

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
EN CIENCIAS AGRICOLAS Y RECURSOS NATURALES

ARTROPODOS PERJUDICIALES, SUS ENEMIGOS NATURALES EN EL  
CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQUIN),  
Y PLANTAS HUESPEDES DE LA ENTOMOFAUNA EN AMERICA CENTRAL

Tesis sometida a la consideración de la Comisión  
del Programa de Estudios de Posgrado en Agronomía  
para optar al grado de Magister Scientiae

RAMON G. MEXZON VARGAS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San José, Costa Rica

1993

**DEDICATORIA**

- A mi esposa Yamilette Vargas Chavarría y a nuestro hijo Aarón que son luz en mis días; con su presencia y apoyo me dieron aliento y deseos de superación.

- A Carlos Manuel, mi profesor consejero y gran amigo, porque siempre me apoyó en todo.

A Geovanni Castrillo, un verdadero ejemplo de amistad y servicio.

- A Manuel Zeledón y Alba Iris, por el inmenso esfuerzo que despliegan en ayudarnos a nosotros los estudiantes.

- A quienes me honraron con su amistad y tuvieron palabras de estímulo y deseos de colaboración.

## AGRADECIMIENTO

- A Jesús el Señor porque me permitió alcanzar esta meta y me dio la oportunidad de conocer tanta gente buena.

- Una mención especial para mi profesor consejero Dr. Carlos Manuel Chinchilla, quien me enseñó acerca del cultivo de palma aceitera y estuvo siempre atento a mi proceso de formación. Deseo dejar expresado mi aprecio sincero porque me permitió el honor de ser su discípulo.

- A la Compañía Palma Tica y al personal técnico del Programa de Investigaciones en Palma Aceitera, bajo la excelente dirección del Dr. D.L. Richardson, quien aportó la más amplia colaboración durante la realización de este estudio. En el trabajo de campo, la colaboración de los señores Geovanni Castrillo Cortés (División Coto), Ing. Victor H. Valverde, Ing. Herbert León (División Quepos) y el Ing. Exelí Arias (Cía. Tela Railroad, Honduras) fue muy valiosa.

Especial agradecimiento para los especialistas en taxonomía que identificaron los especímenes: Dr. Paul Hanson (Braconidae y Chalcidoidea), Dr. W. G. Eberhard (Arachnida), M. Sc. Jorge Gómez Laurito (plantas) de la Escuela de Biología y al Ing. Humberto J. Lezama (montaje de insectos) del Museo de Insectos, en la Universidad de Costa Rica; Dr. G.J.C. Veyrunes y Dr. M. Bergoin (Virus del CIRAD, Montpellier, Francia; Dr. I. Gauld (Ichneumonidae) del British Museum y al Dr. Ph. L. Watson (Hongos y Microsporidia) de Ferris State University, Michigan.

- Se extiende este agradecimiento al Dr. Manuel Zeledón Grau (Director del Programa de Posgrado) y a la Sra. Alba Iris Retana del Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales (PPCARN), por su apoyo constante y gran espíritu de servicio.

- Al M. Sc. Carlos E. Masís (ex-miembro del Comité Asesor), quién me acompañó en parte del desarrollo de este estudio y aportó su valioso conocimiento.

- A las señoritas Aleida Hinrichs y Yelda Arias de Palma Tica por su excelente trabajo mecanográfico.

- Al Dr. Enrique Villalobos, anterior Director del PPCARN, por sus valiosos consejos y gran apoyo en el inicio de mis estudios.

"Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de Magister Scientiae"

---

Carlos Ml. Chinchilla López, Ph.D. Profesor Consejero

---

Paul Hanson., Ph.D. Miembro del Comité Asesor

---

Luis Fernando Jirón., M.Sc. Miembro del Comité Asesor

---

Renán Agüero., Ph.D. Representante del Director del Posgrado  
en ciencias Agrícolas y Recursos Naturales

---

Manuel Zeledón Grau., Ph.D. Representante del Sistema de  
Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica.

---

Ramón G. Mexzón Vargas Candidato

## INDICE DE CONTENIDO

	Página
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Indice de contenido.....	vi
Indice de figuras.....	vii
Indice de cuadros.....	viii
Resumen.....	ix
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>REVISION DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
1. Terminología.....	6
2. El medio de palma aceitera.....	7
3. Plagas artrópodos de la palma aceitera.....	9
4. Enemigos naturales de los artrópodos plaga.....	16
5. Especies vegetales útiles.....	22
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>27</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>32</b>
1. Artrópodos perjudiciales.....	32
2. Fauna benéfica.....	44
3. Malezas útiles en palma aceitera.....	55
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>64</b>
<b>LITERATURA CITADA.....</b>	<b>69</b>

## INDICE DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1.</b> Localización geográfica de los sitios de muestreo.....	28
<b>Figura 2.</b> Distribución mensual de la precipitación en (A) San Alejo, Honduras, y (B) tres estaciones en Costa Rica.....	36

## INDICE DE CUADROS

	Página
<b>Cuadro 1.</b> Artrópodos perjudiciales a la palma aceitera en América Central.....	33
<b>Cuadro 2.</b> Organismos depredadores de insectos en plantaciones de palma aceitera en América Central.....	45
<b>Cuadro 3.</b> Parasitoides de insectos defoliadores de la palma aceitera en plantaciones en América Central.....	49
<b>Cuadro 4.</b> Especies vegetales mas importantes como huéspedes de insectos en plantaciones de palma aceitera en Costa Rica y Honduras....	56

## RESUMEN

Varias plantaciones de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) en Costa Rica, Honduras y Panamá fueron visitadas entre febrero de 1990 y febrero de 1991 para hacer un inventario de las especies de artrópodos perjudiciales, sus enemigos naturales y las plantas que visitan estos últimos.

Un total de 43 especies de artrópodos dañinos fueron encontradas: 25 defoliadores, 8 raspadores de follaje, 3 taladradores del tallo, 6 succionadores de savia y un minador de raíces. Tres especies de lepidópteros defoliadores causaron daños de importancia económica: *Opsiphanes cassina* Felder (Brassolidae), *Sibine megasomoides* Walker (Limacodidae) y *Stenoma cecropia* Meyrik (Stenomidae). El escarabajo *Rhynchophorus palmarum* L. (Curculionidae) fue particularmente importante, porque es el vector y transmisor del nematodo del anillo rojo, principal agente patógeno de la palma aceitera en América Central.

En Honduras, daños considerables fueron causados en plantaciones jóvenes por los escarabajos *strategus aloeus* L. (Scarabaeidae); también el raspado del follaje causado por *Calyptocephala marginipennis* Boh. (Chrysomelidae) y el perforador del follaje por el chinche *Acysta interrupta* Daly (Tingidae), facilitan la infección por el hongo *Pestalotiopsis* sp. En Panamá, los daños más importantes fueron causados por los lepidópteros *Sibine* sp. y *Peleopoda* sp. (Oecophoridae) y se asociaron con "Pestalotiopsis".

Un total de 44 especies de organismos reguladores de insectos dañinos de la palma aceitera fueron identificados: 15 depredadores, 24 parasitoides y 5 agentes entomopatógenos.

Varios chinches Pentatomidae fueron importantes depredadores; éstos se observaron alimentándose sobre larvas, pupas y adultos de los lepidópteros *Automeris* spp. (Attacidae), *O. cassina*, *Sibine* spp., *S. cecropia* y *Talima* sp. (Limacodidae). Algunas especies de arañas Aranaeidae y Salticidae, y de pájaros como: *Quiscalus mexicanus* (sanate), *Psaracolices monctezuma* (oropéndola) y *Psylochinus norio* (pía-pía) también formaron parte del complejo de organismos depredadores.

Numerosos himenópteros parasitoides, de las familias Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Ichneumonidae y otras familias menores, fueron obtenidos a partir de estados inmaduros de lepidópteros. *Conura* (Chalcididae) fue el género más común con especies que parasitan *Oiketicus kirbyi* Guilding (Psychidae), *O. cassina* y *Sibine* spp. Además fueron importantes los braconidos *Cotesia* spp. y una especie de Microgastrinae no identificada, sobre larvas de lepidópteros Limacodidae. *Casinaria* sp. (Ichneumonidae) fue el parasitoide más importante en Limacodidae; sin embargo, mostró un nivel alto de hiperparasitismo por *Conura biannulata* Ashmead.

Larvas de *Peleopoda* sp. y *S. cecropia* fueron atacadas fuertemente por una avispa Eulophidae en Costa Rica. El himenóptero *Telenomus* sp. (Scelionidae) fue el parásito de huevos más común en *Automeris* sp., en *O. cassina* y en otros lepidópteros.

Durante algunos ataques de *O. cassina* y *Sibine* spp., gran cantidad de larvas mostraron síntomas de infecciones virales. Una Densonucleosis y una Poliedrosis citoplásmica fueron identificadas en *Sibine* sp. y *S. megasomoides*, respectivamente. Además, varios hongos se encontraron asociados a larvas y pupas de *O. cassina*, *S. megasomoides* y *S. cecropia*.

Un total de 61 especies de malezas pertenecientes a 21 familias fueron reconocidas como huéspedes de la entomofauna. Muchas especies de Chalcididae mostraron preferencia por plantas con glándulas extraflorales: *Byttneria aculeata* Jacquin (*Sterculiaceae*), *Crotalaria mucronata* L. (*Leguminosae*), *Solanum americanum* Miller (*Solanaceae*), *Solanum jamaicense* Miller y *Scleria melaleuca* Schlecht y Cham (*Cyperaceae*). Especies con flores como *Baltimora recta* L. (*Asteraceae*), *Amarantus spinosus* L. (*Amaranthaceae*) y *Melanthera aspera* Small (*Asteraceae*) además atrajeron a muchas otras especies de avispas de esta familia.

Las avispas Braconidae fueron abundantes en *Ageratum conyzoides* L. (*Asteraceae*), *B. aculeata*, *Geophila repens* L. (*Rubiaceae*) y *Justicia comata* L. (*Acanthaceae*) *Casitaria* sp. y otros Ichneumonidae fueron atraídos a *Chamaesyce gossypifolia* Small y *Cissus sycioides* L.

Las moscas (Tachinidae) mostraron preferencia hacia *Chamaesyce hirta* Mills. y *C. sycioides*.

La conservación y manejo racional de estas especies vegetales podría contribuir al incremento de las poblaciones de enemigos naturales de las plagas; especialmente, el de plantas perennes y con glándulas extraflorales, como: *B. aculeata*,

*Cassia reticulata* Willd. (Leguminosae), *Cassia stenocarpoides* (Standley) Britton, *C. mucronata*, *S. jamaicense*, *Triunfetta semitriloba* L. (Tiliaceae), *Urena lobata* L. (Malvaceae) y *S. melaleuca*, que son atractivas para los insectos durante casi todo el año.

## INTRODUCCION

El cultivo de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) ha cobrado auge en los últimos años, debido a una creciente demanda mundial por aceites y grasas (Villavicencio, 1987).

El establecimiento de plantaciones de palma es una buena alternativa para muchos países tropicales, debido a que es un cultivo con un buen rendimiento de grasas y aceites (5 o más t/ha de aceite), y a que existen extensas áreas con condiciones climáticas y edáficas óptimas, entre los paralelos 20° N y 20° S, de las que sólo una pequeña parte están sembradas (Genty, 1989).

En América Latina, la necesidad de ampliar las áreas de siembra se justifica, dado que la mayor parte de las grasas y aceites se importan, y el consumo *per cápita* por año de estos productos es menor a 10 kg, siendo el óptimo 30 kg, lo cual es una muestra clara de un importante déficit alimentario (Villavicencio, 1987).

Dada la gran importancia que ha adquirido este cultivo en la América tropical, con el fin de proteger la inversión destinada a su establecimiento y explotación, es necesario establecer programas permanentes de investigación, con el objeto de adquirir un conocimiento de los organismos que pueden perjudicar la producción óptima de las plantas.

La aparición de plagas de insectos ha ocurrido en varias ocasiones, debido a que los organismos encuentran una alta

densidad de plantas, muy uniformes en cuanto a composición genética y altura, lo que les proporciona condiciones muy apropiadas para su reproducción y dispersión (Genty, 1985).

Las plagas pueden afectar la producción de forma directa por destrucción de la parte de interés comercial (fruta); o de forma indirecta, por destrucción de los tejidos vegetativos, con lo que se produce una merma en la producción futura de las plantas. Los daños son difíciles de cuantificar, debido a que las condiciones particulares de cada relación plaga-cultivo varían.

Varias especies de lepidópteros defoliadores dañan a las palmas. Dependiendo del número de larvas por hoja, se puede tener la pérdida parcial o total de las hojas; los daños pueden también ocurrir en forma ocasional o ser recurrente. El recuento de las larvas no siempre se correlaciona con el daño observado, sino que éste también depende de varios factores, como los hábitos del defoliador, la invasión posterior del tejido dañado por organismos patógenos secundarios, el vigor de las plantas, el daño sufrido previamente por otros defoliadores, etc. (Wood et al., 1973).

Los ataques de los defoliadores son frecuentemente de efecto explosivo, sin que se puedan tener explicaciones adecuadas para ese suceso; sin embargo, en algunas ocasiones se puede relacionar un incremento paulatino de una plaga con 1) el crecimiento y desarrollo de las palmas y la consecuente pérdida de la vegetación melífera típica de las plantaciones

es fundamental el conocimiento de los agentes que participan localmente en la regulación de las poblaciones de estos organismos dañinos y determinar dónde se localizan con el propósito de conservar su hábitat.

## OBJETIVOS

1. Reconocimiento de las especies de artrópodos que viven sobre la planta de palma aceitera y causan algún tipo de daño.
2. Reconocimiento de especies de organismos de la fauna que participan en la regulación de las poblaciones de artrópodos perjudiciales.
3. Identificación de especies vegetales a las cuales se asocia parte de la entomofauna benéfica.

## REVISION DE LITERATURA

### 1. TERMINOLOGIA:

En el desarrollo de este estudio algunos términos técnicos son usados, para englobar conceptos específicos y que no se pueden expresar con pocas palabras. Es por eso que se brinda la siguiente lista de los términos más empleados en el texto, con el propósito de facilitar su comprensión.

#### **Control biológico:**

La utilización de organismos vivos u agentes patógenos para regular poblaciones de animales y plantas indeseables.

#### **Depredador:**

Es un organismo de vida libre durante toda su vida, y que necesita de varias presas para completar su desarrollo.

#### **Entomopatógeno:**

Microorganismos u otro agente que crecen dentro o sobre el cuerpo de los insectos causándoles daño, como por ejemplo virus, bacterias, hongos, protozoarios y nematodos.

#### **Hiperparasitoide:**

Parasitoide que ataca a otros parasitoides; ellos son llamados secundarios si atacan parasitoides primarios y terciarios si atacan a parasitoides secundarios.

#### **Huésped:**

El animal o planta en que se desarrolla un parásito.

#### **Infección:**

Introducción (o entrada) de un microorganismo al cuerpo de un huésped susceptible. De la infección no necesariamente se desarrolla un síntoma o una enfermedad.

**Parásito:**

Es un organismo que usualmente es más pequeño que su huésped; la presencia de numerosos individuos irritan, debilitan y ocasionalmente matan al huésped.

**Parasitoide:**

Organismo, generalmente de menor tamaño que el huésped, que se desarrolla sobre o dentro de los tejidos de otro (por lo general un insecto) y al cual mata. La forma adulta que emerge del huésped es de vida libre.

**Plaga:**

Cualquier organismo que incremente su nivel poblacional y cause pérdidas económicas.

**Síntomas:**

Anormalidad funcional (incluso de comportamiento) como manifestación de una determinada enfermedad.

**Superparasitismo:**

El desarrollo de individuos de una o más especies en un mismo huésped.

**2. EL AMBIENTE DE LA PALMA ACEITERA:**

El establecimiento de un monocultivo lleva necesariamente a la eliminación del bosque en extensas áreas y causa la destrucción de ecosistemas y la desaparición temporal o permanente de las poblaciones de especies animales y vegetales.

En forma inmediata se inicia un proceso de sucesión natural en el cual la vegetación pasa por una serie de cambios, con la consecuente transformación en estructura y composición a niveles más complejos (Holdridge, 1982).

La siembra de grandes plantaciones de palma aceitera ha causado la creación de un nuevo medio ecológico, con la continuidad de una masa foliar uniforme sobre extensas superficies; dicha uniformidad estructural no existe normalmente en el medio tropical (Genty, 1989).

Numerosas especies animales y vegetales han colonizado los espacios vacantes en el nuevo medio, entre ellas varias especies de insectos que se adaptaron a la palma. En el caso de algunos insectos que provienen de palmas silvestres, se adaptaron a *E. guineensis* conservando el sitio específico de alimentación: follaje, tallo, racimos, etc.

