiene glándulas extraflorales en las uniones de la vena central y las dos laterales. La inflorescencia es un capítulo de flores amarillas, con 5 pétalos, con 12-18 flores pistiladas y número variable de flores estaminadas.

La planta crece a orilla de carreteras, es de ciclo anual y es muy abundante entre diciembre y abril durante la estación seca. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de las familias Calliphoridae y Muscidae; la abeja de miel *Apis mellifera* y avispas Braconidae, Chalcididae, Pteromalidae y Vespidae. Son frecuentes las avispas del género *Conura* y avispas asociadas con el parasitismo de moscas.



Fig. 4. *Baltimora recta* (florequilla)

6 *Clibadium schulzsi* Blake (Asteraceae)

Hierba; de 0.3- 1.8 (-2.5) m de altura; tallos de 1.5-3.0 cm de diámetro, con médula blanca, suave; entrenudos de 7-15 cm de longitud; hojas simples, opuestas y pecioladas. Lámina de 4.5 - 14 (-16) cm de longitud y (1.5-) 4.5 - 9.0 cm de ancho; forma elíptica lanceolada; con borde ligeramente aserrado con 20-30 (-60) dentículos por lado; pecíolos de 2-3 cm de largo. La inflorescencia es un racimo con 2-3 ramificaciones portadoras de umbellas de capítulos con 9-12 (-32) flores blancas, pequeñas, estaminadas y pistiladas; se reproduce por semillas y por estacas.

Crece también a orillas de carreteras. Posee una glándula extrafloral por dentículo en las hojas. Los principales grupos de insectos visitantes son escarabajos de la familia Curculionidae, moscas Richardiidae y Sepsidae, avispas Chalcididae y hormigas.

7 *Melanthera aspera* Small (Asteraceae), nombre común: paira. (Figs. 5, 6).

Hierba; de 0.5-1.0 m de altura, erecta y decumbente formando una masa densa; tallo 4-angular; entrenudos de 3.5-9.0 (-19.0) cm de longitud; hojas simples, opuestas y pecioladas. Lámina de 5.0-12.0 (-13.5) cm de longitud y 2.0-7.0 (-7.5) cm de ancho; forma acorazonada, asimétrica, acuminada, con borde aserrado con 23-45 dentículos por lado; venación con una vena central y dos laterales que se ramifican; pecíolos de 2.5 -5.0 (-8.0) cm de longitud. La inflorescencia es un capítulo de flores blancas.



Figs. 5-6
Melanthera aspera (paira)

La planta es perenne y se reproduce por semillas y por estolones; forma grupos densos a las orillas de caminos. Presenta nectarios en las axilas de las venas en el lado abaxial de la hoja.

Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de las familias Otitidae, Richardiidae, Sepsidae, Syrphidae, avispas Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Ichneumonidae y Pteromalidae, y hormigas. Es una especie de particular importancia porque sirve de refugio a avispas parasitoides de huevos de chinches y de mariposas (Encyrtidae, Mymaridae, Scelionidae y Trichogrammatidae), y de larvas y pupas de dípteros y lepidópteros.

8 *Scleria melaleuca* Schlecht. y Cham. (Cyperaceae), nombre común: navajuela. (Figs. 7,8).

Hierba; de 0.15-0.30 (-0.70) m, erecta; hojas simples, enteras. La lámina es delgada, larga y afilada, de 22.0 - 47.0 cm de longitud y de 1.0 - 2.0 cm de anchura. Tallo sólido, triangular con bordes cortantes; la vaina de la hoja envuelve al tallo. La planta es cespitosa, perenne. El fruto es un aquenio de color negro metálico.

Esta planta crece comúnmente en sitios soleados o bajo la sombra de otras plantas; se reproduce por semillas. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de la familia Syrphidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Eulophidae e Ichneumonidae. Abundantes avispas de varias especies del género *Conura* se alimentan de los aquenios, entre ellas las que parasitan a *O. kirbyi* y *O. cassina*.

9 *Chamaesyce hirta* (L.) Millspaugh (Euphorbiaceae), nombre común: golondrina. (Fig. 9).

Hierba; 0.1-0.4 metros de altura, decumbente o erecta, entrenudos de 0.5-5.0 centímetros de longitud. Las hojas son simples, opuestas, enteras y pecioladas. La lámina foliar es de (4-) 7 a 35 (-50) mm de longitud, (3-) 4 - 14 (-18) mm de ancho; de forma ovalada elíptica, a menudo marcadas con rojo, con margen aserrado con 6-30 denticulos por lado; pubescencia corta. Inflorescencias axilares, solitarias, una por nodo, rojizas, de 5-16 x 4-18 mm (ancho x largo); glándulas diminutas. El fruto es ovado puberulento de 1.0-1.4 x 0.7-1.2 mm (ancho x largo).

La planta es común en sitios soleados, en suelos desnudos; se le observa en las estaciones seca y lluviosa y florece a lo largo del año. Los principales grupos de insectos visitantes son chinches de la familia Coreidae, moscas Muscidae y Tachinidae y avispas del género *Brachymeria*(Chalcididae), y hormigas de varios géneros.

