

No existe un riesgo conocido de introducir enfermedades en la semilla de palma aceitera importada de Costa Rica

Carlos Ml. Chinchilla¹; Carlos H. Umaña

Antecedentes

Algunos cultivadores de palma aceitera del sudeste de Asia han expresado su preocupación porque la semilla de palma aceitera de América, pudiese introducir enfermedades de este cultivo a esa región. Algunos autores llegan a implicar a la semilla proveniente de Costa Rica, el mayor suplidor de semillas en el continente americano y el único con cobertura mundial. Es por ello que en el presente documento expresamos nuestra posición ante tales aseveraciones. También describimos brevemente los problemas fitosanitarios considerados de mayor importancia para la palma aceitera, y los riesgos que pudieran existir de introducir enfermedades del cultivo en otros continentes a través de la importación de semillas.

Mucha de la confusión existente sobre los problemas fitosanitarios de la palma aceitera en América, se deben a la forma imprecisa en que se presenta la información, así como al uso indiscriminado de nombres comunes para llamar a las enfermedades y otros trastornos del crecimiento. Es así, que en un territorio tan vasto como América tropical, con más de 12 millones de kilómetros cuadrados y una increíble diversidad de ecosistemas, no es posible realizar generalizaciones, sin correr el riesgo de llegar a conclusiones erróneas.

El centro de producción de semillas de ASD de Costa Rica ha estado situado por más de 50 años en Coto, en el pacífico sur de Costa Rica. Esta región, además de poseer condiciones agroclimáticas favorables para la explotación comercial de la palma aceitera, se encuentra libre de la mayoría de los problemas de enfermedades descritos en otras regiones del continente. Las operaciones de ASD de Costa Rica siempre han estado abiertas a todos aquellos genuinamente interesados en conocer nuestros procesos, incluyendo a los competidores en el mercado internacional de semillas de palma aceitera.

Problemas como la ‘pudrición letal del cogollo’, la ‘marchitez sorpresiva’, la ‘pudrición seca del cogollo’, la ‘mancha anular’ o la ‘marchitez por *Fusarium*’ nunca han sido encontrados en Coto.

Los nombres comunes dados a las enfermedades y trastornos del crecimiento en América, pueden causar confusión, sobre todo cuando se mezclan con elementos del folklore local. Por ejemplo, la ‘pudrición letal del cogollo’ (PLC), también conocida como ‘pudrición letal de la flecha’ o ‘pudrición de cogollo’, no es lo mismo que el ‘amarillamiento letal’, la ‘marchitez sorpresiva’ o la ‘pudrición común de la flecha’. Los nombres ‘pudrición de flecha’, ‘pudrición de cogollo’ y sus derivados que incluyen la palabra "letal", han sido usados libremente para referirse a las enfermedades o desórdenes donde las hojas más jóvenes se pudren total o parcialmente, y las hojas exteriores permanecen verdes. En todos estos casos, no ha sido posible determinar la existencia de un único agente causal (patógeno), como el responsable del problema. No obstante,

¹ ASD de Costa Rica, cmlchinchilla@gmail.com

ha sido común que existan una serie de elementos ambientales y agronómicos desfavorables para el cultivo, asociados a la aparición de tales problemas.

Las "pudriciones de flecha", como tales, no son en lo absoluto exclusivas del continente americano, pues inclusive algunas que ocasionalmente causan la muerte de la planta, como la 'pudrición común de la flecha' (PCF), son observadas en todo el mundo. Es de interés recalcar que la PCF ha sido observada en todas las regiones del mundo donde se cultiva palma aceitera (Turner 1981). Aún más, la llamada 'pudrición letal del cogollo' no siempre es "letal" en algunas regiones de América. Dado que hasta ahora no ha sido posible identificar ningún agente causal para este último trastorno, no es posible asegurar por ejemplo, que la enfermedad presente en Colombia es exactamente la misma que en el Ecuador, o aún en distintas regiones de un mismo país. Un aspecto de importancia es que la PLC y los desórdenes relacionados están presentes en varios países de América, pero no tienen una distribución generalizada en todas las regiones productoras de palma en el continente (Spear Rot of Oil Palm in Tropical America 1990).

Por más de 30 años se han realizado centenares de intentos, hasta ahora infructuosos, por identificar un patógeno como el único causante de las pudriciones de flecha en general. La PCF y el 'arqueo foliar' son los más viejos de estos desórdenes, y aunque se ha logrado avanzar mucho en la identificación de los componentes genéticos que regulan la susceptibilidad al 'arqueo foliar' (Blaak 1970), aún desconocemos qué organismo (s), y en qué circunstancias causan las pudriciones en las flechas. Tampoco es claro cuáles son los factores que predisponen la planta a la aparición de estos problemas (Turner 1981; Breure y Sebagjo 1991; Chinchilla, datos sin publicar). Después de todos estos años de investigación, tampoco ha sido posible identificar el agente causal de la PLC, y no existe evidencia convincente que permita asociar a un agente vector con esta enfermedad.

Al analizar la información anterior, nos cuestionamos por qué tantas personas han fallado en identificar o asociar un único agente causal con la PLC. Será posible que no exista un agente patogénico como tal, y que el problema sea más bien un "deterioro fisiológico progresivo" (decline), similar a los problemas existentes en algunas especies forestales y en otros cultivos? (Manion y Lachance 1992). De ser así, la pudrición de los tejidos sería causada por patógenos oportunistas, que logran acceso únicamente a plantas estresadas. La reproducción de los síntomas empleando esos microorganismos sólo sería posible si conocemos claramente los factores que predisponen la planta a la infección. Así, los factores de predisposición serían mucho más importantes que los patógenos en sí. Es por ello que, los intentos por identificar una sola causa para estos "deterioros progresivos" tendrán una alta probabilidad de fracasar, como efectivamente ha sucedido con la PLC. Dentro de este marco, tampoco es sorpresa la imposibilidad de transmitir el trastorno a través de la semilla sexual o el polen.

Debido a que considerar la PLC como un "deterioro progresivo" o "decline" es un enfoque relativamente nuevo en América, aún no se ha acumulado suficiente información que permita explicar por qué no se presentan síntomas idénticos en el sudeste de Asia; sin embargo, existen muchas diferencias en el clima, suelos y manejo que podrían darnos respuestas a esta interrogante.

Aunque la PLC ha sido importante en varias regiones, detrás de muchas de las historias sobre plantaciones arrasadas por este problema, se encuentran antecedentes importantes de un manejo agronómico deficiente, y otros problemas fitosanitarios que fueron obviados o no se consideraron, como por ejemplo, el anillo rojo. Es por ello que la aseveración que el cultivo de la

palma aceitera no se ha desarrollado en el continente americano en proporción a su potencial debido a la PLC, es por demás incorrecta. En realidad, la expansión de este cultivo se ha visto limitada, más que todo, por insurgencia civil, poca capacidad de inversión y falta de decisión política. Aún así, la industria de la palma aceitera en América está creciendo en la actualidad a un ritmo mucho más acelerado que en la década pasada.

Quiénes son los sospechosos?

La ‘**marchitez sorpresiva**’, también conocida como la ‘**podrición de Cedros (Cedros rot)**’ o Hart rot, está asociada al flagelado *Phytomonas* sp. (Dollet y López 1978), el cual parece ser transmitido principalmente por especies de los géneros *Lincus* spp. (Perthuis et al. 1985) y tal vez *Euclerus* sp. (Vickerman y Dollet 1992). En Centro América, esta enfermedad solamente ha sido encontrada en palma aceitera en la costa norte de Honduras, en donde se presenta de manera muy concentrada y aislada. El mismo patrón ha sido observado en Sur América. Además de no estar presente en ninguna área productora de semillas, esta enfermedad no es transmitida por este medio. En realidad una planta que ha sido infectada por *Phytomonas* no desarrollará los racimos, los cuales se podrirán rápidamente, inclusive antes de que otros síntomas aparezcan, lo que haría imposible coleccionar semillas viables, si ésta fuese la intención.

Cuando la ‘marchitez sorpresiva’ apareció por primera vez en Sur América, aparentemente causó pérdidas severas, principalmente debido a medidas de combate inapropiadas. Desde esos días a la fecha, el conocimiento sobre la enfermedad ha crecido, conduciendo al desarrollo de estrategias de combate más efectivas, lo cual ha reducido significativamente la importancia de este problema. En realidad, cuando las medidas básicas de combate, como la erradicación temprana de las plantas enfermas se implementan, la enfermedad toma una importancia secundaria.

La **mancha anular**, de etiología desconocida, se encuentra solamente en áreas pequeñas y restringidas de Sur América, donde normalmente se observa sólo en plantas jóvenes. Esta enfermedad nunca ha sido reportada al norte de Colombia y no está presente en Centro América. Una enfermedad similar, tal vez la misma, ha sido encontrada en Costa de Marfil donde se la conoce como ‘podrición basal seca’. En este caso se ha identificado a *Sogatella cubana* y *S. kolophon* (Delphacidae) como los posibles vectores (Renard y Quilic 1984; Renard y Franqueville 1989a).

El **Anillo rojo** es un problema de ocurrencia generalizada en varios países de América tropical. La enfermedad es causada por el nematodo *Bursaphelenchus (Rhadinaphelenchus) cocophilus* y es transmitida por el picudo americano de la palma (*Rhynchophorus palmarum*) (Blair 1970), una especie presente solamente en el trópico americano. A pesar de haberse realizado investigación intensiva sobre el papel de otros insectos en la transmisión de esta enfermedad en Costa Rica, incluyendo a *Metamasius hemipterus*, no ha sido posible identificar otro vector fuera de *R. palmarum* (Chinchilla, datos sin publicar).

Sin duda, esta enfermedad es el problema fitopatológico más común en palma aceitera y cocotero en las Américas, y la única enfermedad de importancia encontrada en Costa Rica. Es por ello que ASD de Costa Rica ha desarrollado una efectiva estrategia de combate, la que ha permitido reducir la incidencia de la enfermedad en más de 90% (Chinchilla et al. 1993; Chinchilla, datos sin publicar). *B. cocophilus* no es transmitido por semilla (Blair y Darling 1968; Blair 1970; Schuiling y Dither 1981; Griffith 1987). Los intentos por infectar

artificialmente plantas jóvenes de palma aceitera (de menos de tres años) han fallado; mientras que en el campo, esta enfermedad aparece normalmente después de ocho años, y en raras ocasiones después de cuatro años (Chinchilla 1992).