Las condiciones ambientales de microclima y abundancia de recursos alimentarios son favorables para el incremento poblacional de muchos insectos defoliadores, que se ven favorecidos por la eliminación de algunos de sus enemigos naturales o de los sitios de alimentación de éstos en la vegetación, por el uso indiscriminado de insecticidas y herbicidas que rompe el delicado equilibrio ecológico, sin que ésto sea oportunamente advertido. En América tropical, el uso de insecticidas de amplio espectro, así como la eliminación masiva de la vegetación auxiliar se ha relacionado con

incrementos poblacionales de insectos que alcanzan la condición de plaga.

Ahora es evidente la necesidad de una protección efectiva de los recursos biológicos del medio. Esta sólo podrá ser conseguida cuando se consideren las características de este nuevo agroecosistema y no se olvide que la aplicación irrestricta de medidas de control extrañas, no siempre proveerán una respuesta satisfactoria a las necesidades de producción del cultivo a largo plazo.

### **3. ARTROPODOS PERJUDICIALES DE LA PALMA ACEITERA:**

La entomofauna asociada a la palma aceitera varía significativamente de acuerdo con la edad de las plantas. Los insectos dañinos son poco abundantes en viveros y plantaciones nuevas, debido a una intensa radiación solar, follaje poco desarrollado y la presencia de enemigos naturales en la vegetación, que suele crecer en las cercanías.

A medida que las palmas crecen y hay un traslape del follaje, se crea un microclima que es propicio para que el número de insectos incluyendo los perjudiciales aumente. La lista de especies potencialmente dañinas es grande; de éstas existe alguna información acerca de su biología, y algunas de las medidas para su combate. Esta información, sin embargo, está dispersa, y en su mayoría es difícil de adquirir, dado que está en informes técnicos, y en sólo unos pocos casos, en

publicaciones formales de revistas especializadas (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz, 1986; Posada, 1988).

Genty et al. (1978) informan de 77 especies de artrópodos que causan algún daño a la palma, y algunos aspectos del ciclo de vida, medidas de combate y sitio de alimentación de éstas. Los autores citan 16 plagas primarias, 30 secundarias y 25 que causan algún tipo de daño. Reyes y Cruz (1986) describen la experiencia acumulada en el combate de plagas en Colombia, así como aspectos de la biología y las medidas de combate.

En América Central, varios investigadores de la Compañía Chiquita Brands, citados por Chinchilla (1989), llevaron a cabo varios estudios de algunas de las plagas más importantes de la palma en Costa Rica y Honduras. Chinchilla (1989) menciona 16 especies registradas en Costa Rica y 10 en Honduras entre los que destaca *Opsiphanes cassina* Felder, *Sibine* spp., *Stenoma cecropia* Meyrick y las hormigas *Atta* spp. en el follaje y *Rhynchophorus palmarum* L. y *Strategus aloeus* L. como taladradores del tallo.

Las especies de artrópodos perjudiciales de la palma normalmente se han clasificado por su modo de alimentación en defoliadores, taladradores, raspadores, perforadores-chupadores y minadores de raíces.

#### **A. Defoliadores:**

En América tropical, una mayoría de las especies de artrópodos perjudiciales identificados son lepidópteros

defoliadores, entre los que destacan: *Automeris* spp., *Dirphia gregatus* Cr. (Attacidae), *Opsiphanes cassina* (Brassolidae), *Euclea* spp., *Natada* spp., *Sibine* spp. (Limacodidae), *Peleopoda* (Oecophoridae), *Oiketicus kirbyi* Guilding (Psychidae) y *S. cecropia* (Stenomidae). En Suramérica, las plagas más importantes han sido *Euprosterina elaeasa* Dyar, *O. kirbyi* y *S. cecropia* (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz, 1986).

En Centroamérica, los daños más severos han sido causados por *O. cassina*, *Sibine fusca* Stoll, *Sibine megasomoides* Walker, *S. cecropia* y *O. Kirbyi* (Evers, 1976; Chinchilla, 1989; Mexzón et al. 1993). *O. cassina* es quizás la especie más frecuente con incrementos poblaciones casi todos los años. La primera defoliación documentada, causada por este insecto, ocurrió en 1972 en la plantación de San Alejo (Atlántida, Honduras) y afectó palmas en 147 ha. Un segundo ataque de *O. cassina* ocurrió en 1977 en las mismas áreas y causó una defoliación en 243 ha. En los dos lotes más afectados se estimaron reducciones en el rendimiento de 22 y 36%, respectivamente (Ostmark, 1977). Otra defoliación importante ocurrió en 1986 (Chinchilla, comunicación personal).

En Costa Rica, este mismo defoliador también ha causado daños importantes en las plantaciones de palma aceitera en el Pacífico Central y Sur Quepos y Parrita y Valle de los ríos Coto y Colorado, respectivamente) (Chinchilla, comunicación personal).

Otro defoliador, *S. cecropia*, ha tenido brotes poblacionales en 1973, 1983 y 1991 en Quepos. En 1973, el área afectada fue de 1416 ha y los daños fueron severos en 342 ha. (Astúa, 1986).

#### **B. Taladradores**

Algunas especies de escarabajos taladran el tallo (estípite) de las palmas durante la etapa larval o adulta de su ciclo de vida. *Rhynchophorus palmarum* L. tiene una gran importancia desde el punto de vista fitosanitario, porque es el principal vector de *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) el nematodo causante de la enfermedad del anillo rojo (Griffith, 1968).

Las hembras del insecto se alimentan y ovipositan en la región del cogollo o en el tallo de las plantas, sobre heridas causadas por las labores agrícolas, fuertes vientos, descargas eléctricas o el ataque de algún organismo (Hagley, 1963; Griffith, 1969).

La enfermedad del anillo rojo/hoja pequeña es considerada como una de las mayores amenazas para el cultivo de la palma aceitera en Centroamérica. Chinchilla (1969) ofrece una descripción detallada de los síntomas de esta enfermedad.

*Rhinostomus barbirostris* F (Curculionidae) también taladra el estípite de la palma. La hembra oviposita en el estípite de palmas con algún tipo de lesión, enfermas o muertas. En el interior del tallo se han contado hasta 200 larvas, las cuales

se alimentan del tejido vegetal en descomposición. Este insecto se le ha mencionado varias veces en la literatura como un vector de *R. cocophilus* (Dean y Velis, 1976; Esser y Meredith, 1987); sin embargo, no se ha aportado evidencia alguna.

*Strategus aloeus* ha causado serios daños en plantaciones de 1 a 2 años. Durante el día, el insecto permanece en una galería en el suelo a una profundidad de 40 a 100 cm, y sube por la noche a alimentarse de los tejidos de la base del plato radicular (Genty et al., 1978). En Centroamérica, serios ataques se presentaron en Sixaola, Costa Rica, durante 1979 (Evers, 1979), y en San Alejo, Honduras durante 1989 (Arias, 1990).

La población de *S. aloeus* tiende a incrementar cuando hay materia orgánica en descomposición, donde ocurre la oviposición y el desarrollo de sus larvas.

### **C. Raspadores**

Los insectos que raspan el follaje son de gran importancia porque abren heridas por las que pueden penetrar hongos como *Pestalotiopsis* sp. que causa el secamiento del follaje.

La mayoría de los raspadores se ubican en el follaje maduro y unos pocos raspan las flechas y los frutos. Los crisomélidos *Alurnus humeralis* Rosemberg, *Cephaloleia* sp., *Calyptocephala marginipennis* Boh., *Delocrania cossyphoides* Guerin y *Spaethiella* sp., hacen surcos longitudinales en el

follaje maduro o raspan los foliolos tiernos cuando se inicia el proceso de expansión de la lámina foliar (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz, 1986).

Algunas de estas especies provienen de palmas silvestres en los bosques tropicales; éste es el caso de *C. marginipennis* (presente en Honduras), que se alimenta en *Chamaedorea tepejilote* Liebm y Mart. (Oyama y Dirzo, 1991) y el de *Spaethiella* sp., de la que se conocen siete especies asociadas a palmas silvestres, *Heliconia* spp. y *Calathea* sp. (Windsor et al., 1992).

Algunos pequeños lepidópteros como *Antaeotricha* sp. (Stenomidae) *Herminodes* sp., *Struthocellis* sp. Zeller también se han asociado con raspaduras en el follaje y las flechas, por las cuales penetrar organismos patógenos secundarios que causan pudriciones (Genty et al., 1978; Cruz y Reyes, 1986).

A nivel de racimos, el crisomélido *Demotispa* pos. *pallida* Baly raspa los frutos y provoca el secamiento del epicarpio, lo cual hace difícil la estimación visual del grado de madurez del racimo (Genty et al., 1978).

#### **D. Perforadores-chupadores:**

Los artrópodos que perforan el follaje y chupan savia causan gran cantidad de pequeñas heridas por las que pueden penetrar hongos que causan el secamiento del follaje, tales como *Pestalotiopsis* spp. y otros organismos patógenos secundarios (Genty, 1984; Posada, 1988; Reyes, 1988).

La "pestalotiopsis" es una enfermedad de importancia económica en Colombia, Ecuador y Honduras. En Colombia, se demostró que desecaciones del follaje, entre 55 y 65% causaron una reducción de 36% en la producción. (Jiménez y Reyes, 1977).

En Centroamérica, el chinche *Acysta interrupta* Daly es un picador que se ha asociado con la pestalotiopsis. Su comportamiento es similar al de *Leptopharsa gibbicarina* (Jiménez y Reyes, 1977) y se alimenta preferencialmente en las hojas inferiores (Chinchilla, 1989; Arias, 1990). Además de *A. interrupta* junto con el crisomélido *Caliptocephala marginipennis* son vectores importantes de la "pestalotiopsis" en Honduras.

Algunas especies de ácaros pueden ser importantes como plagas y las más comunes asociadas a palma aceitera son *Oligonychus* sp., *Retracrus elaeis* Keifer (Eryophidae) y *Tretranychus mexicanus* McGregor (Tretranychidae) (Genty et al., 1978; Genty, 1989; Rojas et al., 1993). En Colombia, durante brotes poblacionales de *R. elaeis* se estimó una reducción en la producción de hasta un 50%. Areas con ataques leves mostraron una reducción en el rendimiento de cerca de 12.5% (Genty y Reyes, 1977). En las palmas afectadas, los síntomas se observaron principalmente en las hojas inferiores; y donde perfora el ácaro aparece una mancha translúcida de apariencia aceitosa, que posteriormente se va tornando amarilla y luego naranja.

Rojas et al. (1993) observaron en una plantación en el Pacífico central de Costa Rica (Quepos), que la mayor población y daño se encontraba en los folíolos basales de las hojas. El ácaro invade de manera gradual el follaje y se multiplica en las hojas más jóvenes.

A nivel del sistema radicular, las larvas del lepidóptero *Sagalassa valida* L. son consideradas la principal plaga, particularmente en palmas jóvenes. El daño consiste en la destrucción de las raíces por las larvas y se reconoce por la presencia de excrementos rojizos, que después se tornan oscuros. Las plantas muy afectadas quedan debilitadas y pueden volcarse por efecto del viento (Genty, 1977).

#### **4. ENEMIGOS NATURALES DE LOS ARTROPODOS PLAGA**

##### **A. Agentes entomopatogénicos**

En condiciones naturales, los insectos pueden ser infectados por virus, bacterias, protozoarios, hongos, y nematodos. Algunos de estos agentes patógenos pueden ser comunes y son frecuentemente la causa de epizootias en las poblaciones de insectos, mientras que otros ocurren tan pocas veces, que rara vez son observados (Maddox, 1982).

En palma aceitera, las enfermedades de naturaleza viral en insectos se conocen desde hace varias décadas; sin embargo, hasta en los años setenta se inicia el proceso de caracterización y su utilización en el campo (Desmier de Chenon et al., 1987). Un ejemplo es la identificación de un virus de

densonucleosis en *Sibine fusca* y su aplicación en el campo, con éxito contra ese defoliador (Genty y Mariau, 1975).

Un total de 36 especies de lepidópteros en plantaciones de palma aceitera de Asia y América tropical se conocen que son afectados por virus. En América, se conocen 12 clases de estos virus; los más comunes son los virus de poliedrosis nuclear y de poliedrosis citoplásmica, que afectan las larvas de especies de Brassolidae y Limocodidae (Mariau y Desmier de Chenon, 1990).

La bacteria *Bacillus thuringiensis* Berliner es quizás el organismo patógeno de insectos más conocido. La bacteria en su proceso de esporulación produce un cristal proteico tóxico para el insecto (delta endotoxina). Cuando las esporas y cristales de la bacteria son consumidas por un huésped susceptible, una parálisis general se desarrolla y el insecto muere en poco tiempo. Muchas larvas de lepidópteros son susceptibles únicamente a los cristales, mientras que otros lo son a la acción combinada de éstos y las esporas (Maddox, 1982).

Más de 750 especies de hongos pertenecientes a cerca de 100 géneros, se han informado que infectan los insectos (NAS, 1979).

El desarrollo del hongo es grandemente influenciado por las condiciones ambientales. La humedad alta es vital para la germinación de las esporas y la transmisión del agente patógeno. Estos hongos no son específicos e infectan a muchos insectos en diferentes grupos taxonómicos.

Entre los hongos que atacan a insectos en la palma aceitera, se encuentra *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *B. tenella* (= *B. brongniartii* (Sacc.) Petch.), *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Soorokin, *Hirsutella* sp. y *Paecilomyces farinosus* (H. & G.) Brown & Smith (Reyes y Cruz, 1986). *B. bassiana* ejerce un buen control sobre *S. cecropia* y *B. tenella* sobre *Antaeotricha* sp, en Tumaco, Colombia (Reyes y Cruz, 1986).

### **B. Depredadores**

Los depredadores forman un grupo muy heterogéneo, que comprende ácaros, arácnidos, insectos y diversos vertebrados. Entre ellos, las arañas son uno de los grupos más numerosos (más de 30.000 especies), que se alimentan casi exclusivamente de insectos. Para la captura de las presas, usan diferentes estrategias: telarañas, saltan sobre ellas y unas muy especializadas producen una sustancia que imita la feromona sexual de las hembras de algunas especies de Noctuidae (Eberhard, 1977).

Mansour et al. (1981) observaron en huertos de manzana con problemas con el defoliador *Spodoptera littoralis* Smith, que las arañas fueron las responsables de una reducción de 98% en la densidad larval. La reducción resultó de larvas consumidas (64%) y de larvas que abandonaron las ramas con arañas (34%); en la ausencia de arañas, las larvas dejaron las ramas en una frecuencia de 1,4%.

En los palmares, las arañas son consideradas uno de los grupos más diversos y numerosos; sin embargo, no se le ha prestado ninguna atención.

Los chinches Pentatomidae son los depredadores más comunes de insectos. Las especies *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas), *Mormidea ypsilon* Fab., *Podisus* sp. y *Proxys* pos. *punctulatus* se han observado depredando larvas de lepidópteros, durante brotes ocurridos en Colombia (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz, 1986) y en Centroamérica (Mexzón y Chinchilla, 1992).

Posada (1988) cita a *A. grandis* sobre *E. elaeasa* en el César, Colombia y también a ocho especies de crisópidos que depredan al chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner. En el follaje, las larvas de crisópidos se camuflan con restos de tejidos vegetales y de insectos, y recorren las palmas en busca de escamas y huevos de insectos. Una función parecida la cumplen varias especies de hormigas que depredan huevos y pequeñas larvas.

Con respecto a vertebrados, algunas pequeñas ranas (*Hyla* spp) se alimentan de insectos en el follaje, lo mismo que varias especies de lagartijas. Además, varias especies de pájaros en bandadas recorren los palmares, donde consumen grandes cantidades de larvas de lepidópteros. En Centroamérica son comunes: *Quiscalus mexicanus* (sanate), *Psaracolices monctezuma* (oropéndola) y *Psylochinus norio* (pía-pía) (Evers, 1982; Mexzón y Chinchilla, 1992).

### C. Parasitoides

Se conoce un número bastante grande de insectos parasitoides de plagas de la palma aceitera. En la familia Braconidae, los géneros más importantes son *Cotesia*, *Fornicia*, *Digonogastra*, *Rhysipolis* y *Rogas* (Genty et al., 1978; Reyes y Cruz, 1986; Avila y Villanueva, 1987; Genty, 1989). Las avispas del género *Cotesia* son endoparásitos de larvas de lepidópteros Brassolidae y Limacodidae.