10 *Chamaesyce hyssopifolia* (L.) Small (Euphorbiaceae)

Hierba; 0.3-0.6 (-1) m de altura, erecta, entrenudos de 1-3 cm de longitud; hojas simples, opuestas, enteras y pecioladas. La lámina foliar es de 6-28 (-35) mm de longitud y de 3-10 (-16) mm de ancho; de forma oblonga elíptica, con margen aserrado con 6-20 denticulos por lado; pubescencia corta. Inflorescencia terminal o pseudoaxilar; glándulas oblongas o reniformes. El fruto ovoide de 1.8-2.0 x 1.1-1.5 mm (ancho x largo).

Crece en sitios abiertos, soleados; se le observa en las dos estaciones y



Figs. 7-8

Scleria melaleuca (navajuela)



Fig. 9. *Chamaesyce hirta* (golondrina)

florece a lo largo del año pero principalmente durante la estación seca. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de la familia Syrphidae y avispas Ichneumonidae. En ella se ha observado en forma abundante a *Casinaría* sp., parasitoide de larvas en la familia Limacodidae.

11 *Crotalaria guatemalensis* Willdenow (Leguminosae), nombre común: chipilín (Fig. 10).

Arbusto; de 0.20 - 1.70 (-2.5) m de altura; erecto, entrenudos de 3.0 - 4.5 cm; hojas trifoliadas, alternas y pecioladas. Hojuelas de 2.3 - 3.5 (-8.5) cm de longitud y de 1.0- 2.0 (-4.0) cm de ancho, forma romboidal, la central de mayor tamaño; pecíolos de 3.0-4.0 (-8.0) cm de largo. La inflorescencia es un racimo simple de 8 -13 flores de color amarillo; 5 sépalos (un estandarte, dos alas y una quilla); estandarte con numerosas líneas negras; 10 estambres. El fruto es una legumbre globosa alargada de 4.5 cm de longitud y 1.5 cm de grosor, con pubescencia corta; 9-10 (18) semillas de forma riñonada, color naranja.



Fig. 10. *Crotalaria guatemalensis*(chipilin)

La planta crece en sitios soleados a orillas de carreteras y se reproduce por semillas. Los principales insectos visitantes son chinches de la familia Alydidae, escarabajos Curculionidae y avispas Braconidae, Chalcididae y Vespidae. Esta especie atrae al chinche *Hyalymenus tarsatus* asociado con daños en nueces de macadamia.

12 *Cassia reticulata* Willdenow (Leguminosae), nombre común: saragundi (Fig.11).

Arbolito; de 3-7 m de altura; tallo de 3-10 cm de diámetro; entrenudos de 7-10 (-18) cm de longitud; hojas compuestas bipinnadas, alternas, decusadas, estipuladas y pecioladas. 6-12 pares de hojuelas de 5.5-14.5 (-15.0) cm de longitud y 1.8-5.5 (-6.5) cm de ancho; forma ovalada, alargada, con extremo redondeado; raquis de la hoja de 27-47 cm de longitud, con canaladura dorsal; pecíolos cortos de 0.3- 0.6 cm; estípulas de 13 mm de longitud, color naranja, dos por hoja. La inflorescencia es un racimo axilar, con pecíolo de 8-20 cm; flores de color amarillo, con 5 pétalos, cuatro iguales de 12 x 15 mm y el quinto es una quilla delgada de 25-30 mm. El fruto es una legumbre ovalada alargada, plana.



Fig. 11. *Cassia reticulata* (saragundi)

Crece en sitios soleados y es común en cercas vivas de potreros y a orillas de caminos y de ríos; se reproduce por semillas y por estacas. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas Otitidae, Richardiidae y Syrphidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Eulophidae y Eurytomidae. Las hormigas del género *Solenopsis* son abundantes en asociación con las estípulas modificadas que producen una secreción azucarada. Se han observado avispas *Cotesia* y varias especies de pteromálidos en las estípulas o en exudados de savia.

13 *Cassia tora* L. (Leguminosae), nombre común: candelillo (Fig. 12).

Arbusto; de 0.1-0.5 m de altura, erecta o decumbente; entrenudos de 1.5-4.5 cm de longitud; hojas compuestas, bipinnadas, alternas, estipuladas y pecioladas. 3 pares de hojuelas; de 3.0-5.0 cm de longitud y de (1.2-) 2.7-4.5 cm de ancho; las distales de mayor dimensión que las proximales; forma ovoide alargadas; raquis de la hoja de (2-) 4-7 cm de longitud; pecíolos de 0.3-0.5 cm de largo; estípulas de 1.5 cm de longitud; pubescencia corta, suave al tacto. Glándulas extraflorales en medio de dos hojuelas de 2-3 mm, color amarillo o naranja. Flores en racimos pequeños, de color amarillo fuerte. El fruto es una legumbre ligeramente curvada de 0.5 x 5-7 cm, con 35-43 semillas amarillas, ovaladas. Se reproduce por estolones y por semillas.



Fig. 12. *Cassia tora* (candelillo)

La planta crece en sitios soleados como potreros y orillas de caminos. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de las familias Muscidae, Neriidae y Richardiidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Pteromalidae y Vespidae. Esta planta puede ser usada como una cobertura vegetal en plantaciones de frutales perennes para reemplazar zacates en bordes de caminos. Se reproduce bien por semillas y por estolones.