La marchitez por *Fusarium* (marchitez vascular) es causada por el hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *elaeidis* (de Franqueville y Renard 1990). En este caso, sí es necesario considerar seriamente el riesgo de transmitir esta enfermedad por medio de la semilla y el polen (Flood et al. 1990; Locke y Colhoum 1973). En el continente americano, esta enfermedad sólo ha sido localizada en dos plantaciones; una en el estado de Pará en Brasil y la otra en la región de Quinindé en el Ecuador (Renard y de Franqueville 1989a; Mariau et al. 1992).

La 'marchitez por *Fusarium*' presenta una distribución generalizada en África del oeste, pero en América su presencia es muy localizada. Por otro lado, existe evidencia que apunta a muy cercanas relaciones genéticas entre las razas de *F. oxysporum* f. sp. *elaidis* encontradas en la costa occidental de África meridional y las presentes en Brasil y Ecuador. Esto ha hecho pensar a algunos, que esta enfermedad pudo haber sido introducida de África a Sur América (Mouyna 1994).

Hasta 1994, la 'marchitez vascular' había sido descrita en Benin, Camerún, Costa de Marfil, el Congo, Ghana, Nigeria y Zaire (Renard y de Franqueville 1989b), además de las dos plantaciones en América ya mencionadas.

El Tizón (blast) es otro problema importante en África occidental que afecta principalmente plantas en la etapa de vivero. Aunque aún se desconoce el agente causal, se ha identificado a *Recilia mica* (Jessidae) como un posible agente vector. A la vez, la hipótesis de que *Rhizoctonia* sp. y *Phytium* sp. son los agentes causales ha sido desechada por varios investigadores (Renard y Quillec 1979; de Franqueville et al. 1991). Si tomamos en consideración al vector, modo de transmisión y otras características de la enfermedad, es probable que esta sea causada por un organismo tipo *micoplasma* (MLO) (de Franqueville et al. 1991). Esta enfermedad no ha sido encontrada en América.

El amarillamiento letal del cocotero (ALC) es causado por un organismo tipo *micoplasma* y transmitido por la cigarrita *Myndus crudus*. En América, esta enfermedad está presente en la Florida, el Golfo de México y algunas islas del Caribe; pero no se encuentra en ninguna área donde se cultive palma aceitera en América. También ha quedado bien establecido que no es transmitida por semilla en cocotero, y que la palma aceitera es probablemente inmune (Howard y Barrant 1989; Macoy 1983).

La confusión frecuente entre el ALC y la pudrición letal del cogollo en palma aceitera se origina en la traducción literal del nombre en portugués de la segunda condición, conocida como "amarelecimiento fatal" en Brasil. Aparte de este coloquialismo, no existe relación alguna entre estos problemas.

Enfermedades similares al ALC se encuentran en África, donde se conocen como Cape Saint Paul wilt en Ghana, Kaincope Disease en Togo, Kribi en Camerún y Awka en Nigeria (Sangare y de Franqueville 1992).

El Cadang Cadang es una enfermedad del cocotero presente en parte de las Filipinas y algunas islas aledañas, pero no ha sido encontrada fuera de esa región, y no se le conoce en América. La enfermedad es causada por un viroide, y la transmisión por semillas en el cocotero está bien documentada. Viroides similares al del Cadang Cadang han sido encontrados asociados a la

palma aceitera en Asia, pero no se conoce de ninguna epidemia causada por estos agente en el cultivo (Hanold y Randles 1989, 1991).

Conclusiones y otros factores a considerar

Las autoridades de cuarentena vegetal de Costa Rica son en extremo conscientes y estrictas en su labor, tanto al supervisar la importación de materiales vegetales, como al verificar las exportaciones agrícolas, sobre todo porque este pequeño país basa su economía en la agricultura. Es así que Cuarentena Vegetal de Costa Rica es tan rigurosa, que los Estados Unidos de Norte América, donde las autoridades sanitarias son conocidas por su apego a las normas, acepta los certificados fitosanitarios de Costa Rica sin necesidad de inspección posterior.

A la vez, ASD de Costa Rica es uno de los suplidores de semilla más importantes en el mercado internacional; una posición consolidada por más de una década, habiendo suministrado más de 86 millones de semillas de palma aceitera a cientos de cultivadores en 32 países de tres continentes. En todos estos años de experiencia, ASD no ha recibido nunca cuestionamientos sobre problemas de enfermedades transmitidas por semilla. Así mismo, el Oficial Superior de Cultivos Industriales de la FAO (Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), quien es un experimentado fitopatólogo en palma aceitera, y ha tenido la oportunidad de inspeccionar viveros y plantaciones originadas con semilla de ASD de Costa Rica en Zambia, Malawi, Uganda, Camerún, Etiopía, India, Birmania y Tailandia nunca ha encontrado problema fitopatológico alguno que pudiese ser atribuido a enfermedades transmitidas por la semilla (Blaak, comunicación personal 1996).

Basados en este excelente historial comercial, las estrictas medidas fitosanitarias en Costa Rica, y la escasa presencia de problemas fitopatológicos en Costa Rica, ninguno de los cuales es transmitido por la semilla; podemos asegurar sin temor alguno que la importación de semilla de palma aceitera de Costa Rica, no representa riesgo para ningún país o región palmera en el mundo.

Literatura citada

- Blair, G. and Darling, D. 1968. Red Ring disease of the coconut palm; inoculation studies and histopathology. *Nematologica*, 14: 395--403.
- _____. 1970. Studies on the Red Ring disease of the coconut palm. *Oléagineux*, 25 (1): 19--22; 25(2):79--83.
- Chinchilla, C. M. 1992. The Red Ring--Little Leaf syndrome in oil palm and coconut. ASD of Costa Rica, Technical Bulletin, 1:1--17.
- Chinchilla, C.M.; Oehlschlagel, C. and González L.M. 1993. Use of pheromone--based traps for the management of the American Palm Weevil, *Rhynchophorus palmarum* in a commercial oil palm plantation. In Proceedings, Int. Oil Palm Conf., 20--25 1993. PORIM, Malaysia.
- Dollet, M. and López, G. 1978. A study of the association of flagellate protozoa and Marchitez Sorpresiva of oil palm in South America. *Oléagineux*, 33(5):209--217.
- Flood, J.; Mepsted, R. and Cooper, R. M. 1990. Contamination of oil palm pollen and seeds by *Fusarium* spp. *Mycological Research* 94(5):708--709.

- de Franqueville, H. and Renard, J. L. 1990. Improvement of oil palm Vascular Wilt tolerance. Results and development of the disease at the R. Michaux plantation. *Oléagineux*, 45(10) 399--405.
- De Franqueville; Renard, J.L.; Philippe, R. and Mariau, D. 1991. Oil palm Blast: prospect for improvement of the control method. *Oléagineux* 46(6): 223--231.
- Griffith, R. 1987. Red Ring disease of coconut palm. *Plant Disease*, 71(2):193--196.
- Hanold, D. and Randles, J. W. 1989. Cadang--Cadang--Like viroid in oil palm in the Solomon Islands. *Plant Disease* 73(2):183.
- _____. 1991. Coconut Cadang--cadang disease and its viroid agent. *Plant Disease* 75(4):330--335.
- Howard, F. W. and Barrant, C.I. 1989. Questions and answers about Lethal Yellowing Disease. *Principles* 33(4) 163--171.
- Locke, T. and Colhoun, J. 1973. *Fusarium oxysporum* f. sp. *elaeidis* as a seed borne pathogen. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 60(3) 594--595.
- Manion, P. D. and Lachance, D. (Eds) 1992. *Forest Decline Concepts*. APS Press. Minnesota. 249 p.
- Mariau, D. et al. 1992. Les maladies de type pourriture du couersur le palme á huile in Amérique Latine --Symptomatologie-- Epidémiologie -- Incidence. *Oléagineux* 47(11): 605--618.
- Mouyna, Isabelle. 1994. Caractérisation moléculaire et étude de la diversité de *Fusarium oxysporum* forme spéciale *elaeidis* responsables de la Fusariose vasculaire du palmier á huile. Thèse d'doctorat, Université Paris VII. 81 pp.
- Perthuis, B.; Desmier de Chenon, R. and Merland, E. 1985. Mise en évidence d'un vecteur de la Marchitez Sorpresiva du palmier á huile, la punaise *Lincus lethifer* Dolling (Hemiptera: Pentatomidae, Discocephalinae). *Oléagineux*, 40(10) 473--475.
- Renard J. L. and Quillec, G. 1979. Diseases and abnormalities of the oil palm in the nursery. *Oléagineux*, 34(7) 331--337.
- _____; and Quillec, G. 1984. Dry Bud Rot of the oil palm. *Oléagineux*, 39(10) : 471--476.
- _____; and de Franqueville, H. 1989a. Oil Palm Bud Rot. *Oléagineux*, 44(2) 87--92.
- _____; and de Franqueville, H. 1989b. La fusariose du palmier á huile. *Oléagineux* 44(7) : 341--349.
- Schuiling, M. and Dinther, J. B. 1981. Red Ring disease in the Paricatuba oil palm estate, Para, Brazil. *Zeitschrift for angewandte Entomologie*, 91(2) 154--169.
- Sangare, A. and de Franqueville, H. 1992. Researches on the coconut Lethal Yellowing disease in Ghana. *International Seminar on Coconut Research and Development*. Jamaica, October 1992.
- Spear Rot of Oil Palm in Tropical America. (1990, Grafische Industrie, Paramaribo). 1988. (Proceedings). Ed. By Ruinard, J.; Nandem Amattaran, T. L. and Tjon A. Joe, H. P. Surinam, Paramaribo.
- Van der Lande, H. L. 1985. Vascular Wilt of the oil palm caused by *Fusarium oxysporum* Schl. At the Paricatuba plantation in Pará, Brazil: the proof of pathogenicity in oil palm seedlings in the prenursery stage. *De Surinaamse Landbouw*. 33(1) : 1--9.
- Vickerman, K. and Dollet, M. 1992. Report on the second Phytomonas workshop, Colombia. *Oléagineux*, 47(10) : 593--600.

Enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales a la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) en América tropical

Ramón Mexzón¹; Carlos Ml. Chinchilla²

RESUMEN

En esta revisión se hace referencia a 135 especies de enemigos naturales de 27 especies de artrópodos perjudiciales a la palma aceitera en América tropical: 98 parasitoides, 15 depredadores y unos 22 agentes entomo-patógenos. Se hace énfasis en las especies encontradas en Centroamérica. Se conoce muy poco acerca de la biología y comportamiento de la mayoría de estos organismos, lo cual limita su utilización en programas de manejo integrado. El número de artrópodos potencialmente perjudiciales a la palma aceitera comprende más de 80 especies. La gran mayoría no causan un daño notable económico, pues sus enemigos naturales mantienen bajas sus poblaciones. El conocimiento de la biología, hábitos e interrelaciones entre organismos perjudiciales, enemigos naturales y ambiente es crucial para mantener las relaciones de equilibrio natural dentro de un agro-ecosistema. La vegetación asociada al cultivo puede jugar un papel clave en mantener una población estable de depredadores y parasitoides dentro de la plantación, y favorecer el desarrollo de epizootias por parte de algunos microorganismos.

INTRODUCCIÓN

El agro-ecosistema de la palma aceitera posee dos componentes vegetales íntimamente relacionados: el cultivo y la vegetación asociada. La mayoría de la fauna existente está en la vegetación, incluyendo los organismos que regulan a las poblaciones de artrópodos perjudiciales para el cultivo (Syed y Shah 1976; McKenzie 1977; Genty 1981, 1984; Wood 1982; Desmier de Chenon 1987; Prior 1987; Mexzón y Chinchilla 1992; Hoong y Cristopher 1992; Delvare y Genty 1992; Dhilepan 1992).

Las plantaciones de palma aceitera en Centroamérica han sido inspeccionadas por varios entomólogos en el pasado, pero la información sobre los enemigos naturales es escasa y comúnmente se encuentra en publicaciones de distribución muy limitada. En América del Sur, el mayor volumen de información proviene de Colombia y en menor grado de Ecuador y Brazil (Genty et al. 1978; Reyes y Cruz 1986). Varios investigadores de la compañía Chiquita Brands Int. realizaron diversos estudios de las plagas y de algunos de sus enemigos naturales en plantaciones de Costa Rica y Honduras (Stephens 1962, 1984; Evers 1976, 1979, 1982; Richardson 1979; Chinchilla 1992). Recientemente, Mexzón y Chinchilla (1992) realizaron un inventario de los artrópodos perjudiciales y sus enemigos naturales en tres países (Costa Rica, Honduras y Panamá), en donde encontraron 11 especies de organismos depredadores, 23 de parasitoides y al menos 6 agentes entomo-patógenos.

¹ Museo de Insectos, Facultad de Agronomía. Univ. de Costa Rica. 2. ASD de Costa Rica, cmlchinchilla@gmail.com

Con relación a la vegetación, McKenzie (1977) en Sumatra y Genty (1988) en Colombia, observaron que los enemigos naturales de insectos se hospedaban y alimentaban en plantas con nectarios, como por ejemplo, especies de euforbiáceas, malváceas, solanáceas y otras. Mexzón y Chinchilla (1992) mencionan 18 especies de plantas comunes en las plantaciones, en las que se alimentaban parasitoides, y posteriormente, Mexzón (1992) añade 19 especies más. Delvare y Genty (1992) recolectaron en forma sistemática 187 especies de parasitoides asociadas a 12 especies de malezas en plantaciones de Colombia y Ecuador.

Esta revisión tiene como objetivo recopilar parte de la información acerca de los enemigos naturales de los artrópodos perjudiciales a la palma aceitera en América Tropical.

ARTROPODOS PERJUDICIALES Y SUS ENEMIGOS NATURALES

La mayoría de las especies perjudiciales a la palma aceitera en América tropical son larvas de lepidópteros, de las familias Attacidae (*Automeris* spp.), Brassolidae (*Brassolis sophorae*, *Opsiphanes cassina*), Limacodidae (*Euprosterina eleasa*, *Euclea* spp., *Natada* sp., *Sibine* spp.), Oecophoridae (*Peleopoda arcanella*), Psychidae (*Oiketicus kirbyi*) y Stenomidae (*Stenoma cecropia*).

Daños en menor grado, aunque también de importancia son causados por los crisomélidos *Delocrania cossiphoydes*, *Hispoleptis subfaciata*, *Spathiella* sp. y *Caliptocephala marginipennis*, (Genty et al. 1978; Reyes y Cruz 1986; Genty 1989; Mexzón y Chinchilla 1992). Las hormigas arrieras (Formicidae) y los coleópteros *Rhynchophorus palmarum* y *Strategus aloeus* también ocasionaron daños de importancia.

En Colombia, *E. eleasa*, *O. kirbyi* Guilding y *S. cecropia* Meyrick han sido algunas de las plagas más dañinas (Genty 1978; Genty et al. 1978; Reyes y Cruz 1986).



Rhinostomus barbirostris, asociado a palmas viejas estresadas, y posiblemente no es una plaga primaria de la palma aceitera.



Coleóptero alimentándose de una larva de *Strategus aloeus*

En Centro América, daños severos han sido causados por *O. cassina* Felder, *Stenomía cecropia*, *O. kirbyi*, *Sibine fusca* y *S. megasomoides* Walker (Ever 1976, 1979; Richardson 1979; Chinchilla 1992) *O. kirbyi* fue una plaga muy importante en las plantaciones de banano en los años sesenta (Lara 1970; Stephens, 1984).

Se conoce de la existencia de al menos 41 especies de insectos que causan daño a la palma aceitera en Centroamérica (Mexzón y Chinchilla 1992). La gran mayoría se reconocen como de importancia secundaria, debido a que poseen un importante complejo de enemigos naturales que mantienen sus poblaciones en una condición de equilibrio.

PARASITOIDES DE LARVAS Y PUPAS

Superfamilia Chalcidoidea

Las familias mejor conocidas son Chalcididae, Elasmidae, Eulophidae, Eurytomidae y Pteromalidae (Cuadro 1 y Cuadro 2).

Chalcididae: las avispidas de los géneros *Brachymeria* y *Conura* son las más conocidas en palma aceitera, por su abundancia como parasitoides de varios defoliadores lepidópteros.

En el género *Conura* los individuos son comúnmente de color amarillo con bandas negras en el tórax, abdomen y patas; algunas avispidas son de color negro con manchas rojas. Su tamaño es variable; de muy pequeñas (2.0 mm), como el caso de los hiper-parasitoides de *Cotesia*, hasta algunos de tamaño considerable (15 mm), como las que parasitan las especies de *Automeris*. *Conura* también ataca otros lepidópteros (Brassolidae, Limacodidae, Oecophoridae, Psychidae, Stenomidae, Tinaeidae), y en menor grado las larvas de algunos crisomélidos (*Demotispa pallida* Baly y *H. subfaciata*) (Cuadro 2).

C. maculata parasita *O. cassina*; los adultos emergen de la pupa del huésped a través de varios agujeros circulares en grupos de 12 a 16 individuos. En la región de Barú en el norte de Panamá, se observaron hasta 36 individuos adultos en una pupa. *Conura miniata* ataca Limacodidae como *E. eleasa*, pero se comporta como un hiperparásito de *Cassinaria* (Ichneumonidae), el cual es un género muy importante de parásitos de varios defoliadores (Genty 1989; Mexzón y Chinchilla 1992). *Conura* spp. (al menos dos especies), se ha encontrado en Coto (Costa Rica) parasitando larvas de *O. kirbyi*. El nivel de parasitismo ha alcanzado hasta 17%.

Las avispidas del género *Brachymeria* son frecuentemente de coloración negra, con manchas o líneas verdes en la tibia y metafémur. Su ámbito de hospederos es probablemente muy similar al de *Conura*. El número de especies en el ambiente de las plantaciones de palma es probablemente grande, pero sólo unas pocas han sido descritas. En Napo, Ecuador, *B. annulata*, parasita *Saliana severus* Mabilie (Hesperiidae) (Genty 1989). Los adultos se han observado con regularidad en varias plantas herbáceas comunes en las plantaciones. Al menos dos especies de *Brachymeria* hiperparasitan al género *Cassinaria* (Genty 1989; Mexzón y Chinchilla 1992).

Otros chalcidoideos

Las familias mejor conocidas en palma aceitera son Elasmidae (*Elasmus* spp.), Eulophidae (*Elachertus*, *Euplectromorpha*, *Kaleva*, *Nesolynx*), Eurytomidae (*Eurytoma*) y Pteromalidae (*Halticopteroides*) (Cuadro 1). Las especies de Eulophidae son las mejor representadas y son parasitoides de ninfas de *H. subfaciata* y de larvas de varios lepidópteros.



Sibine sp. infectada por hongo



Una ninfa de *Mormidiasp.* atacando un adulto de *Stenoma cecropia*



Pupas de *Cotesia* sp. sobre una larva de *Sibine* sp.