En Limacodidae, *Cotesia* ataca larvas de *Euclea*, *Euprosterna* y *Sibine*. En este último género, parasita larvas de octavo a décimo estado de desarrolla; el parasitoide se desarrolla internamente en el huésped y cuando va a pupar atraviesa el tegumento y forma una pupa blanca y cilíndrica sobre el dorso de la larva. El adulto emerge a los 7 días, y se ha observado de 100-250 avispas por larva huésped (Genty, 1984; Mexzón y Chinchilla, 1992).

*Digonogastra* sp. ha sido citado como el principal regulador de *Oiketicus kirbyi* (Avila y Villanueva, 1987); *Fornicia* sp. ataca limacódidos en general (Desmier de Chenon et al., 1989) y *Rhysipolis* sp. ataca larvas de *S. cecropia* (Genty, 1978).

En la familia Chalcididae, *Brachymeria* y *Conura* son los géneros mejor conocidos por su abundancia como parasitoides de lepidópteros. Ambos grupos comparten casi los mismos huéspedes. En *Conura*, los casos mejor conocidos son el grupo

*maculata* asociado a *O. cassina*, *inmaculata* a *Sibine* spp. y *elaeisis* a *O. kirbyi* (Genty, 1989; Delvare y Genty, 1992).

En relación con otros chalcidoideos, las especies mejor conocidas pertenecen a los géneros *Elasmus* (Elasmidae), *Elachertus*, *Euplectromorpha*, *Kaleva*, (Pteromalidae), *Nesolynx* (Eulophidae) y *Eurytoma* sp. (Eurytomidae). Las especies de Eulophidae son comunes como parasitoides de larvas de Brassolidae, Limacodidae, Psychidae y Stenomidae (Genty, 1989).

Las avispas Ichneumonidae parasitan varias especies de Limacodidae, unos pocos Oecophoridae y Psychidae (Genty, 1989). Los géneros mejor conocidos son *Barycerus*, *Casinaria*, *Filistina* y *Theronia*. El parasitismo que causan se ha considerado bajo, con excepción de *Casinaria* sp. Esta última especie parasita larvas jóvenes; la hembra pone un huevo en el interior del huésped y en el momento en que la oruga va a pupar, la hembra rompe el tegumento y forma su pupa, lo cual causa la muerte del huésped. Luego emerge una avispa grande de color negro con el abdomen anaranjado. Esta especie es el parasitoide mas eficiente de limacódidos y Megalopygidae en Centroamérica (Mexzón y Chinchilla, 1992).

Entre los dípteros, algunas especies de Bombylidae, Sarcophagidae y Tachinidae parasitan larvas de lepidópteros. Las especies *Systropus nitidus* Walker y *Palpexorista coccyx* Walker en *S. fusca* y *Sarcodexia innota* Walker en *Euclea diversa* Druce y *E. elaeasa*, son las más conocidas en el medio de palma,

según las observaciones realizadas en la plantación San Alberto, Colombia (Genty, 1989).

En fecha reciente, se ha informado de los tachínidos *Euphocera floridensis* Townsed en *S. cecropia*; uno del género *Mayoschizocera* en *Peleopoda arcanellada* Busck y a *Pararrhinactia parva* Townsed en *Acraga* sp. (Delvare y Genty, 1992). De aproximadamente 12 especies de tachínidos que se conocen en las plantaciones en América tropical, es muy poco lo que se sabe sobre su biología y participación en la regulación de algunas especies de lepidópteros.

La mayoría de las veces, los parasítoides de huevos pasan inadvertidos, posiblemente, porque en los muestreos de plagas no siempre se consideran los huevos. Las especies más comunes son pertenecen a los géneros *Erytmelus* (Eulophidae), *Ooencyrtus* (Encyrtidae) y *Telenomus* (Scelionidae) (Reyes y Cruz, 1986). *Erytmelus* sp. causa un parasitismo de 15% en *L. gibbicularina*, y las otras dos especies mencionadas parasitan *Automeris* spp. y *O. cassina* (Genty et al., 1978).

##### 5. ESPECIES VEGETALES UTILES

La simplificación del ambiente agrícola característico en los sistemas de monocultivo, ha abierto numerosas oportunidades para el incremento de poblaciones de artropodos fitófagos, debido a que las necesidades básicas de estos organismos se ven satisfechas en estos medios simples (Root, 1973; Altieri, 1983).

La flora acompañante de los cultivos, tradicionalmente, se ha considerado como indeseable (de ahí quizás su denominación como malezas), porque compiten de manera directa con el cultivo en cuanto a luz, espacio, nutrientes, etc., lo que disminuye el rendimiento; y de manera indirecta, por albergar plagas y agentes patogénicos. Solo entre 1934 y 1963 se publicaron 442 estudios que citan a las malezas como huéspedes de plagas (Van Emden, 1965). No obstante, lo anterior es un enfoque muy específico de un fenómeno de mayores proporciones. La realidad es que en los sistemas agrícolas, debido al espaciado uniforme entre plantas, al uso de herbicidas y a las prácticas de fertilización, algunas especies de malezas ven favorecidas y crecen entre las hileras del cultivo. En ellas se albergan los insectos, pero no, necesariamente, porque sean sus huéspedes naturales.

Algunas especies de malezas pueden considerarse importantes porque contribuyen al sostenimiento de la entomofauna asociada al cultivo en cuestión, en la que se encuentran numerosas especies de enemigos naturales, que necesitan de las sustancias que secretan las flores y glándulas extraflorales para lograr una fecundidad y longevidad normales (Altieri, 1983; Delvare y Genty, 1992; Mexzón, 1992).

Muchos parasitoides adultos sobreviven en períodos críticos de escasez de huéspedes, alimentándose en las flores de la flora acompañante del cultivo (Syme, 1975). De esta forma, las malezas actúan como puentes generacionales entre

huéspedes y enemigos naturales, cuyos ciclos no están sincronizados. La proximidad de las malezas ha resultado en un incremento del parasitismo sobre plagas en trigo, repollo, caña de azúcar y manzanas (Altieri, 1983).

Como un ejemplo de lo anterior, la avispa *Anagrus epos* Gir. parasita los huevos del saltahoja de la uva, *Erythroneura elegantula* Osborn, sobrevive el invierno, tiempo en el que el huésped no está disponible, parasitando los huevos del saltahoja *Dikrella cruentata* Gillete, que se aloja en las zarzamoras silvestres que crecen en los alrededores de los viñedos (Doutt y Nakata, 1973).

Los insectos entomófagos requieren de aminoácidos y carbohidratos adicionales para complementar su dieta, los que encuentran en las plantas (Leius, 1967; Braken, 1969; Hagen, 1976). Estos nutrientes se han encontrado en el polen y el néctar del algodón, el durazno y de las plantas acompañantes de estos cultivos (Altieri y Whitcomb, 1979).

El polen es un alimento alternativo para algunas especies de ácaros depredadores de la familia Phytoseiidae (Huffaker et al., 1970). La especie *Amblyseius hibisci* Chant fue capaz de desarrollarse sólo con polen. En este sentido, Clausen (1940) había mencionado que los artrópodos depredadores (principalmente insectos) se alimentan de las secreciones de las plantas, al menos, durante una etapa del ciclo de vida.

Las plantas emiten señales químicas (kairomonas) y físicas que son utilizadas por los insectos entomófagos para ubicar el

hábitat de sus presas o huéspedes (Monteith, (1960), citado en Altieri 1983; Vinson, 1987). Una demostración en cultivos de soya, caupí, tomate y algodón fue el aumento en el parasitismo de huevos de *Heliothis* sp. por *Trichogramma* sp., cuando se roció el cultivo con extractos de *Amarantus* sp. (Altieri, 1983).

En los monocultivos extensivos, una vegetación compleja podría condicionar microclimas diversos, ambientes químicos heterogéneos y una diversidad estructural complicada, que hace más difícil el surgimiento de plagas, debido a la presencia de numerosos enemigos naturales (Tahvanainen y Root, 1972).

En plantaciones en Sumatra, que se dejaron enmalezar, se encontró que tenían pocos problemas con el defoliador *Mahasena corbetti* Tams (Psychidae), en comparación con plantaciones limpias donde la plaga era una de las más serias. Los enemigos naturales podrían estarse alimentando en especies de plantas asteráceas, euforbiáceas y lamiáceas (McKenzie, 1976).

Hoong y Hoh (1992) señalan como posibles causas de los brotes de plagas en la palma, la extensiva limpieza de las malezas que elimina la vegetación que es esencial para la sobrevivencia de los enemigos naturales de las plagas.

En el pasado, Gater (1925), citado por Syed y Shah 1986, había observado una relación entre la práctica de las quemas y la eliminación de las malezas con herbicidas, con la aparición de plagas en cocotero. Brotes de *Thosea bisura* Moore y *Crematospsyche pendula* Joannis en Filipinas durante 1972, se

asociaron al uso extensivo de herbicidas en las plantaciones (Syed y Shah, 1986).

Delvare y Genty (1992) hicieron recolectas sistemáticas de los himenópteros parasitoides en 12 especies vegetales en dos plantaciones de palma aceitera situadas en Colombia y Ecuador. Chalcididae fue la familia con mayor número de especies (43%) e individuos capturados (79%). Un 20% de los Chalcididae fueron capturados sobre *Solanum hirtum* Vahl y *Urena* sp.

## MATERIALES Y METODOS

La mayoría de las muestras de insectos se recolectaron en las plantaciones de palma aceitera pertenecientes a la Compañía Palma Tica en Costa Rica y situadas en el Pacífico Central (División Quepos) y en el valle de los ríos Coto y Colorado en el Pacífico Sur (División Coto). La División de Quepos se extiende entre las márgenes del río Savegre (Fincas Marítima y Mona) y el río Parrita (Finca Nicoya y Palo Seco).

En Honduras se hicieron muestreos en una plantación propiedad de la Tela Railroad Co. (División San Alejo) situada en la costa Atlántica Norte, en el Departamento de Atlántida a  $15^{\circ}43'$  N.

Algunas cooperativas dedicadas al cultivo de la palma aceitera también fueron visitadas; en Parrita: CoopeCalifornia R.L.; en Corredores: COOPROSUR R.L. (Cooperativa de Productores de Palma Aceitera de la Zona Sur) y en Atlántida (Honduras): Unión y Lucha, La Rosa y Buena Vista. Además, se realizaron dos visitas a plantaciones situadas en la Provincia de Chiriquí, Panamá, localizada a  $8^{\circ}, 20'$  N (Fig. 1).

La investigación se realizó durante el período de febrero de 1990 a febrero de 1991, y comprendió dos ciclos de muestreo en cada División: el primero en la primera mitad del año, en la cual la precipitación es menor en la Zona Atlántica de Honduras y hay una estación seca en las Divisiones de Coto y Quepos; y el otro, en la segunda mitad del año, cuando las condiciones de

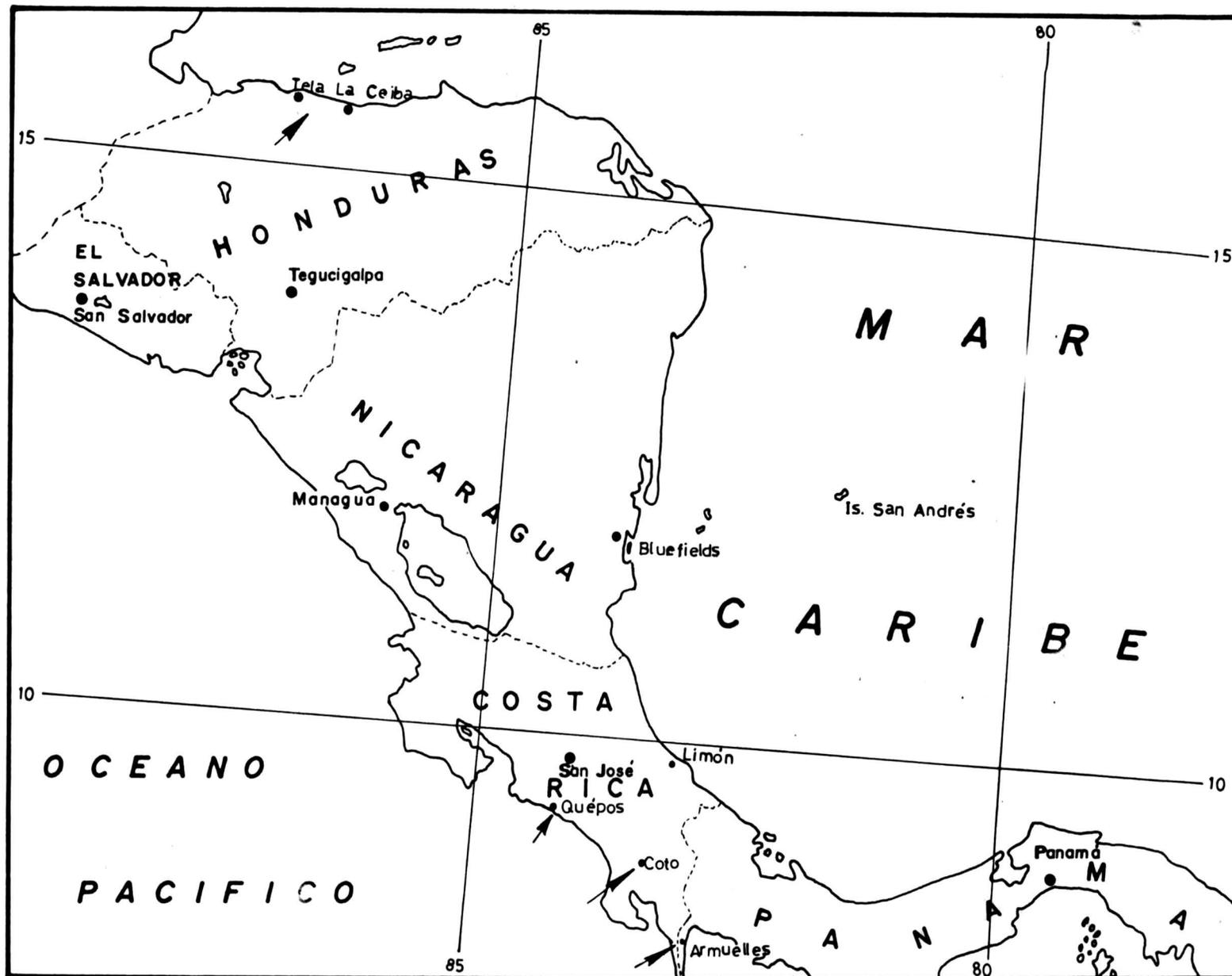


FIG. 1: Ubicación de las plantaciones de Palma Aceitera muestreadas en Costa Rica, Honduras y Panamá.

mayor precipitación prevalecen en las tres Divisiones.

Las condiciones meteorológicas durante este período fueron una temperatura, humedad relativa y precipitación anual acumulada (en ese orden) de 27.3 ° C (24.5-30.7), 89.0% (79-93) y 4830 mm en Coto; 29.6° C (26.4-33.0), 87.0% (70-92) y 3715 mm en Quepos y 29.3° C (24.0-31.0), 82.0% (71-91) y 2890 mm, en la División de San Alejo (Fig.2).

*Parcelas de muestreo:*

Con la ayuda de mapas de cada plantación, se escogieron al azar parcelas de aproximadamente 10 ha con palmas de tres categorías de edades: jóvenes (1 a 3.5 años), adultas (5 a 9 años) y viejas (mayores de 10 años). Las plantaciones estaban todas localizadas en áreas de topografía plana, en donde las plantas están sembradas en las esquinas de un triángulo equilátero de 9 m de lado.

*Muestreo de los organismos perjudiciales y de los benéficos:*

En palmas jóvenes, en cada parcela se escogió la hilera número 5 de cada extremo, y se muestrearon 11 palmas a lo largo de las mismas. Cada planta fue revisada de la hoja flecha (hoja más joven con folíolos aún plegados al raquis) a las raíces expuestas de la base del tallo.

En palmas adultas y viejas, debido a la altura de las plantas, se cortaron las hojas número 17, 25 y 33 (numeradas según la filotaxia de la palma) en cinco palmas por parcela. En el caso de áreas con grandes infestaciones de algún

artrópodo, se hizo una revisión en un máximo de 50 plantas por parcela, para evaluar la magnitud del daño.

Los insectos, en sus diferentes estados de desarrollo, fueron identificados en cada hoja, y en algunos casos recolectados y llevados al laboratorio. Durante las explosiones de algunas de las plagas, se realizaron recuentos de los individuos presentes por hoja. Cuando el número era muy alto, se contaron solamente los insectos en los foliolos de un lado del raquis y se multiplicó el número por 2, o bien se contaron en 25 foliolos localizados aproximadamente a 1/3 del borde terminal de la hoja, y se multiplicó el número por 10.