14 *Desmodium ovalifolium* Waller (Leguminosae), nombre común: pega-pega (Fig. 13).

Arbusto; decumbente que forma una masa vegetal de 0.3 - 0.6 m de altura, entrenudos de 4.0 - 6.0 cm de longitud; hojas trifoliadas o simples, alternas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de (3.5-) 5.0-6.0 cm de longitud y de (2.0-) 3.0- 4.0 cm de ancho; glabras y brillantes. La inflorescencia es un racimo; flores con estandarte de color violeta claro y quilla de color morado intenso. El fruto es una legumbre de 2.0 x 0.5 cm, pubescente; con 5 semillas.



Fig. 13. *Desmodium ovalifolium* (desmodio)

La planta es usada como cobertura vegetal en plantaciones de palma aceitera y de pejobaye; es tolerante a la sombra y crece bien en sitios soleados. Se reproduce por semillas y por estolones. La planta forma un manto sobre el suelo y sirve de refugio a una gran cantidad de insectos fitófagos y depredadores.

15 *Flemingia congesta* Willdenow (Leguminosae)

Arbusto; de 0.2 - 1.5 (-3.0) m de altura; tallo leñoso, en las partes jóvenes 3-angular; con costillas; entrenudos de 6-9 (-12) cm de longitud; hojas trifoliadas, alternas, estipuladas y pecioladas. Hojuelas, de (3.0 4.5-15.0 (-21)cm de longitud y 3.0-5.5 cm de ancho; forma elíptico lanceolada, las dos laterales son asimétricas y la central simétrica; pecíolo alado. La inflorescencia axilar es un racimo de flores color lila. El fruto es una legumbre de 0.8-1.5 cm,

globosa, acuminada; con pubescencia corta y suave al tacto; con 1-2 semillas pequeñas, negras y redondas.

La flemingia crece bien en sitios soleados y bajo sombra moderada. Los principales grupos de insectos visitantes son escarabajos de la familia Curculionidae y hormigas *Solenopsis* sp. Durante la floración es muy atractiva para avispas Braconidae, Chalcididae e Ichneumonidae. La avispa, *Digonogastra diversus* parasitoide de *O. kirbyie*, es un visitante común de esta planta.

16 *Pueraria phaseoloides* Bentham (Leguminosae), nombre común: kudzú.

Hierba; de 0.1-0.6 m de altura, rastrera, forma una masa vegetal; entrenudos de 17-26 cm de longitud, pubescentes; hojas trifoliadas, alternas, estipuladas y pecioladas. Hojuelas de (5-) 10-12 cm de longitud y de (5-) 10-12 cm de ancho, forma acorazonada, de iguales dimensiones. La inflorescencia es un racimo de 6-10 flores de color blanco con el pistilo morado. El fruto es una legumbre delgada, alargada y pubescente.

La planta crece en sitios soleados. Se usa como cobertura vegetal en plantaciones de palma aceitera y sirve de refugio a una gran cantidad de insectos fitófagos y depredadores. Esta planta podría ser de mucha utilidad para reemplazar manchas de zacates a orillas de caminos y servir como sitio de refugio a la entomofauna benéfica. Alberga especies de chinches depredadores de géneros como *Alcaeorrhynchus* y *Podisus* (Pentatomidae).

17 *Senna stenocarpoides* (Standley) Britton (Leguminosae), nombre común: falsa dormilona (Fig. 14).

Arbusto; de 0.3 -0.5 (-1.5) m de altura; erecto o decumbente, tallo leñoso, hojas compuestas, pinnadas, alternas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 4.0-6.0 cm de longitud y 1.5-3.0 cm de ancho, de forma lanceolada, con 16 pares de hojuelas ovaladas, alargadas. En la base de la lámina hay 1-3 glándulas extraflorales, rojizas, en forma de copa. Flores individuales, color amarillo; corola con 5 pétalos iguales, 5 estambres más cortos que el pistilo. El fruto es una legumbre de 0.5 x 5.0 cm, con 12-15 semillas de forma cuadrangular, aplanadas.



Fig. 14. *Senna stenocarpoides* (falsa dormilona)

La planta crece en sitios soleados, generalmente a la orilla de las carreteras, es común durante la estación seca; muere después de fructificar y las semillas germinan durante la estación lluviosa. Los principales grupos de insectos visitantes son chinches de las familias Coreidae y Pentatomidae; moscas Otítidae y Richardiidae y avispas Chalcididae, Evaniidae e Ichneumonidae.

18 *Hyptis capitata* L. (Lamiaceae), nombre común: chan silvestre.

Hierba; de 0.5-0.6 m de altura, erecta o decumbente, tallo 4- angular, con costillas fuertes; color morado; entrenudos de 6-10 cm; hojas enteras, opuestas, decusadas y estipuladas. Lámina ovalo-lanceolada, serrada con 22-27 denticulos por lado; con glándulas extraflorales en los denticulos. La inflorescencia es un capítulo con abundantes flores pequeñas, blancas, con puntos color morado en los pétalos; cáliz de 5 sépalos; corola de 5 pétalos fusionados en 2+3; 5 estambres

más cortos que el pistilo. El fruto es negro, de 0.5 x 1.0 mm. Se reproduce por semillas y por estolones.