Cuadro 1. Chalcidoideos parasitoides de insectos plaga de la palma aceitera en América tropical

Parasitoid	Pest	Site*	Reference**
ELASMIDAE			
<i>Elasmus</i> sp.	<i>Sibine fusca</i> Stoll	Parrita, C.R.	2
<i>Elasmus</i> sp.	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guild.	San Alberto, Col.	
<i>Elasmus</i> sp.	<i>Stenoma cecropia</i> Meyrick	San Alberto, Col.	1
EULOPHIDAE			
<i>Elachertus</i> sp.	<i>O. kirbyi</i>	San Alberto	1
<i>Euplectrus</i> sp.	<i>Natada subpectinata</i> Dyar	San Alberto	1
<i>Euplectromorpha</i> sp.	<i>Euprosterma elaeasa</i> Dyar	San Alberto	1
	<i>N. subpectinata</i>		
<i>Horismenus</i> sp.	<i>Spaethiella tristis</i> Boh	Napo, Ecu.	1
<i>Horismenus</i> sp.	<i>Natada pucara</i> Dognin	San Alberto	1
<i>Horismenus</i> sp.	<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	Coto	4
<i>Kaleva</i> sp.	<i>Sibine megasomoides</i>	Walk.Coto, C.R.	4
<i>Nesolynx</i> sp.	<i>S. cecropia</i>	San Alberto	1
<i>Stenomesus</i> sp.	<i>E. elaeasa</i>	Monterrey, Col.	3
Unidentified species			
sp 1	<i>Demotispa pallida</i> Baly	San Alberto	1
sp 2	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí, Pan.	4
<i>Trichospilus diatrae</i>	<i>Peleopoda</i> sp.	Coto	2
	<i>S. cecropia</i>	Aguirre, C.R.	2
	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí, Pan.	2

Col. = Colombia; C.R.= Costa Rica; Ecu.= Ecuador; Pan.= Panamá

** 1 = Genty 1989; 2= Mexzón y Chinchilla 1992; 3= Reyes y Cruz 1986

4 = Informado por los autores

En Costa Rica, *Trichospilus diatrae* (Eulophinae), se encontró parasitando pupas de *S. cecropia* y *Peleopoda* sp., entre 40% y 80% respectivamente; más de 240 avispidas emergieron de un pupario de *S. cecropia*, y entre 40 a 60 en uno de *Peleopoda* sp (Mexzón y



Pupa de *Opsiphanes* sp parasitada por larvas taquínidas

Chinchilla 1992). En *O. cassina*, una especie de *Horismenus* (Eulophidae), de color azul metálico, parasitaban las larvas, las cuales perdían movilidad y cesaban de alimentarse. Posteriormente el tegumento larval se rompía, quedando adherido al follaje un paquete de celdas tubulares blancas, que son los puparios del parasitoide, y cuyo arreglo conserva un poco la forma del huésped. Este parasitoide pudo haber sido confundido con *Cotesia* en el pasado.

Superfamilia Braconoidea

Los braconidos son un grupo muy diverso de avispidas que parasitan lepidópteros. Los géneros más importantes son *Cotesia*, *Fornicia*, *Digonogastra*, *Rhysipolis* y Rogas (Genty et al. 1978; Reyes y Cruz

1986; Villanueva y Avila 1987; Genty 1989).

Las especies de *Cotesia* son endoparásitos comunes de larvas de Limacodidae (*Sibine* spp, *Euclea diversa* y *E. eleasa*), Attacidae (*Dirphia gregatus* Cramer) y *O. kirbyi* (Cuadro 3). La larva al final de su desarrollo emerge a través del tegumento del huésped y teje un pupario blanco cilíndrico sobre la oruga moribunda en el caso de Limacodidae; o dentro del estuche en Psychidae (Desmier de Chenon 1989). En *Sibine fusca*, la avispidas parasita larvas de octavo a décimo estado de desarrollo. En el momento de la emergencia se han observado de 100 a 250 individuos por larva huésped. El ciclo de vida ocurre en 10-12 días, y el nivel de parasitismo ha sido de 30-35% (Genty 1984).



S. melaleuca siendo visitada por numerosos cálcidos (*Conura* sp)

En *Sibine* sp. las larvas de *Cotesia* emergen a través del tegumento en aproximadamente 12 días y forma sus puparios en unos 40 minutos. El estado pupal dura unos 7 días y los adultos emergen en forma sincronizada en aproximadamente cinco minutos. La larva huésped sobrevive hasta que los parasitoides emergen como adultos (Mexzón y Chinchilla 1992). Estas avispidas, posiblemente, sincronizan su desarrollo con el de sus huéspedes a través de hormonas o manipulación del sistema endocrino (Beckage 1985).

Los individuos de *Cotesia* pueden ser parasitados por *Elasmus* sp. y *Conura* sp., lo cual podría interferir en su papel como reguladores de la población de lepidópteros (Genty 1984). Sin embargo, no siempre es aparente que la presencia de un hiperparásito afecta considerablemente el balance (nivel de parasitismo) entre el parasitoide primario y su huésped. La presencia del hiperparásito podría ser beneficiosa para el parasitoide, al mantener la población del huésped por encima de un nivel, que sea crítico para la sobrevivencia del parasitoide (Wahid y Kamaruddin 1993).



U. lobata tiene nectarios que atraen muchas avispidas parasitoides

Cuadro 2. Parasitoides de la familia Chalcididae asociados con la palma aceitera en América tropical

Parasitoide	Plaga	Sitio *	Referencia **
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Sibine megasomoides</i> Walk.	Parrita, C.R.	3
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Stenoma cecropia</i> Mey.	Llanos, Col.	1
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guil.	Coto, C.R.	3
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Opsiphanes cassina</i> Feld.	Coto, Quepos, C.R.	3
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Euprosterina elaeasa</i> Dyar	Napo, Ecu.	2
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Caligo eurilochus</i> St.	San Alberto, Col.	2
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Hispoletis subfaciata</i> Pickard		
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Peleopoda arcanella</i> Busck		
<i>Brachymeria</i> sp.	<i>Tiquadra circumdata</i> Zel.	Monterrey, Col.	2
<i>B. annulata</i>	<i>Saliana severus</i> Mab.	Napo, Ecu.	2
<i>B. mnestor</i> Walker	<i>S. severus</i>	San Alberto	6
<i>B. subconica</i> Bouc.	<i>S. cecropia</i>	San Alberto	
<i>Conura</i> (2 especies)	<i>Brassolis</i> sp.	Coto	3
<i>Conura</i> sp.	<i>Sibine fusca</i> Stoll	Coto	5
<i>Conura</i> sp.	<i>O. cassina</i>	Parrita	5
<i>Conura</i> sp.	<i>S. megasomoides</i>		3
<i>Conura</i> sp.	<i>Brassolis sophorae</i>		
<i>Conura</i> sp.	<i>H. subfaciata</i>	Llanos	2
<i>Conura</i> sp.	<i>E. elaeasa</i>	Monterrey	4
<i>Conura alata</i> Delvare	<i>Demotispa pallida</i> Baly	Llanos	2
<i>C. acragae</i> Delv.	<i>Acraga ochracea</i> Walker	San Alberto	2
<i>C. biannulata</i> Ashmead	<i>S. cecropia</i> , <i>Antaeotricha</i> sp.	San Alberto	2
<i>C. depicta</i> Delv.	<i>P. arcanella</i> , <i>Antaeotricha</i> sp.	San Alberto	2
<i>C. desmiere</i> Delv.	<i>H. subfaciata</i>	Llanos	2
<i>C. elaeasis</i> Delv.	<i>O. kirbyi</i>	Napo	2
<i>C. fulvomaculata</i> Delv.	<i>O. cassina</i> , <i>E. elaeasa</i> , <i>P. arcanella</i> <i>Antaeotricha</i> sp., <i>Natada subpectinata</i> <i>Dyar.</i> , <i>T. circumdata</i> , <i>T. circumdata</i>	San Alberto Monterrey	2
<i>C. hispinephaga</i> Delv.	<i>H. subfaciata</i>	Napo	2
<i>C. immaculata</i> Cres.	<i>S. fusca</i> , <i>S. megasomoides</i> , <i>O. cassina</i> <i>N. subpectinata</i>	Llanos San Alberto	2, 6
<i>C. maculata</i> Fab.	<i>O. cassina</i>	C.R., Chiriquí	3
<i>C. magdalenensis</i> Delv.	<i>T. circumdata</i>	San Alberto	6
<i>C. miniata</i> Cameroon	<i>E. elaeasa</i> , <i>P. arcanella</i> , <i>T. circumdata</i>	San Alberto	2

* Col.= Colombia; C.R.= Costa Rica; Ecu.= Ecuador; Pan.= Panamá

** 1= Avila y Villanueva 1987; 2= Genty 1989; 3= Mexzón y Chinchilla 1992

4= Reyes y Cruz 1986; 6= Delvare y Genty 1992;

5= Reported by the authors

Cuadro 3. Braconidae parasitoides asociados al cultivo de la palma aceitera en América tropical

Parasitoide	Plaga	Sitio *	Referencia **
<i>Aleoidea</i> sp.	<i>Acraga ochracea</i> Walker	San Alberto, Col.	2
<i>Aleoidea</i> sp.	<i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar		
	<i>Euclea diversa</i> Druce		
<i>Aleoidea</i> sp.	<i>Mesocia pusilla</i> Dyar		
<i>Cotesia</i> sp.	<i>E. diversa</i>	San Alberto	2
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Sibine fusca</i> Stoll	Coto, Quepos, C.R.	3
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Sibine megasomoides</i>		
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Sibine nesea</i> Stoll	Napo, Ecu.	2
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Dirphia gregatus</i> Bouvier		
<i>Cotesia</i> sp.	<i>O. cassina</i> Felder	San Alberto	2
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Saliana severus</i> Mabilie		
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guild.	César, Col.	1
<i>Cotesia</i> sp.	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí, Pan.	3
<i>Forniciapos clethrata</i>	<i>E. elaeasa</i> , <i>Natada pucara</i>	Pto. Wilches, Col.	4
	<i>N. subpectinata</i> Dyar	San Alberto	2
<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>E. elaeasa</i>	San Alberto	2
<i>Digonogastra</i> sp.		César	
(= <i>Iphiaulax</i> sp.)	<i>O. kirbyi</i>	Coto	1, 5
Microgastrinae	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí	5
Unidentified	<i>S. fusca</i> , <i>S. megasomoides</i>	Coto	5
	<i>E. elaeasa</i>	Parrita, C.R.	5
<i>Pelecystoma</i> sp.	<i>A. ochracea</i> , <i>E. diversa</i>	Pto. Wiches	4
<i>Rhysipolis</i> sp.	<i>S. fusca</i> ; <i>S. cecropia</i>	César, Pto. Wilches	2
	<i>S. megasomoides</i>	San Alberto	2,4
<i>Rogas</i> sp.	<i>E. diversa</i> ; <i>E. elaeasa</i>	Pto. Wilches	4
Unidentified species			
sp. 1	<i>Antaeotricha</i> sp.	San Alberto	2
sp. 2	<i>A. ochracea</i>		
sp. 3	<i>E. elaeasa</i>		
sp. 4	<i>Phobetron</i> sp.	Coto	5

* Col.= Colombia; C.R.= Costa Rica; Ecu.= Ecuador; Pan.= Panamá; ** 1= Avila y Villanueva 1987; 3= Mexzón y Chinchilla 1992; 2= Genty 1989; 4= Reyes y Cruz 1986; 5= Reported by authors

Digonogastra sp. (*Iphiaulax* sp.) es una avispa de cerca de 5 mm de longitud; de tórax negro y abdomen amarillo; alas de color negro ahumado, con venación de celdas grandes. Estas avispas emergen (1-6 individuos) de larvas de *Oiketicus kirbyi* cuando la canasta mide entre 10 y 20 mm. Durante un fuerte ataque por esta plaga en plantaciones de Coto (Costa Rica), se encontraron ocho diferentes parasitoides en sus larvas; siendo *Digonogastra* el más abundante (55%). En 380 canastos recolectados en una área de palma joven el parasitismo combinado fue del 90%. Los adultos fueron observados sobre *Scleria melaleuca* (Cyperaceae), *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) y *Flemingia macrophylla* (Leguminosae). En plantaciones adultas, el parasitismo no llegó a 10%, debido posiblemente a la escasez de flora melífera.