La identificación de los artrópodos perjudiciales se hizo en muchos casos con la ayuda de la guía ilustrada de plagas de la palma aceitera en América Latina de Genty et al., (1978). En algunos casos de insectos no incluidos en esta guía, los artrópodos fueron enviados a especialistas o bien identificados en el Museo de Insectos de la Universidad de Costa Rica.

Se identificaron los parasitoides emergidos de estados inmaduros de insectos, así como algunos de los organismos patogénicos asociados con la muerte de los insectos y otros organismos observados en el proceso de depredación. Los depredadores vertebrados como ranas, lagartijas y pájaros fueron anotados sólo cuando la información provino de la observación directa del fenómeno por alguna persona relacionada con el control fitosanitario.

*Especies vegetales:*

En cada parcela de muestreo, se registraron las especies vegetales en las que se observó actividad de organismos depredadores y parasitoides. Los individuos fueron capturados por especie vegetal con ayuda de una red entomológica de barrido y preservados en frascos con alcohol de 95%.

Las especies animales y vegetales no conocidas fueron enviadas a los especialistas para su identificación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. ARTROPODOS PERJUDICIALES

Un total de 43 especies de artrópodos perjudiciales al cultivo fueron documentados en las diferentes plantaciones de palma aceitera. Los organismos se clasificaron según su modo de alimentación en : seis perforadores y succionadores de savia, ocho raspadores del follaje, 25 defoliadores, tres taladradores del tallo y un minador de raíces (Cuadro 1).

Durante las estaciones de menor y de mayor precipitación (Fig. 2) se encontraron 14 y 35 especies, respectivamente; y 11 especies estuvieron presentes en las dos estaciones. Esta situación se percibió en los distintos lugares de muestreo; de manera que en las estaciones "seca" y lluviosa, el número de especies fue de 10 y 35 en Coto, de 12 y 18 en Quepos y de 14 y 18 en Honduras.

Siete especies se localizaron durante el estudio en todos los sitios muestreados: *Euprosterna elaeasa*, *Natada* sp. pos. *michorta* Dyar, *Opsiphanes cassina*, *Oiketicus kirbyi*, *Stenoma cecropia*, *Rhinostomus barbirostris* y *Rhynchophorus palmarum*.

Una mayor abundancia de organismos plaga en la estación lluviosa, podría estar relacionada con una mayor succulencia del follaje para los insectos defoliadores, y también a una disminución de los enemigos naturales, en particular parasitoides.

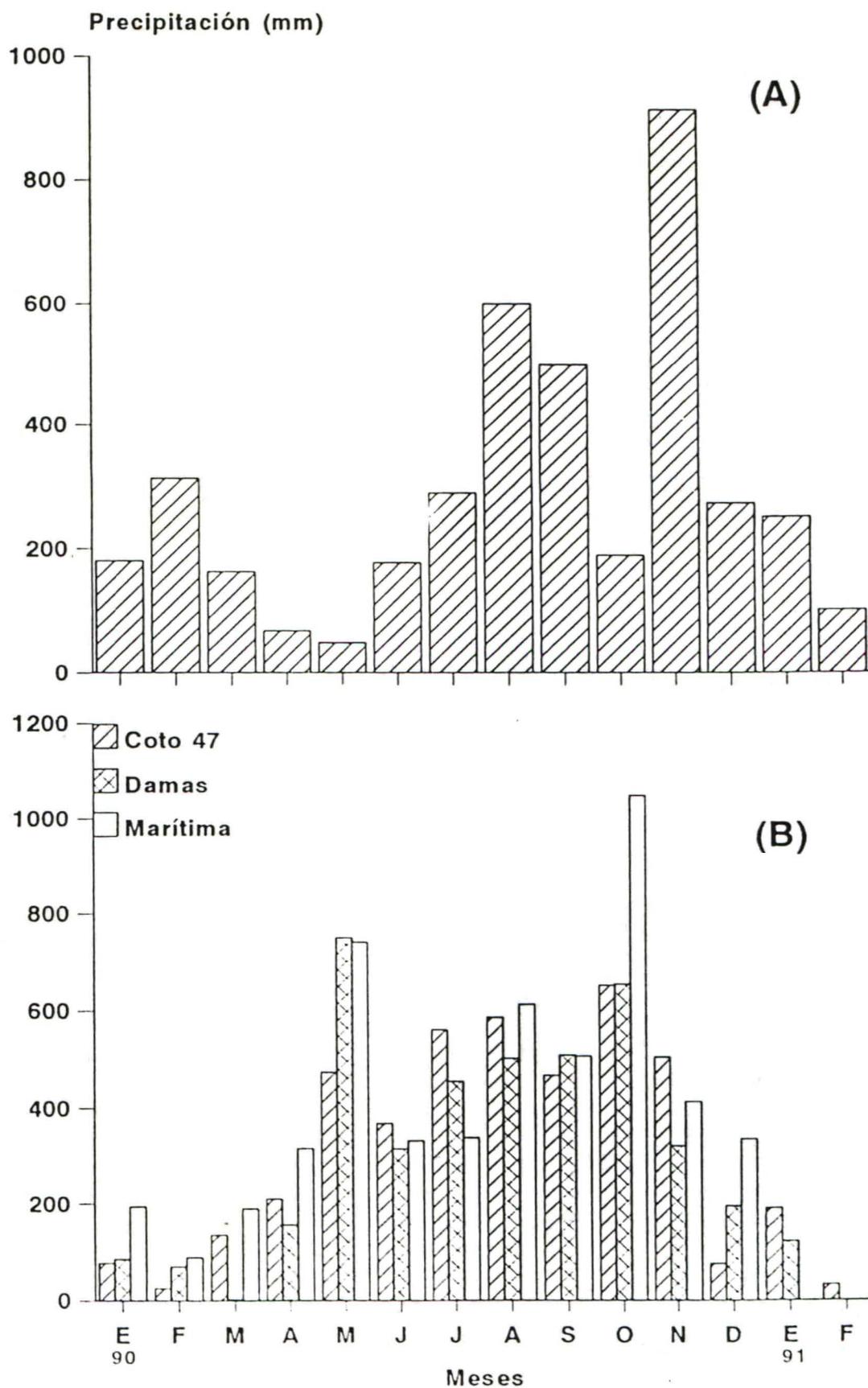


Fig. 2 Distribución mensual de la precipitación en (A) San Alejo, Honduras, y (B) tres estaciones en Costa Rica.

CUADRO 1. ARTROPODOS PERJUDICIALES A LA PALMA ACEITERA  
EN AMERICA CENTRAL

Especie	Hab. <sup>1</sup>	Est.	Abund.	Nivel	Edad	Epoca	Loc.	Ref.
<b>ACARINA</b>								
<b>Phytoptidae</b>								
<i>Retracrus elaeis</i> Keifer	P/Ch	N,A	?	M	0>10	Lluvia	1	15,17
<b>Tetranychidae</b>								
Especie indeterminada	P/Ch	A	esc.	B	>10	Lluvia	1	6
<b>HEMIPTERA</b>								
<b>Tingidae</b>								
<i>Acysta interrupta</i> Daly	P/Ch	A	Com.	M	>5	Ambas	3	3
<b>HOMOPTERA</b>								
<b>Diaspididae</b>								
<i>Aspidiotus destructor</i> Signal	P/Ch	N,P	Com.	B	Todas	Seca	1,2,3	9,10
<i>Diaspis</i> sp.	P/Ch	N,A	Com.	B-M	Todas	Ambas	1,2,3,5	5,9,14
<i>Pinnaspis</i> sp.	P/Ch	N,P,A	Com.	B-M	<3.5	Ambas	1,2,3,5	9,14
<b>COLEOPTERA</b>								
<b>Chrysomelidae</b>								
<i>Calyptocephala marginipennis</i> Bob.	Rasp	L,A	Com.	M	Todas	Ambas	3	12
<i>Cephaloleia</i> sp.	Rasp.	A	Esc.	B	<3.5	Ambas	1,3,16	9,14
<i>Delocrania</i> pos. <i>cosyphoides</i> Guérin	Rasp.	A	Esc.	B	<3.5	Seca	8	9
<i>Spaethiella</i> sp.	Rasp.	L,P	Esc.	B	>10	Lluvia	1,4	9,14
<b>Curculionidae</b>								
Especie indeterminada	Def.	A	Com.	B	>10	Ambas	3	9
<i>Rhinostomus barbirostris</i> F.	Tal.	T	Com.	?	>10	Ambas	1,3,8,	1,9
<i>Rhynchophorus palmarum</i> L.	Tal.	T	Abun.	M	Todas	Ambas	1,2,3	11,13
<b>Scarabaeidae</b>								
<i>Strategus aloeus</i> L.	Tal.	A,L	Com.	B	<3.5	Lluvia	1	3,14
<b>LEPIDOPTERA</b>								
<b>Attacidae</b>								
<i>Automeris</i> sp.	Def.	T	Esc.	B	<3.5	Ambas	3,16	3,9
<i>Automeris liberia</i> L.	Def.	T	Esc.	B	<3.5	Ambas	8	9
<b>Brassolidae</b>								
<i>Brassolis</i> sp.	Def.	L	Esc.	B	>10	Ambas	1	9
<i>Caligo</i> sp.	Def.	L	Esc.	B	>10	Lluvia	1	9
<i>Opsiphanes cassina</i> F.	Def.	T	Abun.	B-M	Todas	Ambas	1,2,3	2,3,5
<b>Glyphypterigidae</b>								
<i>Sagalassa valida</i> L.	Min.	L,A	Esc.	B	Todas	Seca	5,6	3,6
<b>Hesperiidae</b>								
<i>Saliana severus</i> Mab.	Def.	L,P	Com.	B	>10	Lluvia	1	9
<b>Limacodidae</b>								
<i>Euclea</i> sp.	Def.	L	Esc.	B	>10	Ambas	1,6	14

CUADRO 1. Continuación

Especie	Hab.	Est.	Abund.	Nivel	Edad.	Estac.	Loc.	Ref.
<i>Euclea pos. cupostriga</i> Dyar	Def.	L	Esc.	B	>10	Lluvia	1	14
<i>Euclea diversa</i> Druce	Def.	T	Esc.	B	<3.5	Ambas	3	9
<i>Euclea plugma</i> Shep.	Def.	T	Esc.	B	<3.5	Ambas	1,3	9,14
<i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar	Def.	L	Com.	B	Todas	Ambas	1,2,3	9,11
<i>Natada pos. michorta</i> Dyar	Def.	L	Com.	B	Todas	Ambas	1,2	9,14
<i>Sibine</i> sp. 1	Def.	T	Com.	M	>5	Ambas	13	9
<i>Sibine</i> sp. 2	Def.	L	Esc.	B	>3.5	Lluvia	3	9
<i>Sibine fusca</i> Stoll	Def.	T	Com.	B	Todas	Ambas	1,5,8	3,9,14
<i>Sibine megasomoides</i> walker	Def.	T	Com.	B-S	>3.5	Ambas	7,8,10	8,14
<i>Talima straminea</i> Sch.	Def.	L	Esc.	B	Todas	Lluvia	1,6	9,14
<b>Megalopygidae</b>								
<i>Megalopyge</i> sp.	Def.	L	Esc.	B	Todas	Ambas	1,3	9
<i>Mesocia pusilla</i> Dyar	Def.	L	Esc.	B	>10	Lluvia	1	14
<b>Noctuidae</b>								
<i>Herminodes</i> sp.	Rasp.	L	Esc.	?	>10	Lluvia	1	9
<b>Oecophoridae</b>								
<i>Peleopoda pos. arcanella</i> Busck.	Def.	L,P,A	Com.	B-M	Todas	Lluvia	1,5,12	9,14
<i>Struthocellis</i> sp	Rasp.	L	Esc.	B	>10	Lluvia	1	9
<b>Psychidae</b>								
<i>Oiketicus kirbyi</i> Guild.	Def.	T	Com.	M-S	Todas	Ambas	1,2,3,12,16	1,3,5,10,14
Especie indeterminada.	Def.	L,P	Esc.	B-M	Todas	Lluvia	1,5,8	14
<b>Stenomidae</b>								
<i>Stenoma cecropia</i> Meyr.	Def.	T	Com.	B-S	Todas	Lluvia	1,3,7,8,9,16	3,5,12,14,16
<i>Antaeotricha</i> sp.	Rasp.	L,P	Esc.	B	Todas	Ambas	1,7,9,12	9,14
<b>Tinaeidae</b>								
<i>Tiquadra pos. circumdata</i> Zeller	Rasp.	A	Com.	?	Todas	Ambas	1,7,9,12	9,14
<b>HYMENOPTERA</b>								
<b>Formicidae</b>								
<i>Atta cephalotes</i> L.	Def.	A	Com.	B	Todas	Ambas	1,2,3	1,3,5,16

<sup>1</sup> Hab=hábito: P/Ch perforador-chupador; Rasp.= raspador del follaje; Def.= defoliador; Tal.= taladrador del tallo; Min.= minador de raíces.

Est. = estado de desarrollo; H= huevos; L/N= larvas o ninfas; P= pupas; A= adultos; T = todos

Abund.= abundancia: Esc.=escaso; Com.= común; Abun= abundante.

Nivel = nivel de daño; B= bajo; M= mediano; S= severo.

Estac.= estación del año; seca= período de menor precipitación o seca; lluvia= estación lluviosa.

Loc. = Localización; 1= Coto; 2= Quepos; 3= San Alejo, Honduras;  
4= Finca Anita; 5= Finca Capital; 6= Finca Damas; 7= Finca Mona;  
8= Finca Marítima; 9= Finca Pocares; 10= Finca Palo Seco; (Fincas en la  
División de Quepos); 11= CoopeCalifornia; 12= COOPROSUR;  
13= Chiriquí, (Panamá); 14= Unión y Lucha, (Honduras); 15= La Rosa,  
(Honduras); 16= Buena Vista, (Honduras).

Ref. = Referencia (informado por primera vez por) 1= Aragón, (1980);  
2= Booth, (1979); 3= Chinchilla, (1992); 4= Evers, (1976); 5= Evers,  
(1978); 6= Genty, (1980); 7= Hidalgo y Arias, (1980); 8= Mexzón, (1990);  
9= Mexzón y Chinchilla, (1992); 10= Revelo, (1981); 11= Revelo, (1983); 12=  
Salas, (1980); 13= Umaña, (1986); 14= informado por el autor; 15= V.H.  
Valverde, 1990; com.pers.;  
16= Astúa, (1986); 17= Rojas et al., 1993).

Los resultados del recuento de artrópodos se definieron como escasos, comunes y abundantes: menos de cinco individuos por especie y por parcela se consideraron escasos; de cinco a 15 como comunes y más de 25 individuos como abundantes.

#### A. Palmas jóvenes

En las plantaciones de palmas jóvenes se encontraron 29 especies dañinas. Las hormigas zompopas (*Atta* sp.) fueron abundantes tanto en Honduras, como en Costa Rica y Panamá. El daño observado abarcó hasta un tercio del follaje superior en las palmas más afectadas en Quepos.

Las escamas *Aspidiotus* sp., *Diaspis* sp. y *Pinnaspis* sp. se las clasificó de comunes en Quepos y Honduras. En la plantación de San Alejo, el escarabajo *S. Aloeus* fue una plaga muy importante. Esta condición de plaga fue debido posiblemente, a que los tallos viejos de palmas eliminadas para la siembra de esta nueva plantación, no fueron quemados y sirvieron como sitios de cría para este insecto (E. Arias, 1990; común. pers.). Además, se encontraron daños causados por ratas; éstas comen las bases de los pecíolos de las hojas y abren heridas en las que, ocasionalmente, ovipositan las hembras de *R. palmarum*. Algunas palmas tenían de una a tres larvas grandes (> 60 mm) de este insecto, las cuales eran capaces de causar la muerte de las plantas.

---

E. Arias, 1990. Ataques de *strategus* en palmas jóvenes. Depto. Agronomía. Tela Railroad Co., San Alejo, Atlántida, Honduras.

Los defoliadores más comunes en palmas jóvenes fueron: *E. elaeasa*, *O. cassina* y *O. Kirbyi*. Estas especies rara vez llega a completar su desarrollo en palmas de estas edades, debido a que son fácilmente depredadas o parasitadas por insectos, que viven en las malezas que crecen entre las hileras de palmas o en las cercanías. De estados inmaduros recolectados en estas edades de palmas nunca se obtuvieron insectos adultos, sino sus parásitos.

Una condición excepcional de abundancia de especies de insectos defoliadores se encontró en palmas jóvenes, sembradas entre las hileras de una plantación de palma vieja ("underplanting") en Quepos. La mayoría de los defoliadores conocidos en la palma estaban ahí, entre ellos una especie del género *Automeris*., *Delocrania* pos *cosyphoides*., *O. kirbyi*, *Peleopoda* pos. *arcanella*, *S. fusca* y un psíquido no identificado, los cuales como conjunto causaron una defoliación apreciable (<2%). Esta condición posiblemente ocurrió por migración de los insectos desde la palma vieja a la joven.