Esta planta crece en suelos desnudos y en sitios soleados. Los principales grupos de insectos visitantes son avispas Braconidae, Eucharitidae, Pteromalidae y Vespidae.

19 *Urena lobata* L. (Malvaceae), nombre común: aramina (Figs. 15,16).

Arbusto de 0.1-1.7 (-2.5) m de altura; erecto; entrenudos de 4.0-6.0 cm de longitud; con hojas simples, enteras, alternas, estipuladas y pecioladas. La lámina foliar oblonga, ligeramente lobulada, de 4.0-9.0 (-10.0) cm de longitud y de 3.0-7.5 (-13.5) cm de ancho; con 7 venas longitudinales que radian del pecíolo, las tres centrales cada una con una glándula extrafloral; con abundante pubescencia larga y suave. Flores solitarias en las axilas de las hojas, de pecíolo corto; cáliz con 5 sépalos y corola con 5 pétalos de color rosado, de 0.8-1.5 cm de longitud; pistilo de 0.1 cm, color rojo, base del estilo del mismo color; estambres cortos adnatos al estilo. El fruto es una drupa pentámera con pubescencia dura que le sirve para adherirse.



La planta es perenne, crece en sitios soleados, por lo general en potreros y se reproduce por semillas y por estacas. Los principales grupos de insectos visitantes son chinches (Lygaeidae), escarabajos Chrysomelidae y Elateridae, moscas Muscidae, Otitidae, Richardiidae y Tachinidae y principalmente avispas Braconidae, Chalcididae y Vespidae. Cuando está en floración es muy visitada por *Apis mellifera*.

Figs. 15-16. *Urena lobata* (urena)

20 *Spermacoce laevis* (Burm.) D.C. (Rubiaceae), nombre común: chiquizacillo (Fig. 17).

Hierba; de 0.2-0.5 m de altura; tallo 4-angular; entrenudos de (1.4-) 3-4 (-5) cm de longitud; nudos prominentes; apariencia suculenta; con hojas simples, enteras, opuestas y estipuladas. Lámina foliar de 3.0-4.5 cm de longitud y de 1.5 -2.3 cm de ancho; forma elíptica. La vaina de la hoja envuelve al tallo. Flores tubulares de 4-5 mm, con 4 pétalos, blancas o violetas, bracteadas, formando ramilletes densos en las axilas de las hojas.



Fig. 17. *Spermacoce laevis* (chiquizacillo)

La planta es anual, crece durante la estación lluviosa formando un manto denso de 25-40 cm de altura y se reproduce por semillas. Los principales grupos de insectos visitante son moscas de la familia Syrphidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Eulophida y Sceliomidae.

21 *Hamelia patens* Jacquin (Rubiaceae), nombre común: zorrillo real.

Arbusto o árbol pequeño, de 1.7- 3.0 (-7.0) m de altura; ramitas glabras o pubescentes, 4-anguladas en estados tempranos; hojas simples, 3 (-4) alternas, enteras y pecioladas. La lámina foliar de 5-17 (-23) cm de longitud y de 1-7 (-10) cm de ancho, elíptico oblonga con el ápice acuminado; glabra, suave al tacto; rojizas en la senescencia; entrenudos largos. La inflorescencia terminal, solitaria, es una panícula abierta de color naranja o rojo coral, que mide de 9-15 x 12-20 cm; flores sésiles, hipantio de 1.5-3.0 mm de largo, corola tubular, naranja o roja. El fruto es subgloboso, rojo y luego negro al madurar; de 6-13 x 4-10 mm.

Planta común de áreas de sucesión secundaria, en sitios soleados donde puede alcanzar la dimensión de un arbusto. Se reproduce por semillas. Se le observa florecer a lo largo del año y su apariencia atractiva le da un gran valor como planta ornamental. Los principales grupos de insectos visitantes son dípteros de varias familias, avispa Braconidae y Vespidae.

22 *Solanum americanum* Miller (Solanaceae), nombre común: hierba mora (Fig. 18).

Hierba; de 0.2-0.5 m de altura; tallo de color morado, muy ramificado; hojas simples, enteras, alternas, estipuladas y pecioladas. La lámina foliar de 3.5-8.0 cm de longitud y de 2.0-4.5 cm de ancho, lanceolada; con brotes jóvenes axilares. 5-8 flores, blancas, con estambres envolviendo el pistilo, anteras amarillas. Frutos en racimos; bayas de 1 cm de diámetro de color verde, luego morado al madurar; con gran cantidad de pequeñas semillas.



Fig. 18. *Solanum americanum* (hierba mora)

La planta es de ciclo anual, crece en sitios soleados sobre suelo desnudo. Los principales grupos de insectos visitantes son moscas de la familia Richardiidae y avispa Chalcididae, Ichneumonidae, Evaniidae y Vespidae.

23 *Solanum jamaicense* Millspaugh (Solanaceae), nombre común: uña de gato. (Fig. 19).