El género *Fornicia*, parece ser específico de la familia Limacodidae. Los adultos son negros, con tres segmentos abdominales fusionados. Las larvas que son atacadas mantienen su coloración y no llegan a momificarse. Al final de su desarrollo, una sola larva endoparásita, emerge ventralmente de la larva huésped y teje su pupario (Desmier de Chenon 1989). En Colombia se ha encontrado *Fornicia* pos. *clathrata*, parasitando 60% de las larvas de *Euprosterina elaeasa* (Reyes y Cruz 1986) y en *Natadas* pp. (Genty 1989).

Las hembras de *Rhysipolis* sp. atacan larvas de quinto a octavo estado de desarrollo de *S. cecropia*, en las que pega sus huevos sobre la zona pleural del tórax. Las larvas jóvenes del parásito se alimentan externamente (3-8 larvas/oruga), y al finalizar su desarrollo, construyen una serie de celdas cilíndricas de 6 mm de longitud, dentro de las que se transforman en adultos. Durante un incremento poblacional en Colombia, se observó que el parasitoide afectó únicamente a 18% de las larvas (Genty 1978).

Una especie de avispa de la subfamilia Microgastrinae se ha encontrado en larvas de *E. elaeasa* y *Sibine* spp. en Costa Rica. Este insecto es similar a *Cotesia* sp. en la coloración, tamaño y forma de las pupas. Varias especies de Braconidae se han encontrado en Centro América parasitando larvas de Limacodidae y Stenomidae (*Stenoma* sp.), pero poco se conoce sobre su actividad reguladora de plagas en las plantaciones.

Superfamilia Ichneumonoidea

La familia más común es Ichneumonidae, que parasita varias especies de limacódidos, unos pocos Ocoforidae y Psychidae. Los géneros mejor conocidos son *Barycerus*, *Cassinaria*, *Filistina* y *Theronia*. El nivel de parasitismo que ejercen es bajo con excepción de *Cassinaria*. Este último género parasita larvas jóvenes de Limacodidae. La avispa pone un huevo en el interior de la larva, y su desarrollo parece estar sincronizado con la misma. En el momento en que va a ocurrir la pupación de la oruga, la larva del parasitoide rompe el tegumento del huésped y forma su pupa externamente. El pupario es ovalado, de color café claro, con bandas o manchas negras. El adulto es una avispa de tórax negro y abdomen anaranjado. *Cassinaria* sp. parasita especies de *Euclea*, *Euprosterina*, *Natada*, *Sibine* y *Megalopyge* (Cuadro 4). En Costa Rica y en Colombia existe un alto nivel de hiperparasitismo por *Conura biannulata* Ashm, *Brachymeria* sp. y *Neotheronia* sp. (Reyes y Cruz 1986).

En Costa Rica, durante un ataque de *S. megasomoides* se recolectaron 14 pupas aparentemente sanas, de las cuales sólo en una emergió un adulto de *Cassinaria*. En las pupas restantes emergieron adultos de *Brachymeria* sp. Las pupas afectadas presentaban un agujero por el que emergió el hiperparásito. Utilizando este criterio se determinó, en un muestreo posterior, que 95% de las pupas habían sido hiperparasitadas.

Cuadro 4. Miembros de la familia Ichneumonidae parasitoides de insectos plaga de la palma aceitera en América tropical

Parasitoide	Plaga	Sitio *	Referencia **
<i>Barycerus</i> sp.	<i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar	San Alberto, Col.	2
	<i>Phobetron hipparchia</i> Cramer	Pto. Wilches, Col	4
	<i>Sibine fusca</i> Stoll	San Alberto	2
<i>Casinaria</i> sp.	<i>Euclea diversa</i> Druce	San Alberto	4
	<i>E. elaeasa</i>	San Alberto	4
<i>Casinaria</i> sp.	<i>Megalopyge</i> sp.	Coto	5
	<i>Natada michorta</i> Dyar		
	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí, Pan.	3
	<i>S. megasomoides</i> Walker	Parrita, C.R.	3
	<i>Talima pos. atraminea</i> Sch.	Quepos, C.R.	3
<i>Filistina</i> sp.	<i>Oiketicus kirbyi</i>	César, Col.	1
<i>Theronia</i> sp.	<i>S. fusca</i>	San Alberto	2
	<i>S. megasomoides</i>	San Alberto	2
Unidentified Species			
sp 1	<i>Automeris liberia</i> L.	Quepos	3
sp 2	<i>Peleopoda</i> sp.	Coto	3
sp 3	<i>Phobetron</i> sp.	Coto, San Alberto	5,2

* Col.= Colombia; C.R.= Costa Rica; Pan.= Panamá

** 1= Avila y Villanueva 1987; 2= Genty 1989; 3= Mexzón y Chinchilla 1992; 4= Reyes y Cruz 1986; 5= Reported by authors.

Parasitoides dípteros

Las moscas parasitoides son comunes en las poblaciones de Attacidae, Brassolidae y Limacodidae (Cuadro 5). Las hembras colocan sus huevos blanquecinos sobre el tegumento de las orugas en los últimos estados larvales. Al eclosionar, las larvas penetran el tegumento y continúan su desarrollo como endoparásitos. En el sitio de la penetración queda una mancha necrótica. La mosca adulta emerge rompiendo el pupario construido por la oruga huésped. En el caso de Brassolidae y Limacodidae normalmente emerge una mosca por pupa, pero en *Automeris* sp. pueden emerger 3 o 4.

Cuadro 5. Dípteros parasitoides de insectos plaga en palma aceitera en América tropical

Parasitoide	Plaga	Sitio*	Referencia**
BOMBYLIDAE			
<i>Systropus nitidus</i> Walker	<i>Sibine fusca</i> Stoll	San Alberto, Col.	3
SARCOPHAGIDAE			
<i>Sarcodexia innota</i> Walker	<i>Euclea diversa</i> Druce	San Alberto	3
	<i>Euprosterna elaeasa</i>	César, Col.	3
TACHINIDAE			
<i>Palpexorista cocyx</i> Walker	<i>S. fusca</i>	San Alberto	2
<i>Pararrhincha</i> sp.	<i>Acraga ochracea</i>	San Alberto	3
<i>Euphocera floridensis</i> Townsend	<i>Stenoma cecropia</i> <i>Meyrick</i>		
<i>Mayoschizocera</i> sp.	<i>Peleopoda arcanella</i>	San Alberto	6
<i>Pararrhinactia parva</i> Tow.	<i>Acraga pos. infusa</i>		
Unidentified species			
sp 1	<i>E. elaeasa</i> <i>Sibine megasomoides</i>	Parrita, C.R.	5
sp 2	<i>Opsiphanes cassina</i>		
sp 3	<i>Automeris</i> sp.	Atlántida, Hond.	5
sp 4	<i>Mesocia pusilla</i> Dyar	Col.	4
sp 5	<i>Oiketicus kirbyi</i>	César	1

* Col.= Colombia; C.R.= Costa Rica; Hond.= Honduras

** 1= Avila y Villanueva 1987; 2= Genty 1972; 3= Genty 1989; 4= Genty et al. 1978; 5= Mexzón y Chinchilla 1992; 6= Delvare y Genty 1992.

Las especies mejor conocidas pertenecen a las familias Bombylidae, Sarcophagidae y Tachinidae (Cuadro 5). Varios taquíidos se han encontrado parasitando *E. elaeasa*, *Sibine* spp., *O. cassina*, y *Automeris* spp. (Genty 1972; Mexzón y Chinchilla 1992). En plantaciones adultas y jóvenes *Palpexorista coccyx* Walker ejerció un parasitismo sobre *S. fusca* que osciló entre 36 y 64%, respectivamente (Genty 1972).

Varias especies de moscas visitan plantas de la familia Euphorbiaceae. La mayoría de estas plantas crecen en sitios abiertos y pocas veces dentro de las plantaciones adultas.

PARASITOIDES DE HUEVOS

Los parasitoides que se desarrollan en huevos son poco conocidos, posiblemente porque en los muestreos de plagas, los huevos no siempre se toman en cuenta, debido a su tamaño pequeño.

Avispitas en las familias Scelionidae, Eucyrthidae y Eulophidae atacan los huevos de *O. cassina*, *Automeris* spp. y *Leptopharsa gibbicarina* (Cuadro 6). Los huevos parasitados de *O. cassina* pierden su coloración normal (bandas rojizas) y adquieren un color oscuro. En el caso de *Telenomus* sp. emergen de 6 a 11 parasitoides por huevo (Reyes y Cruz 1986) y en *Ooencyrtus* sp. de 1 a 4.

Erytmelus sp. causó un parasitismo de hasta 15% en huevos de *L. gibbicarina* (Villanueva 1985; Reyes 1988), y un trichogramátido parasita fuertemente los huevos de *Delocrania cossyphoides* (Reyes y Cruz 1986).

El grado mayor de parasitismo comúnmente observado en plantaciones jóvenes, puede deberse en parte, a la presencia de una flora melífera abundante. Sin embargo, conforme la palma crece, con su sombra impide el desarrollo de estas plantas en donde se alimentan y albergan numerosos artrópodos que regulan la población de otros insectos; el resultado puede ser una reducción en el nivel de parasitismo (Root 1973; Mexzón y Chinchilla 1992; Delvare y Genty 1992).

DEPREDADORES

Los depredadores conforman un grupo muy heterogéneo que comprende ácaros, arañas, insectos, ranas, reptiles, aves, etc. Algunas especies son bastante abundantes durante las explosiones de la población de artrópodos plaga.