En Honduras, un pequeño curculiónido (no identificado a nivel de género) de coloración verde con bronce fue común en las palmas. El insecto comía en los folíolos de las puntas de las hojas, de una forma similar como lo hacen las zompopas, sin embargo el corte era cuadrado y no en media luna.

Otro defoliador importante en San Alejo fue *Calyptocephala marginipennis*, el cual hace raspaduras en el lado abaxial de las hojas devorando el parenquima y quedando la cutícula

adaxial expuesta. Las hojas más viejas se tornan plateadas debido a la abundancia del daño.

Algunas especies como *Euclea plugma* Sheppard, cuatro de los géneros *Sibine* (2 especies), *Phobetron*, *Megalopyge* y *Talima* pos. *straminea* Schauss fueron escasos y los individuos recolectados nunca completaron su desarrollo, porque emergió algún parasitoide o murieron por alguna enfermedad. Esto es evidencia de que estas especies están bajo un excelente control natural en estas plantaciones jóvenes.

#### **B. Palmas adultas**

Los daños más comunes causados por insectos defoliadores causados se observaron en algunas palmas dispersas en el interior de las plantaciones, y en especial en palmas a orillas de caminos, canales de drenaje y otras áreas vacantes. Las especies relacionadas con esos daños fueron *E. elaeasa*, *O. kirbyi*, *O. cassina* y *S. cecropia*.

*O. cassina* causó serias defoliaciones en Unión y Lucha y en La Rosa (Honduras) durante la época lluviosa (noviembre, 1990). Un promedio de seis larvas de quinto estado de desarrollo por hoja fue anotado en Unión y Lucha, (aproximadamente 230 larvas de este estado causan cien por ciento de defoliación), y en el foco de ataque (30 ha) se contaron hasta 160 larvas. Las pérdidas observadas alcanzaron hasta dos tercios del follaje. Las fuertes lluvias durante

varias semanas facilitaron el incremento poblacional e impidieron que se tomaran las medidas de combate oportunas.

En algunas áreas de San Alejo, *A. interrupta* y *C. marginipennis* fueron comunes; los daños por el chinche estaban muy concentrados en algunas áreas y los del escarabajo en casi toda la División.

Durante la época lluviosa se observaron ligeros incrementos poblacionales de *S. cecropia* en CoopeCalifornia, y Cooprosur. El número promedio de larvas por hoja fue de 18 en ambas localidades, y la defoliación fue escasa. Las poblaciones retornaron a un punto de equilibrio debido a la participación de enemigos naturales sin necesidad de un combate químico; sin embargo, en CoopeCalifornia durante 1991, este insecto se convirtió en una plaga primaria, y afectó 200 ha de palmas de 5 a 6 años de edad, con pérdidas de follaje dos tercios en las palmas más afectadas (aproximadamente en 80 ha.).

Otros defoliadores como *E. elaeasa*, *Natada* sp., *Oiketicus* y *Peleopoda* sp se consideraron escasos y bajo un buen control natural.

En Chiriquí, fuertes defoliaciones por *Sibine* sp. causaron pérdidas económicas. Las palmas más afectadas perdieron dos tercios del follaje y el número de larvas mayores de sexto estado de desarrollo fue de 4 a 8 por hoja (aproximadamente) 13 larvas de estos estados causan un 20 por ciento de defoliación por día).

Este ataque estuvo precedido por pequeños brotes en los que hubo una eficiente regulación por un complejo de enemigos naturales, compuesto por avispa parasitoides y una enfermedad viral. Sin embargo, este control disminuyó y ocurrió el ataque observado, casi sin participación de enemigos naturales. En una siembra de plátanos, aledaña a la palma, fueron observadas numerosas canastas con larvas vivas de *O. kirbyi*. Este insecto causó una severa defoliación en la palma aceitera en 1991.

Las infecciones en el follaje causadas por pestalotiopsis se relacionaron con una condición de abundancia de *Peleopoda* pos. *arcanella* en esta plantación. Las larvas del insecto hacen numerosos agujeros pequeños en los folíolos, por las cuales penetra el hongo.

### C. Palmas viejas

En estas palmas, las desecaciones del follaje causadas por pestalotiopsis, se asociaron con la presencia de *A. interrupta*, *C. marginipennis* en Honduras, *Peleopoda* sp. en Panamá, y *S. cecropia* en Costa Rica. Los daños causados por el hongo son de importancia marginal con excepción de Honduras, (Chinchilla, C. 1991 Comunicación personal).

En Colombia, el chinche *L. gibbicarina*, el cual tiene un comportamiento similar a *A. interrupta*, es considerado una plaga importante, debido a las numerosas perforaciones que hace y que sirven de entrada al hongo *Pestalotiopsis* sp. (Posada, 1988).

Los insectos defoliadores *O. cassina*, *S. megasomoides* y *S. cecropia*, causaron importantes daños en las plantaciones en San Alejo, Parrita y Quepos respectivamente. En el caso de *O. cassina*, los incrementos poblacionales ocurrieron durante la estación lluviosa y hubo una intensa depredación por chinches pentatómidos; la población plaga se extendió en 2000 ha. Las bandadas de sanates fueron también un importante elemento de regulación de la misma.

Un ataque de *S. megasomoides* se localizó en Palo Seco (Parrita) a mediados de 1989. Un primer incremento poblacional fue regulado por enemigos naturales; sin embargo, un segundo brote en febrero de 1990 tuvo un promedio de larvas por hojas de 38 (el máximo observado fue de 97); un 78.4% de las larvas eran de los tres primeros estados de desarrollo. El área afectada fue de 75 ha, no obstante, el insecto llegó a dispersarse en 185 ha.

Con respecto a *S. cecropia*, un ataque se registró en Quepos en el área de Finca Mona en agosto de 1990 y afectó 165 ha. Otro incremento poblacional ocurrió en la Finca cercana de Marítima, en donde 117 ha fueron afectadas. Durante estos ataques se contaron cerca de 3000 larvas en hojas en posición 17 en la filotaxia.

En esta área hubo una fuerte depredación de los adultos de *Stenoma* por chinches pentatómidos y arañas, y un marcado parasitismo (40%) de las larvas por la avispa *Horismenus* sp. (Eulophidae) y un hongo entomopatógeno (80%). A pesar de la

existencia de este complejo de enemigos naturales, en algunas hojas se podían contar más de mil túneles (cubierta de excrementos donde se refugia la larva) y en un solo folíolo más de 20 túneles. Aplicaciones aéreas con *Bacillus thuringiensis* (DIPEL 2L, 0.8 kg/ha + deltamethrina (DECIS 2.5 EC, 0.025L/ha) disminuyeron la población, la cual fue finalmente controlada por los enemigos naturales.

Otros defoliadores de amplia distribución fueron *E. elaesae*, *Natada pos. michorta* y *O. kirbyi* particularmente en Coto.

Las especies del género *Euclea* fueron muy escasas. *E. cupostriga* Dyar se encontró en un solo lote en Coto y *E. diversa* Druce en un lote en San Alejo. Esta segunda especie, en el pasado llegó a causar una defoliación en 370 ha en San Alejo.

En relación con el ácaro *R. elaeis*, este fue muy común en las fincas Damas y Nicoya de la División de Quepos, en ocasiones se encontraron palmas afectadas en otras áreas de la División. El follaje en que se alimenta el ácaro muestra en los folíolos de la base de la hoja una coloración amarillenta, que luego se torna de un color naranja herrumbre.

En un estudio de la dinámica poblacional de *R. elaeis* en la finca Nicoya, se encontró que la población del ácaro es alta con pequeñas fluctuaciones durante el año (Rojas *et al.*, 1993).

En Coto, se localizó un pequeño brote de *R. elaeis* en uno de los lotes, donde las palmas más afectadas presentaban

amarillamiento en el tercio inferior del follaje. En esta área alguna condición especial se produjo, porque en las mismas plantas se hallaron abundantes escamas *Diaspis* sp. y larvas del lepidóptero *Struthocellis* sp. Este segundo insecto raspa el follaje a ambos lados de la vena central de los folíolos y se nota el desarrollo de una coloración anaranjada que no es común en lepidópteros que atacan la planta (Genty et al., 1978).

En las palmas viejas, *R. palmarum* fue muy abundante. En este estudio no se realizaron recuentos del insecto, la dinámica poblacional de este insecto es conocida (Morales y Chinchilla, 1990; Chinchilla et al., 1990).

El *R. barbirostris* fue común en las palmas viejas en Honduras y escaso en Quepos y Coto. El insecto se asocia a palmas con algún tipo de estrés o muertas, donde sus larvas se pueden desarrollar en los tejidos fermentados. Aunque el insecto se encuentra en las palmas enfermas con anillo rojo, su papel como vector del nematodo *E. cocophilus* no se ha demostrado en forma clara (Chinchilla, 1988). El papel de este insecto como plaga de la palma aceitera no se conoce con exactitud y falta determinar si el insecto está en capacidad de causar daños a palmas sanas.

## **2. FAUNA BENEFICA**

### **A. Organismos depredadores**

Durante los incrementos poblacionales de algunos insectos defoliadores, se tuvo la oportunidad de capturar numerosos

depredadores invertebrados, principalmente arácnidos y chinches entatómidos (Cuadro 2). Las arañas son muy abundantes en el cultivo de la palma aceitera, en la vegetación del piso de la plantación, helechos que crecen en los tallos y sobre el follaje de las palmas. Numerosas especies de Aranaeidae, Clubionidae, Oxyopidae, Salticidae y Theridiidae fueron recolectadas, sin embargo la mayoría no se identificaron debido a la escasez de especialistas en esos grupos.

Durante brotes poblacionales de *S. cecropia*, las arañas *Gasteracantha cancriformis*, *Leucage mariana*, *Mangora* sp., *Plesioneta argyra*, una Clubionidae y dos especies de Salticidae se observaron depredando larvas y adultos de esta mariposa. Entre esas especies, destacó una pequeña Salticidae, de 5 a 6 mm, cefalotórax naranja y abdomen color crema con puntitos negros, la cual fue un excelente depredador en el follaje de las palmas, y fue observada en repetidas ocasiones comiendo larvas y adultos de pequeños lepidópteros y moscas.

Numerosos estudios señalan el éxito de las arañas en el control de plagas en sistemas agrícolas, como por ejemplo especies de Aranaeidae (Whitcomb y Tadic, 1963) y Clubionidae (Ragsdale et al., 1981), Oxyopidae (Bailey y Chada, 1968), Salticidae (Whitcomb et al., 1963), Theridiidae (Ragsdale et al., 1981).

Durante un incremento poblacional de *O. cassina* en CoopeCalifornia, (Parrita) en agosto de 1990, gran cantidad de chinches depredaron larvas de los primeros estados de

CUADRO 2: ORGANISMOS DEPRADADORES DE INSECTOS EN PLANTACIONES DE PALMA ACEITERA EN AMERICA CENTRAL

DEPRADADOR	PRESA	EST. <sup>1</sup> DEP.	LUGAR	OBSERVACION
<b>Aranaeidae</b>				
<i>Gasteracantha cancriformis</i>	<i>Stenoma cecropia</i>	A	1,5,7,8	Tejen sus telarañas en la vegetación y troncos de las palmas
<i>Mangora</i> sp.	<i>S. cecropia</i>	L,A	5,6	
<i>Leucage mariana</i>	<i>Peleopoda</i> sp.	L,A	1,11	
<i>Plesioneta argyra</i>	<i>S. cecropia</i>	L	1	
<b>Clubionidae</b>				Depredan larvas y adultos en el follaje de la palma.
especie indeterminada.	<i>Opsiphanes cassina</i>	L	1	
<b>Salticidae</b>				
sp. 1	<i>O. cassina</i>	L	1	Comunes en el follaje de las palmas
	<i>Saliana</i> sp.	A	1	
sp. 2	<i>S. cecropia</i>	L,A	5,6	
<b>Pentatomidae</b>				
<i>Alcaeorrhynchus grandis</i>	<i>O. cassina</i>	L,P	3	Chinche más común en los brotes de <i>O. cassina</i> .
	<i>Automeris</i> sp.	L	3	
	<i>S. cecropia</i>	L	6	
	<i>Sibine</i> sp.	L	10	
<i>Mormidea ypsilon</i>	<i>Euclea</i> sp.	L	5	Chinche muy común en la vegetación depredando larvas de lepidópteros
	<i>O. cassina</i>	L,A	9	
	<i>Sibine fusca</i>	L	7	
	<i>S. cecropia</i>	L,A	6	
<i>Proxys</i> sp.	<i>Sibine</i> sp.	L	10	
	<i>S. cecropia</i>	L,A	6	
<i>Podisus</i> sp.	<i>O. cassina</i>	L	9	
	<i>Sibine</i> sp.	L	10	
	<i>S. cecropia</i>	L,A	6	
<b>Chrysopidae</b>				
<i>Chrysopa</i> sp.	áfidos	A	1,2	
<b>Coccinellidae</b>				
Especie indeterminada.	escamas	L	1,2,3	
<b>Icteridae</b>				
<i>Quiscalus mexicanus</i>	<i>O. cassina</i>	L,P,A	1,2,3	Estas aves se les ha observado alimentándose de estados inmaduros de <i>O. cassina</i> .
<i>Psaracolicus monctezuma</i>	<i>O. cassina</i>	L,P,A	1,2,3	

<sup>1</sup> EST. DEP. = Estado de la plaga depredado; L = larvas; P = pupas; A = adultos.

LUGAR: 1 = Coto, Costa Rica; 2 = Quepos, Costa Rica; 3 = San Alejo, Honduras; 4 = Finca Capital; 5 = Finca Damas; 6 = Finca Mona; 7 = Finca Pocares; 8 = Finca Marítima; (Todas estas fincas son de la División de Quepos; 9 = CoopeCalifornia, (Parrrita, Costa Rica); 10 = Chiriquí, (Panamá); 11 = Cooprosur, (Coto, Costa Rica).

CUADRO 3: PARASITOIDES DE INSECTOS DEFOLIADORES DE LA PALMA ACEITERA EN PLANTACIONES EN AMERICA CENTRAL.

ESPECIE	HUESPED	DES.	LUGAR	REF.	OBSERVACION.
<b>Braconidae</b>					
Cotesia spp.	<i>Sibine</i> sp.	L	10	5	Emergen de 40 a 60 avispa por larva de noveno a décimo estados.
	<i>Sibine fusca</i>	L	1	3	
	<i>Sibine megasomoides</i>	1	5		
Digonogastra sp.	<i>Oiketicus kirbyi</i>	L	1	1	
Microgastrinae	<i>Sibine</i> sp.	L	10	5	De 32 a 62 avispa por larva
	<i>S. fusca</i>	L	1	6	
	<i>S. megasomoides</i>	L	1	6	
	<i>Euprosterna elaeasa</i>	L	5	6	
<b>Chalcididae</b>					
Conura spp.	<i>Opsiphanes cassina</i>	L-P	1,9	3	De 12 a 16 avispa
Conura sp.	<i>Brassolis</i> sp.	L	1	5	
Conura spp.	<i>O. kirbyi</i>	L	1,10	1	1 avispa por pupa
Conura sp.	<i>S. fusca</i>	L-P	1	6	1 avispa por pupa
	<i>S. megasomoides</i>	L-P	8	5	1 avispa por pupa
<i>C. maculata</i>	<i>O. cassina</i>	L-P	1,2	3	16 a 36 avispa por pupa
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>S. megasomoides</i>	3	8	5	1 avispa por pupa
<b>Elasmidae</b>					
<i>Elasmus</i> sp.	<i>Sibine</i> sp. 1	L	10	5	
	<i>S. fusca</i>	L	9	5	
<b>Eulophidae</b>					
<i>Toxeumella</i> sp. ?	<i>S. megasomoides</i>	L	1	6	12 a 24 avispa por larvas
<i>Trichospilus diatreae</i>	<i>Peleopoda</i> sp.	P	1	5	40 a 60 avispa por pupa
	<i>S. cecropia</i>	P	1,6	5	160 a 240 avispa por pupa.
<i>Horismenus</i> sp.	<i>S. megasomoides</i>	L	9	6	
	<i>Talima</i> sp.	L	5	6	
	<i>Automeris</i> sp.	L	7	6	
<i>Horismenus</i> sp.	<i>O. cassina</i>	L	8	6	40 a 60 avispa por larva
<i>Horismenus</i> sp.	<i>Sibine</i> sp. 1	L	10	6	20 a 32 avispa por larva
<b>Encyrtidae</b>					
<i>Ooencyrtus</i> sp.	<i>O. cassina</i>	H	1,2,3	5	1 a 4 avispa por huevo.
	<i>Automeris</i> sp.	H	3,7	5	

desarrollo. En ese mismo período, los chinches *Mormidea ypsilon*, *Podisus* sp., *Proxys* sp. y *Alcaeorrhynchus grandis* depredaron a *S. cecropia* en finca Mona. Aunque los chinches no se contaron de una forma sistemática, fue evidente que *M. ypsilon* era la especie más abundante; y por cada adulto de *S. cecropia* en la vegetación se encontraron de 2 a 3 chinches, y fue común observar 4-6 chinches atacando a un adulto de la mariposa.