Hierba; de 0.3-0.6 m de altura, decumbente; entrenudos de 7.0-15.0 cm de longitud; hojas enteras, opuestas o en verticilos de 3 hojas, estipuladas y pecioladas. La lámina de 4.5 - 11.0 (-17.0) cm de longitud y de 1.5- 4.5 (-7.5) cm de ancho; lanceolada, con borde irregular, acuminada. El tallo y las hojas cubiertas de espinas. 5-8 flores blancas, con anteras amarillas, conspicuas; el fruto es una baya de 1.2-1.5 cm de diámetro, de color naranja al madurar. La planta es perenne, se reproduce por semillas y estolones.



Fig. 19. *Solanum jamaicense* (uña de gato)

Crece en sitios soleados y puede formar un manto vegetal a menudo considerado indeseable por las espinas. Los principales grupos de insectos visitantes son chinches de la familia Pentatomidae, escarabajos Chrysomelidae y Curculionidae, moscas Otitidae y Richardiidae y gran cantidad de avispa de varias familias siendo comunes Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Pteromalidae y Vespidae.

24 *Solanum quitoense* Lam. Nombre común: naranjilla. (Fig. 20).

Arbusto, de 0.50 - 1.0 m de altura; con hojas simples, alternas en dos planos, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de (2.5-) 46.0 cm de longitud y de (1.8-) 38.0 cm de ancho; con escotaduras y 5-8 prolongaciones, situadas a cada lado de la vena central la que se ramifica una vez. Pecíolos de 30-50 mm. Con tomento color pardo rojizo cubriendo ramas y tallo. La flor con cáliz con 5 pétalos verde claro, con anteras color amarillo, de 8.0-10.0 mm, envolviendo el estilo, duras al tacto; corola con cinco sépalos. El fruto es una falsa baya, color amarillo o naranja al madurar; mide 50-60 mm de longitud y 70-80 mm de grosor, de forma achatada, con cinco protuberancias o carpelos. La semilla es blanca, diminuta, adherida a un arilo y contenida en cámaras carpelares.



Fig. 20. *Solanum quitoense*(naranjilla)

La planta crece en sitios soleados y es susceptible a la sequía. Los principales grupos de insectos visitantes son avispas de las familias Braconidae y Chalcididae (la más abundante), moscas de las familias Dolichopodidae, Micropezidae, Otitidae y Richardiidae. Las hormigas son atraídas por las secreciones de los tricomas glandulosos y pueden llegar a formar aglomeraciones en la base de los frutos.

25 *Solanum schlechtendalianum* Walpers (Solanaceae), nombre común: zorrillo.

Arbusto; de 0.10-2.0 (-4.0) m de altura; entrenudos de 3.5-4.0 (-8.0) cm de longitud; con hojas enteras, alternas en un plano, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 2.5-7.5 (-19.0) cm de longitud y de 1.0-3.2 (-10.5) cm de ancho; lanceolada, acuminada. Pecíolos cortos de 5.0 mm. La flor es blanca con anteras amarillas, conspicuas; el fruto es una baya de 1.0-1.5 cm de diámetro, color verde.

La planta crece en sitios soleados. La hoja posee tricomas glandulosos en la parte abaxial. Los principales grupos de insectos visitantes son hormigas del género *Solenopsis*, moscas Richardiidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae y Vespidae. En ocasiones se ha observado a *Hyalymenus tarsatus* asociada a esta planta.

26 *Byttneria aculeata* Jacquin (Sterculiaceae), nombre común: bebe chicha, uña de gato. (Fig. 21, 22).

Hierba; de 0.3-1.5 (-2.0) m de altura, erecta o decumbente, tallo 5-angular, con costillas fuertes, médula suave o hueca; entrenudos de 4-7 (-12) cm de longitud; hojas enteras, alternas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 9-12 cm de longitud y 5-6 cm de ancho; forma acorazonada acuminada, subserrada; con vena central y dos laterales que se ramifican; 1-3 glándulas extraflorales sobre las venas. Con espinas sobre costillas, pecíolos y vena central de las hojas. Flores bisexuales con 3-5 sépalos, pétalos pequeños, reducidos. Se reproduce por semillas y estolones

La planta crece en sitios soleados a la orilla de los caminos, formando una cobertura vegetal de aproximadamente un metro de altura. En áreas incultas (charrales) puede alcanzar hasta dos metros de altura. Los principales grupos de insectos visitantes son hormigas que viven en el interior del tallo y avispas parasitoides de las familias Braconidae, Chalcididae, Eulophidae y Eurytomidae; avispas de los géneros *Cotesia* (Braconidae) y *Conura* (Chalcididae), las cuales parasitan especies de Limacodidae y Nymphalidae, son comunes en esta planta.

27 *Triunfetta semitriloba* L. (Tiliaceae), nombre común: mozote.