Arañas. Son uno de los grupos más diversos y numerosos en los palmares y de los que se conoce muy poco. Mexzón y Chinchilla (1992) mencionan la presencia en el follaje de la palma de siete especies de arañas que atacan pequeñas larvas de defoliadores y algunos lepidópteros adultos.

Durante un brote de *Stenoma cecropia* en el Pacífico Central de Costa Rica, una especie de Salticidae fue uno de los depredadores más numerosos (tanto de larvas como adultos), junto con arañas tejedoras como *Gasteracantha cancriformis*, *Plesioneta argyray* y *Mangora* sp. (Cuadro 7). Otras especies de Salticidae, Clubionidae y Aranaeidae fueron también observadas atacando *O. cassina* y *Saliana* sp.

Mansour et al. (1980) observaron en un huerto de manzana, que las poblaciones de *Spodoptera littoralis* Smith, no alcanzaban un nivel de daño económico en árboles ocupados por arañas, mientras que daños significativos ocurrieron en árboles donde las arañas se removieron artificialmente. Posteriormente Mansour et al. (1981) subrayaron que la actividad de las arañas causó una reducción de 98% en la densidad de la plaga mencionada. La reducción del daño se debió a la depredación (64%) y al abandono del árbol (34%) colonizado por las arañas.

Insectos. Los chinches pentatómidos son probablemente los insectos depredadores más comunes en el ambiente de las plantaciones de palma. Los chinches *Alcaeorrhynchus grandis* Dallas, *Mormidia ypsilon* Fab., *Podisus* sp, y *Proxys pos. punctulatus* han sido observados depredando larvas de *O. cassina*, *Sibine* spp, *S. cecropia* y *Talima pos. straminea*, en la costa norte Atlántica de Honduras, en el Pacífico de Costa Rica, en Panamá y en Colombia (Genty et al. 1978; Reyes y Cruz 1986; Mexzón y Chinchilla 1992) (Cuadro 7).

Cuadro 6. Parasitoides de huevos de insectos plaga en palma aceitera en América tropical

Parasitoide	Plaga	Sitio *	Referencia**
<i>Erythmelus</i> sp. (Mymaridae)	<i>Leptopharsa gibbicularina</i>	San Alberto, Col.	4
<i>Ooencyrtus</i> sp. (Encyrtidae)	<i>Opsiphanes cassina</i> Feld.	Coto, Quepos, C.R.	3
	<i>Automeris</i> sp.	Atlántida, Hond.	3
Unidentified species	<i>Castnia dedalus</i> Cr.	San Alberto	1
Eulophidae			
<i>Anaprostocetus</i> sp.	<i>Brassolis sophorae</i>	Brazil	2
<i>Emersonella palmae</i>	<i>Hispoleptis subfaciata</i>	Llanos, Col.	2
Boucek	Pickard	Napo, Ecu.	2
<i>Nesolynx</i> sp.	<i>H. subfaciata</i> , <i>Sibine fusca</i>	San Alberto	2
<i>Zaommomyia</i> sp.	<i>H. subfaciata</i>	Napo	
Scelionidae			
<i>Telenomus</i> sp.	<i>O. cassina</i>	San Alberto	1
		Coto, Quepos	3
		Atlántida	3
<i>Trissolcus urichi</i>	<i>Saliana severus</i> Mabilie	Napo	2
Trichogrammatidae			
sp 1	<i>Delocrania cossyphoides</i>	San Alberto	4
sp 2	<i>Euprosterina elaeasa</i> Dyar	Pto. Wilches, Col.	4

* Col.= Colombia; C.R.= Costa Rica; Ecu.= Ecuador; Hond.= Honduras

** 1= Genty et al. 1978; 2= Genty 1989; 3= Mexzón y Chinchilla 1992; 4= Reyes y Cruz 1986.

En 1990 en Costa Rica y Honduras, *A. grandis* y *M. ypsilon* fueron los chinches más numerosos durante los incrementos poblacionales de *O. cassina* y *S. cecropia* (Mexzón y Chinchilla 1992). Posada (1988) menciona a *A. grandis* controlando a *Euprosterina elaeasa* en el César, Colombia. Este autor también cita a ocho especies de crisópidos depredando al chinche de encaje *Leptopharsa gibbicularina*, los cuales son: *Ceraeochrysa cubana*, *C. scapularis*, *C. smithi*, *C. claveri*, *Nodita* sp. y *Chrysoperla externa*.

En la palma aceitera, larvas de *Crysopa* spp. camufladas con restos de tejidos vegetales y de insectos, recorren el follaje depredando escamas y huevos de varios insectos. Otros depredadores comunes en ese medio son las avispas del género *Polistes* y las hormigas.

Acaros. Varios ácaros depredadores fueron encontrados asociados con *Retracrus elaeidis*, Phytoptidae (Rojas et al. 1993). Las especies más frecuentes son de las familias Phytoseiidae (*Amblyseius* sp.) y Cunaxidae (*Cunaxoides* sp.). Otros depredadores identificados pertenecen a las familias Bdellidae, Stigmaeidae y Ascidae (Cuadro 8).

Cuadro 7. Artrópodos depredadores de plagas de la palma aceitera en América tropical

Depredador	Plaga	Sitio*	Referencia**
Aranaeidae			
<i>Gasteracantha cancriformis</i>	<i>Stenoma cecropia</i>	Aguirre, C.R.	1
<i>Mangora sp.</i>			
<i>Leucage mariana</i>	<i>Peleopoda sp.</i>	Coto, C.R.	1
<i>Plesioneta argyra</i>	<i>S. cecropia</i>		
Clubionidae			
Unidentified species	<i>Opsiphanes cassina</i>	Coto	1
Salticidae			
sp 1	<i>O. cassina</i>	Coto	1
	<i>Saliana sp.</i>		
sp 2	<i>S. cecropia</i>	Aguirre	1
Pentatomidae			
<i>Alcaeorrhynchus grandis</i>	<i>O. cassina</i>	Atlántida, Hond.	1
Dallas	<i>Automeris</i>		
<i>Mormidea ypsilon F.</i>	<i>Euclea sp.</i>	Aguirre	2
	<i>O. cassina</i>		
	<i>S. cecropia</i>	Aguirre	1
	<i>Talima sp.</i>		
	<i>Sibine fusca Stoll</i>	Parrita, C.R.	1
<i>Podisus sp.</i>	<i>O. cassina</i>	Aguirre	1
	<i>S. cecropia</i>		
<i>Podisus sp.</i>	<i>Sibine sp.</i>	Chiriquí, Pan.	2
<i>Proxys sp.</i>	<i>Sibine sp.</i>		2
Chrysopidae			
<i>Chrysopa sp.</i>	Áfidos, escamas	Coto, Quepos	1
Coccinellidae			
<i>Coccinella sp.</i>	<i>Aspidiotus destructor</i>	Coto, Quepos	2
Icteridae			
<i>Psaracolices monctezuma</i>	<i>O. cassina</i>	Coto, Quepos,	1
<i>Quiascalus mexicanus</i>		C.R., Atlantida	1

* C.R.= Costa Rica; Hond.= Honduras; Pan.= Panamá. ** 1= Mexzón y Chinchilla 1992; 2= Report by the authors.

Vertebrados. Algunas ranas pequeñas (*Hyla* spp.) varias especies de reptiles (lagartijas) se alimentan de insectos sobre el follaje. Algunas especies de aves pueden consumir grandes cantidades de larvas durante la explosión de la población de defoliadores tales como *O. cassina* y *S. cecropia*. En Centro América son comunes el zanate (*Quiasculus mexicanus*), la oropéndola (*Psaracolices monctezuma*) y la pía-pía (*Psylochynus norio*) (Evers 1982; Mexzón y Chinchilla 1992). De todos estos, el más eficiente parece ser el zanate.

AGENTES ENTOMOPATOGENOS

Virus

Es posible que todos los defoliadores sean susceptibles a una o varias enfermedades causadas por virus. Sin embargo, especies como *Stenoma cecropia* (Mariau y Desmier de Chenon 1990) son poco afectadas por ellas. Estos mismos autores hicieron una revisión de las enfermedades virales de plagas en Asia y en América. Previamente, Genty y Mariau 1975, informaron de la efectividad de una densonucleosis en regular la población de *Sibine fusca* en Colombia. En Honduras se había utilizado con éxito una preparación viral obtenida de larvas enfermas de *Sibine* sp., para combatir con una aplicación aérea un brote de este defoliador (R. Aragón, citado por Chinchilla 1992). En Centro América también se han observado virosis en *O. cassina* y *Automeris* spp. En Panamá y Costa Rica se encontró una densonucleosis y una poliedrosis citoplasmática en *Sibine* sp. y *S. megasomoides*, respectivamente (Mexzón y Chinchilla 1992).

Se ha informado de una densonucleosis en *S. pallescens* Stoll (Luchini et al. 1984) y una poliedrosis nuclear en *E. elaeasa* (Reyes y Cruz 1986) en Brazil y Colombia respectivamente.

Las larvas de *Sibine* sp. afectadas por una virosis son poco activas, pierden el hábito gregario, cesan de comer y secretan fluidos por la boca y el ano. El color del tegumento saludable palidece y luego se torna oscuro. Los órganos internos se desintegran y las larvas toman una apariencia flácida (Genty 1972; Orellana 1986).

Varios autores han emitido recomendaciones sobre la preparación y uso de suspensiones virales para ser utilizadas en el campo (Cuadro 9). La aplicación de soluciones virales puede ser una alternativa más barata y segura para el ambiente, que el uso de insecticidas comerciales (Sipayung et al. 1989).

Hongos. Algunos de los hongos más comunes que causan epizootias son *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *B. tenella* (Sacc.) Petch., *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin, *Hirsutella* sp. y *Paecilomyces* sp. *B. tenella* ejerce un fuerte control sobre las poblaciones de *Antaeotricha* sp. y *Talima stramina* Schauss. *Paecilomyces farinosus* Holm y Grey se ha encontrado infectando larvas de *Euclea diversa* Druce y *Natada* sp. (Genty et al. 1978; Reyes y Cruz 1986) (Cuadro 10).