En Palo Seco y CoopeCalifornia, las mismas especies de chinches se encontraron atacando larvas de *Euclea* sp., *O. cassina*, *S. fusca* y *Talima* sp.

Los depredadores vertebrados como sanates y oropéndolas también ejercieron una importante regulación de *O. cassina* en Palo Seco y CoopeCalifornia. Estos depredadores fueron exitosos en el control de *O. cassina* en Honduras, pues un área de 100 ha (foco del ataque) la población de estas aves y otros depredadores invertebrados, hizo declinar la población de la plaga en 22 días.

Con respecto a otros depredadores vertebrados, es posible que algunas ranas (*Hyla* sp. y *Dendrobates* sp.) y pequeñas lagartijas en el follaje de las palmas, sean útiles en regular poblaciones de insectos.

En el follaje, a menudo se observó una larva de Chrysopidae que se camufla con restos vegetales y de insectos. El examen al microscopio de esta cubierta de desechos mostró

restos, en su mayoría, de dos escamas de los géneros *Aspidiotus* y *Diaspis*

### **B. Parasitoides**

Numerosos parasitoides de las familias Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae y varias de Chalcidoidea emergieron de los insectos parasitados y mantenidos en el laboratorio (Cuadro 3). Las avispas chalcídidas *Brachymeria* spp. y *Conura* spp. emergieron de pupas de *Brassolis* sp, *O. cassina* y *S. megasomoides*.

*Conura* spp. se han informado como parasitoides de numerosas especies de Brassolidae, Limacodidae, Oecophoridae, Psychidae, Stenomidae y Tinaeidae (Genty, 1989). En este estudio, *Conura maculata* F. fue el parasitoide que se recuperó con mayor frecuencia de *O. cassina*, junto con otra especie no identificada del mismo género. En varias oportunidades, estas dos especies de *Conura* emergieron de una misma pupa de *O. cassina*; en un caso se obtuvieron 14 adultos de *Conura* sp. y 12 de *C. maculata* de una sola pupa, que es un interesante caso de superparasitismo interespecífico, el cual podría ser una estrategia adaptativa porque los huéspedes son escasos (van Alphen y Visser, 1990).

*Brachymeria* sp. se obtuvo de pupas de *S. megasomoides* en Palo Seco. Otra especie de tamaño muy pequeño de *Brachymeria* parasitó pupas del ichneumónido *Casinaría* sp. En una muestra

CUADRO 3: Continuación

ESPECIE	HUESPED	DES.	LUGAR	REF.	OBSERVACION.
<b>Ichneumonidae</b>					
<i>Casinaria</i> sp.	<i>E. elaeasa</i>	L	1	5	Avispa muy eficiente en el control
	<i>Natada</i> sp.	L	1	6	
	<i>Megalopyge</i> sp.	L	1	5	
	<i>Sibine</i> sp. 1	L	10	5	
	<i>S. megasomoides</i>	L	8	5	
<b>Scelionidae</b>					
<i>Telenomus</i> sp.	<i>O. cassina</i>	H	1,2,3	5	4 a 8 avispas por huevo
	<i>Automeris</i> spp.	H	2,3	5	
<b>Tachinidae</b>					
Especies indeterminadas					
sp. 1	<i>E. elaeasa</i>	L-P	9	5	1 mosca por pupa
	<i>S. megasomoides</i>	L-P	8	5	
	<i>Sibine</i> sp.	L-P	10	5	
sp. 2	<i>O. cassina</i>	L-P	3	5	1 a 4 moscas por pupa
	<i>Automeris</i> sp.	L-P	3	5	

DES. = desarrollo del parásito; H = cumple su desarrollo en huevos; L = cumple su desarrollo en larvas; L-P = parasita larvas y emerge de las pupas del huésped.

LUGAR: 1 = Coto, (Costa Rica); 2 = Quepos, (Costa Rica); 3 = San Alejo, (Honduras); 4 = Finca Capital; 5 = Finca Damas; 6 = Finca Mona; 7 = Finca Marítima; 8 = Finca Palo Seco; 9 = CoopeCalifornia, (Todas estas finca están ubicadas en la División de Quepos); 10 = Chiriquí, (Panamá).

REF. = referencia; 1 = Villanueva y Avila, (1987); 2 = Genty, (1972); 3 = Genty, (1989); 4 = Genty et al., (1978); 5 = Mexzón y Chinchilla, (1992); 6 = informado por el autor.

de 120 pupas de esta última especie recolectadas en Palo Seco, un 80% estaban hiperparasitadas por *Brachymeria* sp. En el género *Conura* también se identificaron dos especies hiperparásitas sobre *Casinaria*: *Conura* sp y *Conura biannulata* Ashmead, las cuales limitan el papel benéfico del ichneumónido. En Colombia, se conocen cuatro especies de *Conura* que afectan a *Casinaria* sp.; se han identificado las especies *C. biannulata* y a *C. miniata* Cameron; y además a *Neotheronia* sp. (Tchneumenidae) (Genty, 1989).

Los braconidos *Cotesia* sp. y un Microgastrinae se recuperaron de larvas de varias especies de Limacodidae. *Cotesia* sp. se encontró en *Sibine* sp., *S. fusca* y *S. megasomoides*. En *Sibine* sp. las larvas del parasitoide emergieron a través del tegumento de las larvas en aproximadamente 12 minutos y formaron sus pupas sobre las larvas en 40 minutos; el estado pupal duró 7 días y las avispidas salieron de las pupas en casi cinco minutos. La larva huésped sobrevivió hasta que salieron los parasitoides.

En *S. fusca*, *Cotesia* sp. ataca larvas de octavo a décimo estados de desarrollo y se ha observado la emergencia de 100-250 individuos por larva (Genty, 1984).

Un caso de hiperparasitismo de *Conura* sp. sobre *Cotesia* sp. fue observado durante una emergencia de las avispidas *Cotesia* de sus pupas en una larva huésped de *S. fusca*, en CoopeCalifornia.

Por otra parte, en Coto, de numerosas canastas de *O. kirbyi* emergieron dos especies *Conura*, una de color negro y la otra de color negro con los metafémores amarillos. También fue común el género *Digonogastra* (= *Iphiaulax* sp.), un braconido de tórax negro y abdomen amarillo y alas de coloración negro tenue, el cual ha sido identificado como el principal parásito de *O. kirbyi* en Colombia (Avila y Villanueva, 1987).

En muestras de pupas *S. cecropia* y *Peleopoda* sp. recolectadas en Coto y Quepos se obtuvo *Trichospilus diatrae* (Eulophidae), una pequeña avispa parasitoide de aproximadamente 0.8 mm, de color anaranjado, la cual emergió en un número de 40 a 60 individuos por pupa de *Peleopoda* sp. y de 165 a 280 avispas por pupa de *S. cecropia*. Las avispas estaban fuertemente empaquetadas dentro de la pupa del huésped, y emergieron en pocos minutos, al tiempo que saltaban hasta 5 cm.

En *O. cassina*, *Horimenus* sp. (Entedontinae), avispa de color azul metálico, fue un importante parasitoide en larvas. La avispa hembra oviposita en larvas de tercer estado de desarrollo y el parasitoide completa su desarrollo en el interior del huésped; hasta que las avispas salen de la larva cuando se alcanza el quinto estado; cuando el huésped va a pupar, entonces las avispas rompen el tegumento y salen. Pegado al follaje queda un paquete de pupas tubulares, blancos y dispuestos en un arreglo que recuerda claramente la forma de larva huésped. Este eulófido se estimó que causaba un 40% de parasitismo sobre las larvas de *O. cassina*.

Otras especies de Eulophidae fueron obtenidas de *Automeris* sp., *Talima* sp. y *S. megasomoides* (cuadro 3) en forma ocasional. *Casinaria* sp. se encontró parasitando larvas de quinto y sexto estados de desarrollo de varias especies de Limacodidae. La avispa se desarrolla como un endoparásito y cuando la larva huésped va a pupar (en el noveno o décimo estados) la avispa lo hace; la pupa es ovalada y de aproximadamente 6 mm de longitud de color café claro y con líneas o manchas negras. La avispa adulta emerge rompiendo un polo de la pupa; es de color negro con el abdomen anaranjado y puede medir 9 mm de longitud.

En el caso de hiperparasitismo de *C. biannulata* sobre *Casinaria*, se observó un agujero de cerca de 3 mm de diámetro en la pupa y por el cual emergió una sola avispa. Cuando el hiperparásito fue *Brachymeria* sp. el agujero en la pupa de *Casinaria* sp. fue de cerca de 1.5 mm por el que salieron varias avispas (2 a 4).

Los huevos sanos de algunos defoliadores, como *Automeris* spp., son blancos, pero se tornan anaranjados o negros cuando están parasitados por *Ooencyrtus* sp. o *Telenomus* sp. En el caso de *Telenomus* sp. emergen de 6 a 11 avispitas por huevo (Reyes y Cruz, 1986) y en el de *Ooencyrtus* sp. salen de 1 a 4 avispas.

La mayoría de las veces, de los huevos parasitados de *O. cassina* emergió *Telenomus* sp. (60%), y en las otras veces *Ooencyrtus* sp. (40%). *Telenomus* sp. se encontró parasitando

aproximadamente un 40% de los huevos de *O. cassina*; sin embargo, en CoopeCalifornia este porcentaje ascendió a un estimado de 90%.

Algunas especies de moscas tachínidas se encontraron en puparios de *Automeris* sp., *E. elaeasa*, *O. cassina* y *Sibine* sp. En *S. fusca*, la mosca *Palpexorista coccyx* pone los huevos en el cuerpo de la oruga y al eclosionar las larvitas penetran el tegumento del huésped, el cual continúa su desarrollo hasta llegar a la pupación. En su interior, la larva de la mosca también lleva a cabo su pupación y una mosca emerge a través de un agujero en la pupa del huésped. En *Automeris*, se observó que se desarrollan de 3 a 4 moscas en cada pupa.

Estas moscas sincronizan su desarrollo con el de sus huéspedes, igual que lo hacen las avispas parásitas, a través de hormonas o manipulación del sistema endocrino del huésped (Askew y Shaw, 1986; Beckage, 1985).

#### **D. Agentes entomopatogénicos**

Virus de densonucleosis y de poliedrosis citoplásmica se encontraron infectando *Sibine* sp. y *S. megasomoides*, respectivamente. Las larvas de *Sibine* spp. afectadas se mostraron poco activas, perdieron su hábito gregario y el apetito. Además, el color verde limón del tegumento cambió a amarillo y la apariencia de las larvas era flácida. Antes de morir, secretaban abundantes líquidos oscuros y malolientes por la boca y el ano, y las más pequeñas quedaban pegadas a los

folíolos, mientras que las grandes se caían y se estallaban contra el suelo. Esta misma situación fue observada en *S. fusca* por Genty (1972) y Orellana (1986).

Varios autores (Genty y Mariau, 1975; Luchini et al., 1984; Orellana, 1986; Sipayung et al., 1989) mencionan la preparación de soluciones virales con larvas enfermas de lepidópteros para su posterior aplicación en el campo contra los mismos.

En relación con los hongos entomopatógenos, se encontraron varias especies infectando lepidópteros. En *S. cecropia* un 80% de las pupas presentaron un crecimiento micelial blanco, que no fue identificado. En *O. cassina* un micelio verde fue identificado tentativamente como *Metarhizium* sp., y en pupas de *S. megasomoides* se encontró un hongo similar a *Paecilomyces* sp. infectando un 80% de ellas.

### 3. PLANTAS ÚTILES EN PALMA ACEITERA

Un total de 75 especies vegetales, pertenecientes a 22 familias, fueron identificadas como útiles durante este estudio, ya que éstas atraían a gran cantidad de insectos, entre ellos depredadores y parasitoides. Varias especies de Acanthaceae, Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Malvaceae, Solanaceae y otras, forman mosaicos vegetales, al mezclarse ellas en el espacio, los cuales pueden ser importantes en el sostenimiento de la entomofauna. Se presentan las especies que, según la apreciación del autor, fueron más visitadas en

los momentos en que se hicieron las observaciones, y en las que se efectuaron capturas de los insectos visitados, pero de una forma no sistemática (Cuadro 4).

Las familias más visitadas por los insectos, en orden descendente, fueron: Asteraceae, Euphorbiaceae, Leguminosae, Malvaceae y Solanaceae. La atracción fue a un órgano en particular; en orden de mayor a menor preferencia, hacia glándulas extraflorales, frutos (aquenios en el caso de las ciperáceas), flores y estípulas. En aquellas plantas con flores y glándulas, los insectos mostraron preferencia por las glándulas.

Las avispas Chalcididae mostraron una marcada preferencia a plantas con flores y glándulas como *Byttneria aculeata*, *Scleria melaleuca*, *Solanum americanum* y *S. jamaicense*. Además estas avispas fueron comunes en plantas con sólo flores como *Amarantus spinosus*, *Baltimora recta* y *Eclipta alba*.

Las avispas Braconidae (p.e. *Cotesia* spp.) se capturaron en *Ageratum conyzoides*, *B. aculeata* y *Cissus sycioides*. También se capturaron sobre *Cassia* spp., *Geophila repens* y *Pueraria phaseoloides*. En *G. repens*, un bracónido no identificado fue particularmente abundante, sin embargo no fue posible establecer si su relación era con la planta o con un insecto huésped no conocido. Chalcididae y Braconidae parecen ser las

CUADRO 4: ESPECIES VEGETALES MAS IMPORTANTES COMO HUESPEDES DE INSECTOS EN PLANTACIONES DE PALMA ACEITERA EN COSTA RICA Y HONDURAS.

ESPECIES	ORGANO <sup>1</sup> VISITADO	TIPO DE PLANTA	CICLO	FAMILIAS DE INSECTOS VISITANTES
<b>Acanthaceae</b>				
<i>Blechnum brownei</i> jusseiu	Fl.	h	Anual	Braconidae, Chrysomelidae, Vespidae, otros
<i>Justicia comata</i> L.	Fl.	h	Anual	Braconidae, Coreidae, Vespidae
<i>Priva aspera</i> H.B.K.	Fl.	h	Anual	Chalcididae, Vespidae, otros
<b>Amarantaceae</b>				
<i>Amarantus spinosus</i> L.	Fl.	h	Anual	Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Muscidae, otros
<b>Asteraceae</b>				
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Fl.	h	Anual	Braconidae, Muscidae, Vespidae
<i>Baltimora recta</i> L.	Fl.	h	Anual	Apidae, Chalcididae, Reduviidae, Syrphidae
<i>Bidens pilosa</i> L.	Fl.	h	Anual	Syrphidae, Vespidae
<i>Eclipta alba</i> L.	Fl.	h	Anual	Chalcididae, Cicadellidae, Ichneumonidae
<i>Emilia sonchifolia</i> L.	Fl.	h	Anual	Muscidae, Syrphidae, Vespidae
<i>Melanthera aspera</i> small	Fl. Gl.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Evaniidae, Eulophidae, Pentatomidae, Pteromalidae.
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Fl.	h	Anual	Muscidae, Syrphidae, Vespidae
<i>Synedrella nodiflora</i> L.	Fl.	h	Anual	Cicadellidae, Curculionidae, Vespidae.
<b>Convolvulaceae</b>				
<i>Ipomoea</i> spp.	Fl.Hoj.	h	Perenne	Chrysomelidae, Noctuidae, otros.
<b>Costaceae</b>				
<i>Costus</i> sp.	Fl.	h	Perenne	Chrysomelidae, Noctuidae, otros.
<b>Cucurbitaceae</b>				
<i>Luffa cylindrica</i> L.	Fl.Hoj.	h	Perenne	Chrysomelidae, Coreidae, Noctuidae.
<i>Cucumis</i> sp.	Fl.Hoj.	h	Anual	Cicadellidae, Coreidae, otros
<i>Momordica charantia</i> L.	Fl.	h	Perenne	Coreidae, Pentatomidae, Vespidae, otros.
<b>Cyperaceae</b>				
<i>Cyperus</i> spp.	aqu.	h	Perenne	Asilidae, Ichneumonidae, Muscidae, Vespidae.
<i>Scleria melaleuca</i> Schlecht. & Cham.	aqu.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Vespidae.
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Acalypha</i> sp.	Fl.	h	Perenne	Chrysomelidae, Noctuidae, Tettigoniidae, Vespidae.
<i>Chamaesyce gossypifolia</i> Small	Fl.	h	Anual	Asilidae, Cicadellidae, Ichneumonidae, Syrphidae, Vespidae.