Arbusto; de 1.5-3.5 m de altura; tallos de 1.5-3.0 cm de diámetro, leñoso; entrenudos de 3.0 (-4.5) cm de longitud; con hojas enteras, alternas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 3.0-8.0 (-15.0) cm de longitud y 2.0-6.5 (-13.0) cm de ancho; forma oblonga con extremo distal trilobulado, lóbulo central de mayor tamaño; subserrada, con 21-47 (-111) dentículos por lado; una glándula extrafloral por dentículo; venación de 5 venas longitudinales; pecíolos de (1.0-) 1.5-6.0 (-12.0) cm; pubescencia suave y con abundante mucílago. Flor bisexual, 5 pétalos, connatos en la base, color crema o amarillo tenue; 10 o más estambres. El fruto es una drupa dura, con pubescencia dura que le sirve para adherirse. Se reproduce por semillas y por estacas.



Figs. 21- 22. *Byttneria aculeata* (uña de gato)

La planta crece en sitios soleados y también bajo la sombra, y es cultivada porque del mucílago se prepara una bebida para consumo humano. Se reproduce por semillas y en menor medida por estacas. Los principales grupos de insectos visitantes son hormigas de los géneros *Ectatomma* y *Solenopsis*, que actúan como organismos alelopáticos contra defoliadores vertebrados; moscas de las familias Otitidae y Richardiidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Pteromalidae y otras.

28 *Lantana camara* L. (Verbenaceae), nombre común: cinco negritos. (Fig. 23).

Arbustos; de 0.4-1.5 (-3.0) m de altura; tallo 4-angular, con espinas, color morado, leñoso; entrenudos de 8-13 cm de longitud; hojas enteras, opuestas o verticiladas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 4.5-12.0 (-24.0) cm de longitud y 3.0-5.0 cm de ancho; elíptica lanceolada, serrada con 23-39 dentículos por lado; pecíolo de 2- 5 cm de longitud. Flores bisexuales, dispuestas en un capítulo de 20-30 flores; cáliz de 5 sépalos persistentes, corola tubular roja con 5 pétalos, color naranja en la parte distal; con 5 estambres. El fruto es una drupa dispuesta en racimos. Se reproduce por semillas.



Fig. 23. *Lantana camara* (cinco negritos)

La planta crece en sitios soleados como orillas de caminos y potreros. Los principales grupos de insectos visitantes son succionadores de savia como chinches de la familia Alydidae, homópteros

de las familias Cercopidae, Cicadellidae, Membracidae, escarabajos Chrysomelidae y Curculionidae y lepidópteros Hesperidae, Nymphalidae y Pieridae.

29 *Lantana trifolia* L. (Verbenaceae), nombre común: cuásquite.

Arbusto; de 0.3-1.5 (-3.0) m de altura; tallo 5-angular, con costillas fuertes; leñoso; entrenudos de 8-13 cm de longitud; hojas enteras, 3-verticiladas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 4.5-12.0 (-24.0) cm de longitud y de 3.0-5.0 cm de ancho; elíptica lanceolada, serrada con 25-35 denticulos por lado; pecíolos de 2-5 cm de longitud. La inflorescencia es una espiga con flores bisexuales bracteadas; cáliz de 5 sépalos persistentes en el fruto, corola tubular rosada con 5 pétalos; con 5 estambres. El fruto es una drupa morada, dura, de 3.0 mm de diámetro. Se reproduce por semillas.

Esta planta crece en sitios soleados como orillas de caminos, charrales y en potreros. La entomofauna visitante es similar a la de *L. camara*. Las asociaciones de algunas especies de homópteros que producen ligamaza (excreción azucarada) con *Lantana* spp podría ser de importancia como fuente alimentaria para parasitoides.

30 *Vitis sycioides* L. (Vitaceae), nombre común: uva cimarrona. (Fig. 24).

Hierba; de 0.2-0.5 m de altura, postrada, entrenudos de 6.0-8.0 cm de longitud; nudos prominentes, con zarcillos; partes jóvenes de coloración rojiza o morada; hojas enteras, alternas, estipuladas y pecioladas. Lámina foliar de 7.5-15.0 (-22.0) cm de longitud y de 6.0-10.0 (-18.0) cm de ancho; forma asimétrica, oblonga o acorazonada, subserrada, con 18- 27 denticulos por lado, cada uno con una glándula extrafloral. Inflorescencia en una umbella muy ramificada, de flores pequeñas, pétalos reducidos, color amarillo tenue. El fruto es una baya de 0.5-1.0 cm de diámetro, de color morado en la madurez. Se reproduce por semillas y por estolones.



Fig. 24. *Vitis sycioides* (uva cimarrona)

La planta crece en sitios soleados y adherida a otras plantas. Se reproduce por semillas y por estolones. Entre los principales grupos de insectos visitantes están escarabajos de las familias Chrysomelidae, Curculionidae, Cantharidae y Meloidae; moscas Otitidae, Richardiidae, Syrphidae y Tachinidae y avispas Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Evaniidae, Ichneumonidae, Pteromalidae y otras.

Manejo de vegetación benéfica

En monocultivos, la diversidad estructural puede incrementarse favoreciendo el crecimiento de otras plantas. En varios cultivos asociados con malezas, se ha demostrado una reducción en los problemas con insectos fitófagos (Risch et al. 1983). El concepto de manejo de la vegetación en palma aceitera requiere de la evolución del esquema del combate químico a uno de manejo racional de la vegetación. Las ventajas para el productor serán una inversión menor en herbicidas y en el combate mecanizado de las malezas, y la conservación de un conjunto de factores bióticos que son favorables para las poblaciones de organismos residentes.