Cuadro 8. Ácaros depredadores asociados a *Retracrus elaeidis* en palma aceitera en América en el Pacífico central de Costa Rica*

Familia	Especies
PHYTOSEIIDAE	<i>Amblyseius</i> sp. <i>Amblyseius corderoi</i> Chant y Baker <i>Iphiseius</i> sp. <i>Iphiseius quadripilis</i> (Banks) <i>Typhloseiopsis</i> sp.
ASCIDAE	<i>Asca</i> pos. <i>foxi</i> De Leon
CUNAXIIDAE	<i>Cunaxoides</i> pos. <i>biscutum</i> (Nesbitt) <i>Dactyloscirus eupaloides</i> (Berlese)
BDELLIDAE	<i>Spinibdella</i> sp.
STIGMAEIDAE	<i>Agistemus</i> pos. <i>longisetus</i> González

* Rojas y Chinchilla (1993).

MANEJO DE LOS ENEMIGOS NATURALES DE PLAGAS

El empleo de algunos enemigos naturales de artrópodos perjudiciales es muy promisorio para el manejo racional de los mismos. A continuación se detallan algunas estrategias que podrían incrementar las poblaciones de estos organismos en las plantaciones.

Manejo y preservación de malezas

El conocimiento de la fauna auxiliar y de sus hábitos alimenticios puede permitir un manejo más racional de la cobertura vegetal de las plantaciones. Las poblaciones de diversas especies de la fauna benéfica se pueden incrementar favoreciendo el desarrollo de ciertas "malezas" dentro de la plantación, en sitios en donde no interfieran con las labores normales del cultivo. Plantas con nectarios o glándulas extraflorales como algunas malváceas, solanáceas, tiliáceas, verbenáceas, euforbiáceas y otras, proporcionan alimento y refugio a muchos enemigos naturales de plagas (McKenzie 1976; Altieri 1983; Desmier de Chenon et al. 1989; Genty 1989, 1992; Mexzón y Chinchilla 1992; Mexzón 1992).

Una vegetación compleja proporciona microclimas diversos, acompañada de ambientes químicos heterogéneos, y una diversidad estructural compleja, que hace más difícil el surgimiento de plagas en los cultivos (Tahvaneinen y Root 1972). Una vegetación variada en la plantación, también ayuda a mantener un microclima favorable (mayor humedad) para la aparición y desarrollo de epizootias causadas principalmente por hongos y bacterias (Evans 1982; Papierok et al. 1993).

La preparación de un manual descriptivo y la confección de murales con fotografías de las principales plagas y las plantas donde se refugian sus enemigos naturales, puede servir para ilustrar y luego participar al trabajador de campo en la vigilancia y combate de las plagas en las plantaciones.

Cuadro 9. Uso de preparaciones virales para el control de larvas de Limacodidae

Virus	Plaga	A*	B**	Sitio	Referencia***
Densonucleosis	<i>Sibine fusca</i> Stoll	40	34	Colombia	3
		2	9	Ecuador	6
		120	-	Honduras	1
Densonucleosis	<i>Sibine</i> sp.	400	14	Brazil	5
Poliedrosis citoplásmica	<i>Setothosea assigna</i> V. Eecke	200	-	Sumatra	2
	<i>Darna trima</i> Moore	500	3	Sumatra	4
B-nudaurelia	<i>S. assigna</i>	250	7	Sumatra	7

* A=gramos de larvas enfermas por litro de agua destilada; ** B=días para lograr 100% de mortalidad. *** Chinchilla 1992; 2= Desmier de Chenon et al. 1989; 3= Genty y Mariau 1975; 4= Ginting y Desmier de Chenon 1987; 5= Luchini et al. 1984; 6= Orellana 1986; Sipayung et al. 1989.

Cría de depredadores y parasitoides

En sumatra, el chinche *Eocanthecona furcullata* fue criado artificialmente con larvas de *Setothosea assigna* que habían sido almacenados en congelación (Desmier de Chenon 1989). Esta experiencia abre la posibilidad de que otros depredadores de gran importancia puedan también ser reproducidos masivamente. Es necesario conocer en detalle la biología de los diversos depredadores y parasitoides para poder diseñar dietas artificiales que permitan su crianza. Previo a esto se deben conocer las dietas para criar a sus larvas huéspedes, tal y como ha sido hecho con las moscas de las frutas *Anastrepha ludens* (Spisakoff y Hernández-Dávila 1968) y *Dacus* spp. y sus parasitoides (Ahmad *et al.* 1971).

La introducción de especies exóticas de depredadores o parasitoides debe hacerse con base a un estudio serio sobre la calidad del material que se importa a un país o una región geográfica. Dos peligros latentes son: la introducción inadvertida de algún hiperparasitoide, o bien de especies morfológicamente muy similares e irreconocibles para el no especialista, o bien de variantes poco eficientes del parasitoide (Hoy *et al.* 1991).

Uso de entomopatógenos

Algunos virus pueden ser utilizados como bioinsecticidas, especialmente contra defoliadores de la familia Limacodidae. La alternativa también está abierta para el combate de *O. cassina* y otras plagas importantes. El desarrollo de preparaciones de hongos como *B. bassiana*, *M. anisopliae* y otros, se ha ensayado con éxito en varios cultivos.

Uso racional de plaguicidas

El uso indiscriminado de plaguicidas (especialmente insecticidas de amplio espectro) ha tenido resultados muy perjudiciales para el ambiente. El control obtenido ha sido errático y se ha dado la oportunidad a plagas secundarias de aumentar en importancia. El uso racional de insecticidas implica tener un conocimiento del comportamiento de la plaga, sus enemigos naturales, las condiciones climáticas y cualquier otro aspecto que pueda tener un efecto en la regulación de la población de la plaga.

Table 10. Entomopatógenos encontrados en plantaciones de palma aceitera

Agente	Plaga	Sitio*	Referencia**
Virus, nuclear polyhedrosis	<i>Euprosteria elaeasa</i> Dyar	Colombia	4
	<i>Natada subpectinata</i> Dyar	Colombia	4
	<i>Brassolis sophorae</i>	Brazil	4
	<i>Opsiphanes cassina</i> Feld.	Colombia, Brasil	3,4
	<i>Sibine</i> sp.	Chiriquí, Panamá	5
	<i>Sibine fusca</i> Stoll	César, Colombia; C.R.	2,8
	<i>Dirphia gregatus</i> Cr.	Colombia	4
	<i>E. elaeasa</i>		
Virus, citoplasmic polyhedrosis	<i>Mesocia pusilla</i> Dyar	Colombia	4
	<i>Phobetrion hipparchia</i> Cram.		
	<i>Sibine megasomoides</i> Walk.	Parrita, C.R.	5
Reovirus	<i>Sibine</i> sp.	Brazil	4
Other unidentified virus	<i>Natada michorta</i> Dyar	Brazil	4
	<i>Sibine</i> sp.		
Bacterias			
<i>Klebsiella oxitoca</i>	<i>Oiketicus kirbyi</i> Guild.	César	1
Hongos			
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	<i>Leptopharsa gibbicularina</i>	César	3
	<i>O. kirbyi</i>		
	<i>Stenoma cecropia</i> Meyrick		
<i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.)			
Petch (= <i>B. tenella</i>)	<i>Antaeotricha</i> sp.	César	3,7
	<i>Talima straminea</i> Sch.		
<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metsch)			
Sorokin	<i>L. gibbicularina</i>	César	7
<i>Hirsutella</i> sp.	<i>Euclea diversa</i> , <i>Natada</i> sp	Colombia	3
	<i>L. gibbicularina</i> , <i>Sibine nesea</i>	César, Brazil	7,3
	<i>S. megasomoides</i>	Parrita, C.R.	5

* C.R.= Costa Rica; ** 1= Avila y Villanueva, (1987); 2= Genty y Mariau, (1975); 3= Genty et al., (1978); 4= Mariau y Desmier de Chenon, (1992); 5= Mexzón y Chinchilla, (1992); 6= Posada, (1988); 7 = Reyes y Cruz, (1986); 8= Reported by the authors.

CONCLUSIONES

El estudio de la biología y comportamiento de los parasitoides y depredadores nativos de las principales plagas, se considera un paso importante previo al desarrollo de un método de cría masiva de estos organismos. De igual manera, es necesario conocer más sobre los agentes entomopatógenos presentes y del efecto negativo que sobre ellos tengan los agroquímicos más comúnmente usados en la plantación. El objetivo es favorecer un ambiente que aumente las probabilidades de que más individuos de la plaga sean infectados por el entomopatógeno, o de que sean atacadas por algún depredador o parasitoide.

Se necesitan estudios que permitan relacionar las fluctuaciones poblacionales de los organismos benéficos con las variaciones climáticas sobre áreas extensas del cultivo, y también que permitan establecer relaciones entre la estructura o la fenología vegetal con los requerimientos de microclima de estos organismos. Estos son algunos de los factores que determinan la distribución vertical de los organismos en los diferentes estratos de la vegetación, y su distribución horizontal en los diferentes complejos florísticos.

Las múltiples interacciones que se dan entre los depredadores y parasitoides y la vegetación, son complejas, y posiblemente bastante específicas en muchos casos. Por ejemplo, algunas malezas podrían atraer parasitoides valiosos y también sus hiperparasitoides. En caso de que tales malezas proliferen en la plantación, podrían inclinar la balanza en contra de algún parasitoide importante. El camino por recorrer para entender estas relaciones es ciertamente largo, y requiere la cooperación cercana de personas trabajando en entomología, botánica, microclimatología, ecología y otras disciplinas.

El hecho de que a pesar de tener más de 80 plagas potenciales identificadas en palma aceitera y que sólo unas pocas han causado daño económico, debe convencernos que el papel de los reguladores biológicos ha sido y continúa siendo tremendamente eficiente. Al igual que en otros cultivos, los gerentes de plantaciones (o los que tienen poder de decisión) están moralmente obligados a asignar los recursos necesarios para dar soporte a la investigación que tenga como objetivos, no sólo el control temporal de una plaga, sino el mantenimiento de un equilibrio en el ambiente, en donde el uso de productos químicos sintéticos se reduzca al mínimo.