CUADRO 4: Continuación

ESPECIES	ORGANO VISITADO	TIPO DE PLANTA	CICLO	FAMILIAS INSECTOS DE VISITANTES
<i>Chamaesyce hirta</i> Mills.	Fl.	h	Anual	Coreidae, Muscidae, Syrphidae, Tachinidae.
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Fl.	h	Anual	Chalcididae, Cicadellidae, Vespidae.
<b>Heliconiaceae</b>				
<i>Heliconia</i> spp.	Hoja	h	Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae, Limacodidae, Megalopygidae, otros.
<b>Lamiaceae</b>				
<i>Hyptis</i> sp.	Fl.	h	Anual	Coreidae, Syrphidae, Tettigoniidae, otros.
<b>Leguminosae</b>				
<i>Cajanus bicolor</i> L.	Fl, Hoja	ar.	Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae, Chalcididae, otros.
<i>Cassia laevigata</i> Willd.	Fl. Gl.	ar.	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Curculionidae, Pentatomidae.
<i>Cassia petallaria</i> Willd.	Fl.	ar.	Perenne	Braconidae, Cicadellidae, Curculionidae.
<i>Cassia reticulata</i> Willd.	es/hoja	ar.	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Formicidae, Oecophoridae, otros.
<i>Cassia stenocarpoides</i> (Standley) Britton	Gl.	ar.	Perenne	Cicadellidae, Curculionidae, Chalcididae, Evaniidae, Otitidae, Pentatomidae, Vespidae.
<i>Crotalaria mucronata</i> L.	Gl/hoja	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Muscidae, Vespidae.
<i>Desmodium ovalifolium</i> Wall.	Fl./Hoja		Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae, Otitidae, Pentatomidae, Vespidae, otros.
<i>Flemingia macrophylla</i> Willd.	Fl.	ar.	Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae, Formicidae, Ichneumonidae, Vespidae.
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Hoja	h	Perenne	Cicadellidae, Curculionidae, Formidae, Tettigoniidae, otros.
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Fl./Hoj.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Chrysomelidae, Pentatomidae, Phymatidae, Vespidae, otros.
<b>Malvaceae</b>				
<i>Hibiscus</i> sp.	Fl.	ar.	Perenne	Braconidae, Chalcididae, otros.
<i>Malva</i> sp.	Fl.	ar.	Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae.
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Fl./Gl.	ar.	Perenne	Lygaeidae, Muscidae, otros.
<i>Urena lobata</i> L.	Fl./Gl.	ar.	Perenne	Apidae, Chalcididae, Muscidae, Syphidae, Tachinidae, Vespidae.

CUADRO 4: Continuación

ESPECIES	ORGANO VISITADO	TIPO DE PLANTA	CICLO	FAMILIAS INSECTOS DE VISITANTES
<b>Maranthaceae</b>				
<i>Calathea insignis</i> Petersen	Hoja	h	Perenne	Limacodidae, Megalopygidae, Noctuidae, otros.
<b>Piperaceae</b>				
<i>Piper</i> spp.	Hoja	h	Perenne	Cercopidae, Curculionidae, Noctuidae, Reduviidae, otros.
<i>Pothomorphe peltata</i> L.	Hoja	h	Perenne	Chrysomelidae, Curculionidae.
<b>Portulaccaceae</b>				
<i>Portulacca oleracea</i> L.	Fl.	h	Anual	Chrysididae, Vespidae.
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Borreria ocimoides</i> (Burm.) D.C.	Fl.	h	Anual	Braconidae, Chalcididae, Chrysomelidae, Phymatidae.
<i>Geophila repens</i> L.	Fl.	h	Perenne	Braconidae, Eurytomidae.
<i>Hamelia patens</i> L.	Fl/Hoja	ar.	Perenne	Apidae, Chrysomelidae, Vespidae.
<i>Richardia scabra</i> L.	Fl.	h	Anual	Braconidae, Ichneumonidae, Muscidae, Tachinidae.
<b>Solanaceae</b>				
<i>Solanum americanum</i> Miller	Gl.	h	Anual	Chalcididae, Ichneumonidae, Syrphidae, Vespidae.
<i>Solanum jamaicense</i> Miller	Gl.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Pentatomidae, Vespidae, otros.
<i>Physalis angulata</i> L.	Gl.	h	Anual	Chalcididae, Chrysomelidae, Pteromalidae, otros.
<b>Sterculiaceae</b>				
<i>Byttneria aculeata</i> Jacquin	Gl.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Pteromalidae, otros.
<b>Tiliaceae</b>				
<i>Triunfetta semitriloba</i> L.	Gl.	ar.	Perenne	Apidae, Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, otros.
<b>Verbenaceae</b>				
<i>Lantana camara</i> L.	Hoja	ar.	Perenne	Cicadellidae, Coreidae, Membracidae, Tettigoniidae, otros.
<i>Lantana trifolia</i> L.	Hoja	ar.	Perenne	Cicadellidae, Curculionidae
<i>Stachytarpheta</i> sp.	Fl.	h	Anual	Cicadellidae, Hesperidae, Nymphalidae, otros.
<i>Verbena litoralis</i> L.	Fl.	h	Anual	Coreidae, Syrphidae, Tettigoniidae, otros.
<b>Vitiferae</b>				
<i>Cissus sycioides</i> L.	Fl.	h	Perenne	Braconidae, Chalcididae, Ichneumonidae, Muscidae, Pteromalidae, Syrphidae, Vespidae.

<sup>1</sup> Organo visitado: aqu. = aquenios; es. = estípulas; Fl. = flores; Gl = glándulas extraflorales.  
 Tipo de planta : h = hierba; ar = arbusto.  
 Familias de insectos visitantes = solo las más comunes son citadas.

dos familias más comunes en las malezas estudiadas. *Conura* fue el género más abundante y se encontró, por ejemplo, en *A. spinosus*, *B. recta*, *Crotalaria mucronata*, *S. melaleuca*, *S. jamaicense* y *Urena lobata*.

Las avispas Ichneumonidae (p.e. *Casinaria* sp., *Eiphosoma* sp) fueron comunes en *Cassia stenocarpoides*, *Chamaesyce gossypifolia* y *C. sycioides*.

Con relación con los depredadores, numerosas especies de moscas Asilidae y Dolichopodidae, de chinches Pentatomidae y Phymatidae, avispas y arañas Salticidae fueron observadas en especies de Asteraceae. Sobre la cobertura vegetal *P. phaseoloides* (kudzú) también se encontraron numerosos depredadores como hormigas, avispas *Polistes* spp., chinches (*A. grandis*, *Mormidea* spp., *Podisus* spp. y *Proxys* sp.), Phymatidae, Reduviidae y moscas Asilidae y Syrphidae.

Las avispas *Polistes* sp. depredan larvas pequeñas de lepidópteros y los chinches *A. grandis*, *M. ypsilon*, *Podisus* sp. y *Proxys* sp. ejercen una fuerte depredación de las larvas de *Anticarsia gemmatalis* Hubner y *Estigmene* sp. que se alimentan del kudzú y de varias especies de leguminosas.

En *Cassia reticulata* y *Triunfetta semitriloba* se capturaron en varias ocasiones *Cotesia* sp. y un Microgastrinae, las cuales son parasitoides de larvas de especies de Limacodidae. Estas avispas también se encontraron en *A. conyzoides*, *Melanthera aspera*, *S. jamaicense* y *C. sycioides*. Cabe mencionar que el eulófido, *Trichospilus diatrae* importante

en el parasitismo de *S. cecropia*, se encontró en *M. aspera*, lo cual hace valiosa a esta planta.

Las moscas tachinidas se observaron en *C. reticulata*, *Chamaesyce hirta*, *S. melaleuca* y *U. lobata*. Prior (1987) también había mencionado estas moscas en *Ageratum* sp., *Crassocephalum* sp., *Euphorbia* sp. y *Phyllanthus* sp. en las plantaciones en Sumatra. Los Tachinidae han sido observados por varios autores (Mc Kenzie, 1976; Desmier de Chenon et al., 1989; Genty, 1989) alimentándose de polen, néctar y otras secreciones de las malezas, que crecen en las plantaciones.

En Suramérica, 187 especies de himenópteros parasitoides fueron encontrados asociados a malezas asteráceas, ciperáceas, euforbiáceas, malváceas, solanáceas y verbenáceas en plantaciones de palma aceitera en Colombia y Ecuador (Delvare y Genty, 1992); estos autores señalan que la composición de los insectos visitantes (n=1403) fue 43% Chalcididae, 14% Braconidae, 10% Eurytomidae, 9% Eulophidae, 9% Pteromalidae, y 16% de otras 11 familias de avispas parasitoides.

Los insectos depredadores y parasitoides se observaron alimentándose de las secreciones producidas por las glándulas extraflorales (sean aminoácidos, carbohidratos u otras sustancias) y del polen de las especies vegetales, sin embargo no se sabe con certeza la composición química de estos recursos alimentarios y el papel que cumplen en el metabolismo de los insectos.

Estas observaciones muestran claramente la gran importancia que tiene realizar el combate de las malezas en una forma selectiva, dejando aquellas especies que son atractivas para la entomofauna benéfica; esto permite un incremento de la diversidad de la comunidad biótica, maximizando el número de enemigos naturales. El número de presas y de condiciones de microclima apropiadas para los insectos, puede ser aumentado por una manipulación de la composición y abundancia de las plantas que crecen entre las hileras del cultivo o en las cercanías (Batra, 1982; Genty 1985; Mexzón, 1992).

El concepto de que la diversidad del agroecosistema está asociada con una estabilidad a largo plazo de las poblaciones incluídas está ampliamente aceptado (Odum, 1971; Altieri, 1983). La creación de parches vegetales donde se pueda albergar la entomofauna benéfica, se sugiere como una medida preventiva contra posibles explosiones de plagas y como una forma de "almacenar" algunos enemigos naturales, los cuales se podrían trasladar a otros sitios donde el control natural sea menor.

Los agricultores en China, por ejemplo, en varios cultivos hacen paquetes de paja que colocan en las áreas con abundancia de arañas, y luego los llevan a lugares donde se necesita el control. Esta práctica les ha permitido reducir el uso de los insecticidas en cerca de un 60% (Jones, 1981).

En la palma aceitera, la práctica de recolectar semilla de malezas cuando éstas fructifican y de dispensarlas en sitios como las orillas de canales de drenaje o de caminos,

previamente limpiadas de otras malezas no útiles, sería una práctica valiosa que se podría complementar con el cuidado de las áreas de malezas ya existentes. Así se crearían comunidades animales y vegetales muy ricas, en las cuales se tendría un seguro contra las explosiones de plagas y se disminuirían los costos del combate químico de las plagas y de algunas malezas que generalmente son eliminadas.

## Conclusiones

En este estudio se informa de 148 especies de organismos presentes en varias plantaciones de palma aceitera en Costa Rica, Honduras y Panamá: 43 son artrópodos perjudiciales, 44 son organismos benéficos y 61 son plantas en las que se hospeda o alimenta la fauna benéfica.

En las plantaciones viejas se encontraron los mayores problemas de plagas, quizás debido a condiciones de microclima, traslape del follaje de las palmas, escasez de enemigos naturales y otros factores que no se conocen y no fueron determinados en este estudio.

Además, durante la estación lluviosa se encontró una mayor abundancia de especies perjudiciales (n=35) en comparación con la estación seca o de menor precipitación (n=11).

Los defoliadores representan una mayoría de las especies dañinas (n=25), en relación con los otros grupos. *O. cassina*, *S. megasomoides*, y *S. cecropia* en algunos períodos tuvieron un comportamiento de plagas primarias y causaron fuertes daños. El daño indirecto causado por *R. palmarum* por ser el vector del nematodo del anillo rojo, es posible, fuera el problema fitosanitario más importante durante el período de observaciones, aunque no fue medido ese daño como parte de este estudio.

Los daños causados por el raspador *C. marginipennis* en Honduras, también fueron importantes y podría llevar a daños

económicos de mayor magnitud; en ese sentido se requiere el estudio de la biología del insecto.

Con respecto a los enemigos naturales, la identificación de algunas especies durante los brotes poblacionales y de material recolectado en los muestreos es una pequeña fracción si se le compara con la lista de organismos informados para América tropical, asociados a los insectos perjudiciales de este cultivo (Genty et al., 1978; Genty, 1989; Delvare y Genty, 1992).

En las plantaciones existen gran cantidad de arañas, que en este estudio no fue posible identificar, y que participan en el control natural, en especial algunas especies de arañas Salticidae que recorren las palmas y depredan larvas y adultos de lepidópteros. La rápida dispersión de las arañas de la familia Salticidae durante el ataque de *S. cecropia* da una idea de la abundancia de estos artrópodos en la vegetación, y se considera que las especies identificadas podrían estar cumpliendo un papel mucho más importante que el determinado en este estudio.

Se considera que en los palmares ocurren gran cantidad de complejas interacciones, en las que participan numerosas especies, algunas de estas son interacciones son del tipo plaga-enemigo natural-maleza hospedante, en las que los enemigos naturales (específicamente insectos) regulan las poblaciones de algunas especies perjudiciales y se hospedan o alimentan en las malezas del piso de las plantaciones.

Las plantas mencionadas como las más atractivas, una mayoría son plantas anuales que crecen en áreas donde la plantación vieja es talada y se prepara el terreno para una nueva siembra. También son comunes en orillas de caminos y áreas abiertas que reciben más luz solar. Algunas de estas especies son: *A. spinosus*, *B. recta*, *gossypifolia* y *S. americanum*. Debido a su corto ciclo de vida, muchas de ellas sólo están presentes durante unos meses cada año.

En las plantaciones ya establecidas, algunas especies perennes y con glándulas extraflorales crecen en los bordes de canales y espacios libres de palmas. Estas malezas concentran la mayor parte de la entomofauna en estas áreas, donde escacean las fuentes de alimento; entre ellas las más sobresalientes son; *B. aculeta*, *C. reticulata*, *C. stenocarpoides*, *Cr. mucronata*, *S. jamaicense*, *T. semitriloba*, *U. lobate* y *S. melaleuca*.

### **Recomendaciones**

Algunas etapas metodológicas que se pueden sugerir en el manejo de las especies dañinas, basado en el uso de las malezas son las siguientes:

- a.- Determinar en forma más detallada cuales son las especies de artrópodos presentes en el cultivo y en las malezas en las cercanías; y obtener información sobre sus necesidades básicas de microclima.

- b.- Determinar que factores favorecen la aparición de una determinada plaga y establecer si alguno de ellos son por participación humana, y económicamente posibles de evitar.
- c.- Establecer cual es la participación real de algunos enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales al cultivo como, por ejemplo, las arañas y el sanate. Este último se observó que es un buen depredador de larvas de *O. cassina*, sin embargo no se sabe si su actividad es benéfica en el medio de la palma aceitera.
- d.- Estudiar las especies de parasitoides que se consideren más importantes, en cuanto a ámbito de huéspedes, condiciones de microclima y sitios de refugio o alimentación, con el propósito de determinar si se tienen las condiciones dentro de las plantaciones para el manejo de sus poblaciones.
- e.- Seleccionar métodos prácticos y baratos para incrementar y manejar las poblaciones de las especies vegetales seleccionadas.
- f.- Definir los efectos de introducción y manipulación de estas especies vegetales sobre las poblaciones de insectos. Algunas de estas manipulaciones pueden ser el uso de herbicidas selectivos para abrir espacios en la vegetación no deseable, la recolección y dispersión de las semillas, chapia por sectores o bandas y el uso de coberturas vegetales.

g.- Aplicar en lotes de estudio o pilotos, la información obtenida.

Finalmente, para entender muchas de estas relaciones complejas se requiere de la participación activa de un grupo multidisciplinario, que integre entomólogos, fitopatólogos, ecólogos y especialistas en otras disciplinas. Sin embargo, para iniciar estudios como el presente o cualquier otro que busque soluciones, que consideren el equilibrio entre la producción del cultivo y la conservación de la biota; se requiere del apoyo moral y económico de los gerentes de plantación.