Los espacios donde puedan crecer las malezas, tales como franjas de terreno a lo largo de los caminos y de los canales de drenaje primarios, podrían funcionar como "corredores biológicos", por los cuales se puedan movilizar los insectos hacia el interior de la plantación. La siembra de plantas específicas en los espacios que quedan vacantes por la muerte de palmas, crearía "islas biológicas", en las cuales se refugiarían y alimentarían los insectos.

Janzen (1968) consideró las plantas individuales como islas en el espacio y en el tiempo para los insectos, y también se podría visualizar áreas con mezclas de malezas dentro de las plantaciones, como islas donde los insectos se movilizarían, alimentarían o refugiarían.

El tamaño y número de islas por unidad de área necesarias para obtener un buen control natural de los insectos perjudiciales es difícil de conocer sin una prueba experimental con diferentes tamaños y números de islas por área. Sin embargo, en las plantaciones adultas, los espacios vacantes pueden ser utilizados como sitios de refugio para los insectos. En la práctica, consistiría sólo en una sustitución de las gramíneas que crecen en algunos de estos espacios, por malezas de hoja ancha fuertemente atrayentes de insectos.

Aunque está sujeto a verificación experimental, posiblemente, cuatro islas de 100 metros cuadrados (10 x 10 m) por hectárea, podrían ser suficientes para sostener la entomofauna dentro de la plantación. En la práctica, posiblemente baste con sembrar áreas de 7 x 7 m (49 m²). En áreas con estas dimensiones se podría tener una alta tasa de inmigración de los insectos, una baja tasa de emigración y un aumento de las posibilidades de sobrevivencia y reproducción.

Los corredores e islas se pueden obtener mediante varias prácticas culturales:

- La selección cuidadosa de especies vegetales de interés.
- El combate químico y mecánico de las malezas en forma selectiva.
- La recolección de semillas y su dispersión en sitios específicos de la plantación o la siembra de partes vegetativas de algunas especies que son fáciles de propagar en forma asexual (por medio de estacas, estolones, rizomas, etc.).
- Hacer viveros de las especies promisorias con el propósito de distribuirlas en las plantaciones con mayor facilidad.
- El entrenamiento del personal agrícola en el manejo de estas especies.
- La capacitación, mediante charlas, y material didáctico tales como guías de campo con fotografías a color, de murales de fotografías y de hojas técnicas de divulgación.

Parte del entrenamiento del personal se podría lograr mediante la siembra de un jardín de malezas. En esta colección de plantas, el trabajador sería capaz de aprender cuales especies de plantas poseen valor desde el punto de vista agroecológico y de transmitir ese conocimiento al resto del personal a su cargo.

La inversión para el establecimiento de los corredores e islas, la creación de los viveros de malezas y el programa de capacitación del trabajador agrícola, es gradual y se realiza en un período de varios años. Los beneficios de estos programas se podrían obtener a mediano plazo como un ahorro en herbicidas y en el combate mecánico de las malezas. Otros beneficios no son fácilmente cuantificables, tales como la conservación de los suelos, el incremento de las poblaciones de enemigos naturales, un mayor número de microclimas (Risch *et al.* 1983;

Letourneau y Altieri 1983), un mejor control de las malezas indeseables a través del uso de las coberturas de leguminosas y una serie de condiciones bióticas no consideradas aquí.

Una parte importante del programa es realizar los estudios ecológicos que permitan la evaluación del efecto de estas medidas sobre las poblaciones de insectos y sobre la salud y producción del cultivo, para poder hacer las correcciones que sean necesarias.

Este es un proceso gradual que no se puede implementar en corto tiempo; los resultados obtenidos en una región y un cultivo no son necesariamente verdaderos para otras regiones y para otros cultivos, hasta tanto no existan los estudios de campo que apoyen los criterios a tomar.

Agradecimientos

Los autores agradecen la cooperación de Geovanny Castrillo en las labores de campo y a Cosme Chaves por su trabajo en el montaje del documento.

Bibliografía

- ALTIERI, M.A. 1983. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Valparaíso, Chile Centro de Estudios Apropriados para América Latina. 184 p.
- ALTIERI, M.A.; WITCOMB, W.H. 1979. The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. Hort Science 14 (1): 12-17.
- ANDOW, D. A. 1991. Vegetational diversity and arthropod population response. Ann. Rev. Entomol. 36: 561-586.
- BAKER, H.G.; BAKER, I. 1973. Aminoacids in nectar and their evolutionary significance. Nature 241: 543-545.
- BERRYMAN, A.A. 1987. The theory and classification of outbreaks. pp.3-30. In: Insect outbreaks. Barbosa, P.; Schultz, J.C., eds. Academic Press Inc. London.
- CHINCHILLA, C. 1992. Fauna perjudicial y enfermedades de la palma aceitera. ASD de Costa Rica, San José, Costa Rica. 134 p.
- DELVARE, G.; GENTY, P. 1992. Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma aceitera en América tropical. Oléagineux 47(10): 551-558.
- De LOACH, C.J. 1970. The effect of habitat diversity on predation. pp. 223-241. In: Proc. Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Management. Tallahassee, Fla.
- ELTON, C.S. 1958. The ecology of invasions by animals and plants. Methuen & Co., London. 181 p.
- EMDEN, H.F. van; WILLIAMS, G. 1974. Insect stability and diversity in agroecosystems. Ann. Rev. Entomol. 19: 455-475.
- FENNY, P. 1976. Plant apparency and chemical defense. Recent. Adv. Phytochem. 10: 1-10.
- GENTY, P. 1989. Manejo y control de plagas de la palma aceitera en América tropical. Curso ASD para agrónomos y administradores de Palmas del Oriente, Colombia. 11 p. (mimeografiado).
- GENTY, P.; DESMIER DE CHENON, R.; MORIN, J.P. 1978. Plagas de la palma africana en América Latina. Oléagineux (número especial) 33 (7):324-420.