LITERATURA CITADA

- Altieri, M.A. 1983. Agroecología. Bases científicas de la agricultura alternativa. Valparaíso, Chile. Centro de Estudios en Tecnologías Apropriadadas para América Latina. 184 p.
- Ahmad, R.; Murtaza, M.; Caleb, S.; Syed, R.A. 1971. Nota sobre la cría de parásitos de moscas de las frutas en Pakistán. Bol. Fitosanitario FAO, 23(5):146-147.
- Chinchilla, C.MI. 1990. Consideraciones generales sobre el manejo integrado de plagas en palma aceitera. *In* Primer Taller Nacional sobre Palma Aceitera (1990, Sto. Domingo, Ecuador). Memorias. Ecuador, Asoc. Nac. Cultivadores de Palma Africana, p. 71-75.
- Chinchilla, C.MI. 1992. Fauna perjudicial en palma aceitera. Cía. Palma Tica\ASD, Costa Rica. 41 pp.
- Delvare, D.; Genty, P. 1992. Interés de las plantas atractivas para la fauna auxiliar de las plantaciones de palma aceitera en América Tropical. *Oléagineux*, 47(10): 551-558.
- Desmier de Chenon, R.; Sipayung, A.; Sudharto, P.S. 1989. The importance of natural enemies and leaf-eating caterpillars in oil palm plantations in Sumatra, Indonesia. *In* PORIM

- International Palm Oil Development Conference. Sukaini, J. *et al.* (eds). Proceedings. PORIM, Kuala Lumpur. p. 245-262.
- Desmier de Chenon, R.; Mariau, D. Monsarrat, P.; Fediere, G.; Sipayung, A. 1987. Research into entomopathogenic agents of viral origin in leaf eating Lepidoptera of the oil palm and coconut. *In*. International Oil Palm/Palm Oil Conferences. Agriculture (1987, Kuala Lumpur, Malaysia). Proceedings. Kuala Lumpur, Malaysia, PORIM. p. 471-478.
- Dhileepan, K. 1992. Insect pests of oil palm in India. *The Planter, Malaysia*, 68: 183-191.
- Evans, H.C. 1982. Entomogenous fungi in tropical forest ecosystems: an appraisal. *Ecol. Entomol.* 7: 47-60.
- Evers, C. 1976. Oil palm insects and diseases at San Alejo, Honduras. Tropical Agric. Res. Services, La Lima, Honduras (sin pag).
- Evers, C. 1979. *Opsiphanes* control in San Alejo. Div. Tropical Res. La Lima, Honduras, 2p.
- Evers, C. 1982. *Sibine fusca* en Toloa. Div. of Tropical Res. La Lima, Honduras (informe interno).
- 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.; Mariau, D. 1975. Utilización de un germen entomopatógeno en la lucha contra *Sibine fusca*. *Oléagineux*, 30(8\9): 349-354.
- Genty, P. 1978. Morfología y biología de un defoliador de la palma africana en América Latina: *Stenoma cecropia* Meyrick. *Oléagineux*, 33(8\9): 421-427.
- Genty, P. 1984. Estudios entomológicos con relación a la palma aceitera en América Latina. *Palmas, Bogotá*, 5(1): 22-31.
- Genty, P. 1989. Manejo y control de las plagas de la palma aceitera en América Tropical. Curso ASD para agrónomos y administradores de Palmas de Oriente, Colombia. 11 p. (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.
- Hoong, H.W.; Christopher, H.K.Y. 1992. Major pests of oil palm in Sabah. *The Planter, Malaysia*, 68: 193-210.
- Hoy, M.A; Norwierski, R.M; Jonhson, M.W.; Flexner, J.L. 1991. Issues and ethics in commercial releases of arthropods natural enemies. *American Entomologist*. 37(2): 74-75.
- Lara, F. 1970. Problemas y procedimientos bananeros en la zona Atlántica de Costa Rica. Trejos Hnos. San José, Costa Rica. 278 p.
- Luchini, F.; Morin, J.P.; Rocha de Sausa, R.L. de Lima, E.J.; Da Siva, J.C. 1984. Inimigos naturais de *Sibine spp*, *S. nesea* e *Euprosterina elaeasa* (Lep. Limacodidae) constatados en plantacoes de dende, nos estados do Pará, do Amazonas e da Bahía. EMBRAPA, Centro Nac. de Pesquisa de Serengueira e dende. # 22 p. 1-4.
- Luchini, F.; Morin, J.P.; Rocha de Sausa, R.L.; Da Silva, J.C. 1986. Perspectivas del uso de entomovirus para el combate de *Sibine* sp., defoliador de la palma aceitera en Pará. Pesquisa en Andamento, N° 23. 5 p.
- Mansour, F.; Rosen, D.; Shulov, A. 1981. Disturbing effect of a spider on larval aggregations of *Spodoptera littoralis*. *Entomol. Exp. Appl.*, 29: 234-237.
- Mansour, F.; Rosen, D.; Shulov, A.; Plant, H.N. 1980. Evaluation of spiders as biological control agents of *Spodoptera littoralis* larvae on apple in Israel. *Acta Oecol. Appl.*, 1: 225-232.

- Mariau, D. and Desmier de Chenon, R. 1990. Importance of the role of entomopathogenic viruses in oil palm leaf-eating Lepidoptera specie:prospects for developing biological control methods. *Oléagineux*, 45(11): 487-491.
- McKenzie, R. 1977. Observations on the control of some leaf-eating pests in oil palm. *In* International Developments in Oil Palm. Proceedings. Malaysia International Agric. Oil Palm Conf. Kuala Lumpur. Earp, D. A. and Newall, W. (eds). The Inc. Soc. of Planters, p. 617-623.
- Mexzón, R.G.; Chinchilla, C.Ml. 1992. Entomofauna perjudicial, enemigos naturales y malezas útiles en palma aceitera en América Central. *Manejo Integrado de Plagas, Costa Rica*, 20\21: 1-7.
- Mexzón, R. 1992. Insectos visitantes de malezas: manejo y conservación de la vegetación para incrementar los enemigos naturales en palma aceitera. Primer Congreso Centroamericano de Entomología y Combate Natural de Plagas, Costa Rica. 14p.
- Orellana, F. 1986. Control biológico del defoliador de la palma aceitera, *Sibine fusca* Stoll (Lep. Limacodidae) INIAP, Bol. Divulgativo N° 170, Est. Exp. Sto. Domingo, Ecuador. 10 p.
- Papierok, B.; Desmier de Chenon, R.; Freulard, J.M.; Suwandi, W.P. 1993. New perspectives in the use of a *Cordyceps* fungus in biological control of nettle caterpillars in oil palm plantations. *In*. PORIM International Palm Oil Congress, Malaysia. 6p.
- Posada, F. 1988. Insectos involucrados con la enfermedad de la Pestalotiopsis. *In* Problemas fitopatológicos de la palma aceitera. Ramakrishma, B. (ed) VI Seminario, IICA-BID-PROCIANDINO, Quito, Ecuador. 190 pp.
- Prior, R.N. 1987. Insect pests of oil palm in Papua New Guinea and their control. *In* Int. Oil Palm\Palm Oil conf. Progress and Prospects, Malaysia. 14 pp.
- Reyes, A. 1988. Anublo foliar de la palma aceitera en Colombia, importancia económica, etiología y control. *In* Problemas fitopatológicos de la palma aceitera. Ramakrishma, B. (ed) VI Seminario IICA-BID-PROCIANDINO, Quito, Ecuador. 190 pp.
- Reyes, A. y Cruz, M.A. 1986. Principales plagas de la palma aceitera en América Tropical: manejo y control. Curso sobre Palma Aceitera, United Brands, Oil Palm Div. Costa Rica. 55 p.
- Richardson, D.L. 1979. *Opsiphanes* caused losses in San Alejo, Cía. Bananera de Costa Rica, Palm Res. Program, Coto, Costa Rica.
- Rojas, J.; Chinchilla, C.Ml.; Aguilar, H. 1993. Seasonal and spatial distribution of *Retractus elaeis* (Acari, Phytoptidae) and other acarids associated with oil palm in Costa Rica. *J. Plantation Crops, India*. 21(2) (en prensa).
- Root, R. B. 1973. The organization of a plant-arthropod association in a simple and diverse habitat; the fauna of collards (*Brassica oleracea*) *Ecological Monographs*, 43: 45-124.
- Sipayung, A.; Desmier de Cheno, R. and Sudharto, P. S. 1989. Resent work with viruses in the biological control of leaf-eating caterpillars in North Sumatra, Indonesia. *In* Proc. PORIM Int. Palm Oil Developments Conf. Sukaini, J. *et al* (eds) PORIM, Malaysia. p. 285-293.
- Spishakoff, L. M. and Hernández-Dávila, J. G. 1968. Dried torula yeast as a substitute for brewer's yeast in the larval rearing for the mexican fruit fly. *J. Econ. Entomol.* 61(3): 859-860.
- Stephens, C.S. 1962. *Oiketicus kirbyi*, a pest of bananas in Costa Rica. *J. Econ. Entomol.* 55(3): 381-386.

- Stephens, C.S. 1984. Ecological upset and recuperation of natural control of insect pests in some Costa Rican plantations. *Turrialba*, 34(1): 101-105.
- Syed, R. A. and Shah, J. 1976. Some important aspects of insect pest management in oil palm estates in Sabah, Malaysia. *In* Int. Developments in oil palm. Earp, D. A. and Newall, W. (eds). The Incorporated Soc. of Planters, Malaysia. p. 577-590.
- Tahvanainen, J.C.; Root, R.B. 1972. The influence of vegetational diversity on the population ecology of a specialized herbivore *Phyllotreta cruciferae*. *Oecologia*, 10: 321-346.
- Villanueva, A. y Avila, M. 1987. El gusano canasta, *Oiketicus kirbyi* Guild. Bol. Técnico N° 2, FEDEPALMA, Colombia. 28 pp.
- Villanueva, A. 1985. Cría de *Chrysopa spp* en laboratorio para el control del chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froesh. *Palmas*, Bogotá, 6(3): 25-33.
- Wahid, M.B.; Kamaruddin, N. 1993. The population dynamics of the bagworm, *Metisa plana* and its associated natural enemies on oil palm at PORIM Kluang, Malaysia. *In*. Proc. PORIM International Palm Oil Congress, Malaysia. 31p.
- Wood, B. J. 1982. The present status of pest on oil palm estates in South Asia. *In* The oil palm in agriculture in the eighties. Pushparajah, E. and Sooh, C. P. (eds) Malaysia, The Incorporated Soc. of Planters. p. 499-518.