## LITERATURA CITADA

- ALTIERI, M.A. 1983. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Univ. de California, Berkeley. 119-131.
- ALTIERI, M.A. WHITCOMB, W.H. 1979. The Potential Use of Weeds in the Manipulation of Beneficial Insects. HortScience 14(1):12-17.
- ARAGON, R. 1980. Visita a la plantación de palma aceitera en San Alejo, Honduras. Palm Research Program, Coto 54. Feb. 7, 1980. (Sin pag).
- ASKEW, R; SHAW, M., 1986. Parasitoid communities; their size, structure and development. pp. 225-265 IN: Insect parasitoids. Waage, J.&D. Greathead (eds.) 13th Symposium Royal Entomol. Soc. London. Academic Press.
- ASTUA, A. 1986. Enfermedades de la palma aceitera en Quepos. Anormalidades de la palma aceitera. Depto Agronomía, División de Quepos; Compañía Bananera de Costa Rica (Informe interno).
- BATRA, S.W.T. 1982. Biological control in Agroecosystems. Science 215 (8): 134-139.
- BOILEY, C.L. ; CHADA, H.L. 1968. Spider populations in grain sorgum. Ann. Entomol. Soc. Ann. 61:567-571.
- BECKAGE, N.E. 1985. Endocrine interactions between endoparasitic insects and their hosts. Ann. Rev. Entomol. 30:371-413.
- BOOTH, D. C. 1979. October Monthly Report. Chiriquí Land Co. Bocas Division. Agriculture Experimental Department; Changuinola, Panamá, Oct. 12, 1979.
- BRAKEN, G.K. 1969. Effects of dietary amino acids, salts and starvation on fecundity of the parasitoid Exeristes comstockii (Hymenoptera: Ichneumonidae). Canadian Entomologist 101:91-96.
- CHINCHILLA, C. 1988. El síndrome del anillo rojo-hoja pequeña en palma aceitera y cocotero. Bol. Tec. OPO-UB (Costa Rica) 2(4):113-136.
- CHINCHILLA, C. ML. 1982. Fauna perjudicial y enfermedades de la palma aceitera. ASD de Costa Rica. 134p.

- CHINCHILLA, C.; MENJIVAR R.; Arias E., 1990. Picudo de la palma y enfermedades del anillo rojo/hoja pequeña en una plantación comercial en Honduras. *Turrialba* 40(4):471-477.
- CLAUSEN, C.P. 1940. *Entomophagous insects*. McGraw Hill, New York.
- DEAN, C.G. ; VELIS, M. 1976. Differences in the effects of Red Ring Disease on coconut palms in Central America and the Caribbean and its control. *Oléagineux* 31(7):321-326.
- DELVARE, G. ; Genty, P. 1992. Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma en América tropical. *Oléagineux* 47(10):551-558.
- DESMIER DE CHENON, R. MARIAU D. MONSERRAT P. FEDIERE G. SIPAYUNG P. 1987. Research into entomopathogenic agents of viral origin in leaf-eating lepidoptera of the oil palm and coconut. *Intl. Oil Palm/Palm Oil Conf. Progress and Prospects*. Unedited, Kuala Lumpur. 14p.
- DESMIER DE CHENON, R. SPAYUNG A. SUDHARTO P.S. 1989. The importance of natural enemies and leaf-eating caterpillars in oil palm plantations in Sumatra, Indonesia. pp 245-262 In: *Proc. PORIM Intl. Palm Oil Develop. Confer.* Sukaini, J., et al. eds, Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- DOUTT, R. L. ; NAKATA J. 1973. The Rubus leaf hopper and its egg parasitoid: An endemic biotic system useful in grape-pest management. *Environ. Entomol.* 2:381-386.
- EBERHARD, W. G. 1977. Aggressive chemical mimicry by the bolas spider. *Science* 198:1173-1175.
- ESSER, R. MEREDITH J. 1987. Red ring nematode. Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Plant Industry. *Nematology circular* No. 141. s.p.
- EVERS, C. 1978. Entomology course of the oil palm extension monitors in Coto, Costa Rica, nov. 6-11, 1978. Division of Tropical Research, La Lima, Honduras. Dic 4, 1978.
- EVERS, C. 1979. *Opsiphanes* control in San Alejo. Division of Tropical Research, La Lima, Honduras. Nov. 22, 1979. 2p.
- EVERS, C. 1982. *Sibine fusca* en Tolea. Tropical Agriculture Research Services, La Lima, Honduras. Julio 29, 1982. (sin pag.).

- GENTY, P. 1972. Morfología y biología de *Sibine fusca* Stoll, lepidóptero defoliador de la palma de aceite en Colombia. *Oléagineux* 27(2):65-71.
- GENTY, P. 1977. Pests and diseases of oil palm and coconuts. The root miner Lepidóptera, *Sagalassa valida* Walker. *Oléagineux* 32(7):311-315.
- GENTY, P. 1978. Controles sanitarios en las plantaciones adultas de palma aceitera en América Latina. *Oléagineux* 33(11):549-553.
- GENTY, P. 1980. Informe de la visita a las plantaciones de la Compañía Bananera de Costa Rica. Depto. Agronomía. División de Quepos, Cía. Bananera de Costa Rica. Marzo 18-22, 1980. 8p.
- GENTY, P. 1984. Estudios entomológicos con relación a la palma aceitera en América Tropical. *Palmas (Bogotá)* 5(1):22-31.
- GENTY, P. 1989. Manejo y control de plagas de la palma africana en América tropical. Curso de entrenamiento. *Palmas del Oriente, Colombia*. Mayo, 1989. 11p (mimeo).
- GENTY, P. 1985. Manejo y control de plagas en palma aceitera. Compañía Industrial La Palma, San Alberto, Bucaramanga, Colombia. Mar. 14, 1985. 13p. (mimeo).
- GENTY, P.; DESMIER DE CHENON R. MORIN, J.P. 1978. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. *Oléagineux* (número especial) 33(7):324-420.
- GENTY, P. ; MARIAN, D. 1975. Utilización de un germen entomopatógeno en la lucha contra *Sibine fusca* (Limaecodidae). *Oléagineux* 30(8/9):349-354.
- GENTY, P. ; REYES, A. 1977. Nuevo ácaro en palma africana : Eriophyidae, *Retracrus elaeis* Keifer. *Oléagineux* 32(6):255-262.
- GRIFFITH, R. 1968. The mechanism of transmission of the red ring nematode. *Journal of the Agriculture of Society of Trinidad* 07:436-457.
- GRIFFITH, R. 1969. A method of controlling red ring disease of coconut. *J. Agric. Soc. Trinidad* 67:827-845.
- HAGEN, D.S. 1976. Role of nutrition in insect management. *Proc. Tall Timbers Conference on Ecological Animal Control by Habitat Manangement* 6:261-262.

- HAGLEY, Y, E.A.C. 1963. The role of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* as a vector of red ring disease of coconuts I. Results of preliminary investigations. J. Econ. Entomol. 56:375-380.
- HIDALGO, F. ; ARIAS, E. 1980. Informe de trabajo realizado en el mes de marzo en San Alejo y Toloa. Tela Railroad Co. Depto de Palma. Atlántida, San Alejo Marzo 16, 1980. 2p.
- HOLDRIDGE, L. R. 1982. Ecología basada en zonas de vida (traducción inglés) 1o. ed. IICA, San José, Costa Rica. 216p.
- HOONG, H. W. ; HOH CRISTOPHER, K.Y. 1992. Major pests of oil palm in Sabah. The Planter (Malaysia) 68(793):193-210.
- HUFFAKER, C.B.; VAN DEN VRIE, M.; McMURTRY, J.A. 1970. Tetranychid populations and their possible control by predators: an evaluation. Hilgardia 40:391-458.
- JIMENEZ, O. D. ; REYES, A. 1977. Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* jacquin) en Colombia. Fitopatología Colombiana 6(1):15-32.
- JONES, R. L. 1981. Report of the USDA Biological Control of Stem Borers Study Team's visit to the People's Republic of China. July, 1980. Submitted to Intl. Agric. Program off., Univ. Minnesota, Minneapolis.
- LEIUS, K. 1967. Food sources and preferences of adults of a parasite, *Scambus buolianae* (Hym: Ich.) and their consequences. Canad. Entomol. 99:865-887.
- LUCHINI, F.; J. P. MORIN, R. L. ROCHA DE SOUZA; E. J. DE LIMA; J. C. DA SILVA, 1984. Inimigos naturais de *Sibine* spp., *Sibine nesea* e *Euprosterina elaeasa* (Lep.; Limacodidae) constatados en plantacoes de dende, *Elaeis guineensis*, nos estados do Pará, do Amazonas e da Bahia. EMBRAPA. Centro Nal. de Pesquisa de Seringueira e dende. No. 22 pp.1-4.
- MADDOX, J. V. 1987. Use of insect patogens in pest management pp. 175-215 In: Introduction to insect pest management. Metcalf. R. L. W. H. Luckmann (eds.) John Wiley & Sons, New York.
- MANSOUR, F. ROSEN D. SHULOV A. 1981. Functional response of the spider *Chiracanthiun milder* (Arachnida: Clubionidae) to prey density. Entomophaga 25(3):313-316.

- MARIAU, D.; DESMIER DE CHENON, R. 1990. Importance of the role of entomopathogenic viruses in oil palm leaf-eating Lepidoptera species. Prospects for developing biological control methods (1). Oléagineux (1). Oléagineux 45(11):487-491.
- MCKENZIE, R. 1977. Observation on the control of some leaf-eating pest in oil palm. pp. 617-623. In: International Development in Oil Palm. Earp, D.A. W. Newall, eds. Proc. Malaysian Intl. Agric. Oil Palm conference - Kuala Lumpur, Malaysia.
- MEXZON, R. G. 1990. Evaluación del tercer brote de *Sibine megasomoides* Walker en el sector de Palo Seco, Quepos. Palm Research Program. Palma Tica, Coto 47 (28 febrero, 1990). 3p. (informe interno).
- 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. 1992. 14p.
- MEXZON, R. G. ; Chinchilla C. Ml. 1992. Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. Manejo integrado de Plagas (CATIE) 20-21:1-7.
- MEXZON, R.G., CHINCHILLA C. ML. 1993. Enemigos naturales y su posible utilización en el manejo de las plagas artrópodos de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América tropical: una recopilación de literatura (en preparación).
- MEXZON, R.G., SALAMANCA, D; CHINCHILLA, C. Ml. 1993. Biología de *Sibine megasomoides* Walker (Lepidoptera: Limacodidae): observaciones de la plaga en el cultivo de la palma aceitera en Parrita, Costa Rica (en preparación).
- MORALES, J. L.; CHINCHILLA, C. 1990. Picudo de la Palma y Enfermedad del Anillo Rojo/Hoja Pequeña en una plantación comercial en Costa Rica. Turrialba 40(4):478-85.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979. Microbial control agents. pp. 80-106 : IN: Microbial processes: promising technologies for developing countries. National Academy of Sciences, Washington, D.C.
- ODUM, E. P. 1971. Fundamentals of ecology. 3rd. ed. Saunders, Philadelphia.

- ORELLANA, F. 1986. Control biológico del insecto defoliador de la palma africana, *Sibine fusca* Stoll (Lepidoptera: Limacodidae) INIAP, Bol. Divulg. No. 170. Est. Exp. Santo Domingo, Ecuador, 10p.
- OSTMARK, H.E. 1977. Defoliadores en San Alejo. División Tropical Research. La Lima, Honduras, Feb 15, 1977. s.p.
- OYAMA, K. ; DIRZO, D. 1991. Ecological aspects of the interactions between *Chamaedorea tepejilote* a dioecious palma and *Calyptocephala marginipennis*, a herbivorous beetle, in a Mexican rain forest. Principes 35(2):86-93.
- POSADA, F. 1988. Insectos involucrados con la enfermedad pestalotiopsis, pp. 87-100. In: Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana, B. Ramakrishna, ed. VI seminario. IICA-BID-PROCIANDINO Quito, Ecuador. 190p.
- PRIOR, R. N. B., 1987. Insects pests of oil palm in Papua-New Guinea and their control. INTL. Oil Palm/Palm Oil Conference. Progress and Prospects, Kuala Lumpur, MALaysia. 14p.
- RAGSDALE, D.W.; LARSON, A.D.; NEWSOM, D.L. 1981. Quantitative assessment of the predators of *Nezara viridula* eggs and nymphs within a soybean agroecosystem using an ELISA. Environ. Entomol 10:402-405.
- REYES, A. 1988. Añublo foliar de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en Colombia, importancia económica, etiología y control. pp. 1-14. In: Problemas Fitopatológicos de la Palma Africana; su manejo y control. Curso de entrenamiento, United Brands Co., Quepos, Costa Rica. Febrero, 1986. 55p. (mimeo).
- REVELO, M. A. 1981. Presentación informe trimestral P.R.P. - 810735. Palm Research Program, Coto 54. Julio 16, 1981 (Informe interno) s.p.
- REVELO, M. A. 1983. Visita a la plantación de San Alejo. Palm Research Program, Coto 54. Junio, 1983 (Informe interno) s.p.
- ROJAS, J., CHINCHILLA, C. ; AGUILAR. H. 1993. Seasonal and spatial distribution of *Retracrus elaeis* K. and other acarids associated with oil palm in costa Rica. J. of Plantation Crops (India) 21(2) (en prensa).
- ROOT, R. B. 1973. Organization of a plant-arthropod association in simple and diverse habitats: the fauna of collards (*Brassica oleracea*). Ecol. Monographs 43(1):95-124.

- SALAS, J. A. 1980. Visita a Honduras en relación a enfermedades y plagas en la plantación de palma aceitera. Palm Research Program, Compañía Bananera de Costa Rica. s.p.
- SIPAYUNG, S.A.; DESMIER DE CHENON R.; SUDHARTO, P.S. 1989. Recent work with viruses in the biological control of leaf-eating caterpillars in North-Sumatra, Indonesia pp. 285-293. In: Proc. PORIM Intl. Palm Oil Develop. Center., Sukaini, J. et. al., eds. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Kuala Lumpur, Malaysia.
- SYED, R. A.; SHAH, J. 1976. Some important aspects of insect pest management in oil palm estates in Sabah, Malaysia. In: Intl. Developments in oil palm. Earp, D. A.; W. Newall (eds). The Incorporated Soc. of Planters, Malaysia. pp. 577-590.
- SYME, P. D., 1975. The effects of flowers on the longevity and fecundity of two native parasites of the European pine shoot moth in Ontario. Environ. Entomol. 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) Oecología 10:321-346.
- UMAÑA, S. 1986. Resultados de la visita a la División de Quepos 14-01-86. Cía. Bananera de Costa Rica, Palm Research Program, Coto 54. Feb. 03, 1986, 4p. (informe interno).
- VAN ALPHEN, J. J. M. ; VISSER, M.E. 1990. Super parasitism as an adaptative strategy for insect parasitoids. Ann. Rev. Entomol. 35:59-79.
- VAN EMDEN, H.F. 1962. Observations on the effects of flowers on the activity of parasitic Hymenoptera. Entomol. Monogr. Mag. 98:255-259.
- VAN EMDEN, H. F. 1965. The role of uncultivated land in the biology of crop pest and beneficial insects. Sci. Hort. 17:121-136.
- VILLANUEVA, A.; AVILA, M. 1987. El gusano canasta, *Oiketicus kirby* Guilding. FEDEPALMA, Bol. Tec. (Colombia) No. 2. 28p.
- VILLAVICENCIO, A. 1987. El cultivo de la palma aceitera y sus perspectivas en Centroamérica. Bol. Téc. OPO-OB. 1(4):83-88.

- VINSON, S.B. 1987. Comparison of host characteristics that elicit host recognition behavior of parasitoid Hymenoptera. pp. 285-291. In: II Conference Taxonomy and Biology of Parasitic Hymenoptera. V.K. Gupta, ed. Gainesville, Florida. Nov. 19-21, 1987.
- WHITCOMB, W. H.; EXLINE, H.; HUNTER, R.C. 1963. Spiders of the Arkansas cotton field. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56:653-60.
- WHITCOM, B. W. H.; TADIC, M. 1963. Aranaeidae as predators of the fall web worm. *J. Kansas. Entomol. Soc.* 36:186-190.
- WINDSOR, D.M.; RILEY, E.G.; STOCKWELL, S.H.P. 1992. An introduction to the biology and systematics and Panamanian tortoise beetles (*Chrysomelidae : Cassidinae.*) pp. 372-391. *In*: Insect of Panama and Mesoamerica. D. Quintero; y A. Aiello, eds. Oxford U. K. (in press).
- WOOD, B. J.; CORLEY, R.H.; HOH, K.H. 1973. Studies on the effect of pest damage on oil palm yield. pp 360-377. *In*: Advances in oil palm cultivation. Wastie, R. L.; D.A. Earp, eds. The Incorporated Soc. of Planters. Kuala Lumpur, Malaysia.