- GILBERT, L.E. 1979. Development of theory in the analysis of insect-plant interactions. pp. 117-154. In: Analysis of ecological systems. Horn, D.J.; Stairs, G.R.; Mitchell, R.D., eds. Ohio State Univ. Press, Ohio.
- JANZEN, D.H. 1968. Host plant as islands in evolutionary and contemporary time. *American Naturalist* 102:592-595.
- LAWTON, J.H. 1983. Plant architecture and the diversity of phytophagous insects. *Ann. Rev. Entomol.* 28: 23-39.
- LAWTON, J.H.; SCHROEDER, D. 1977. Effects of plant type, size of geographical range and taxonomic isolation on number of insect species associated with British plants. *Nature* 265: 137-140.
- LEIUS, K. 1967. Food sources and preferences of adults of a parasite, *Scambus buolianae* (Hym.: Ichneumonidae) and their consequences. *Canadian Entomology* 99:865-887.
- LETOURNEAU, D.K.; ALTIERI, M.A. 1983. Abundance patterns of predator, *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae), and its prey, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae): Habitat attraction in polycultures versus monocultures. *Environ. Entomol.* 12: 1464-1469.
- Mac ARTHUR, R. 1955. Fluctuations of animal populations and a measure of community stability. *Ecology* 36: 533-536.
- MARGALEF, R. 1968. Perspectives in ecological theory. University of Chicago Press. 111 p.
- MEXZON, R.G. 1992. Insectos visitantes de malezas: manejo y conservación de la vegetación para incrementar los enemigos naturales de plagas de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin). 1er. Congr. Centroamericano de Entomología y Combate Natural de Plagas. San José, Costa Rica. Nov. de 1992. 14 p.
- MEXZON, R.G. 1994. Algunas pautas de manejo de las malezas para incrementar los enemigos naturales en el cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin). V Congreso Internacional de Manejo Integrado de Plagas. San José, Costa Rica. 18-22 Julio de 1994.
- MEXZON, R.G. 1997. Malezas atractivas de la entomofauna en los cultivos de palma aceitera y de pejibaye. V Congreso Costarricense de Entomología. San José, Costa Rica. Nov. 17-21 de 1997. 21 p.
- MEXZON, R.G.; CHINCHILLA, C.M. 1990a. Las interacciones entre insectos parasitoides con malezas en un agroecosistema de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacquin, Palmae) en América tropical. IV Congreso Nacional y III Congreso Internacional de MIP, Managua, Nicaragua (21-23 octubre, 1990).
- MEXZON, R.G.; CHINCHILLA, C.M. 1990b. Reconocimiento de la entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en el cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) en América Central. 1 Congreso Nacional de Entomología, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. (22-24 noviembre, 1990). 7 p.
- MEXZON, R.G.; CHINCHILLA, C.M. 1992. Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. *Manejo Integrado de Plagas (C.R.)* 20/21:1-7.
- ODUM, E.P. 1953. Fundamentals of ecology. Saunders Co., Philadelphia. 384 p.
- PIMENTEL, D. 1961. Species diversity and insect population outbreaks. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 54: 76-86.

- PRICE, P.W.; BOUTON, C.E.; GROSS, P.; McPHERON, B.A.; THOMPSON, J.N.; WEIS, A.E. 1980. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insect herbivorous and natural enemies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 41-65.
- RISCH, S.J.; ANDOW, D.; ALTIERI, M.A. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions. *Environmental Entomology* 12:625-629.
- ROOT, R.B. 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). *Ecological Monographs* 43(1): 95-124.
- SOUTHWOOD, T.E.R.; WAY, M.J. 1970. Ecological background to pest management. pp. 6-28. In: *Concepts of pest management*. Rabb, R.L.; Guthrie, F.E., eds. Raleigh, N.C. State University.
- STRONG, D.R. Jr.; LEVIN, D.A. 1979. Species richness of plant parasites and growth form of their hosts. *American Naturalist* 114: 1-22.
- SYME, P.D. 1975. The effects of flowers on the longevity and fecundity of two native parasites of the European shoot moth in Ontario. *Environmental Entomology* 4:337-340.
- TAHVANAINEN, J.C.; ROOT, R.B. 1972. The influence of vegetational diversity on the population ecology of a specialized herbivore *Phyllotreta unciferae* (Chrysomelidae). *Oecologia* 10: 321-346.