



MINISTERIO DE AGRICULTURA

**ICA**  
INSTITUTO COLOMBIANO AGROPÉCUARIO

Subgerencia de Investigación  
División de Proyectos Especiales de Investigación Agrícola  
División de Producción de Cultivos

# ✓ MANEJO DE INSECTOS, PLAGAS Y BENEFICOS, DE LA PALMÀ AFRICANA

Ingeborg ✓ Zenner de Polanía  
Francisco Javier Posada Flórez

Manual de Asistencia Técnica No. 54

Agosto de 1992

BIOTECNOLÓGICA AGROPÉCUARIA



*Calidad editorial y audiovisual agropecuaria*

Publicación ICA  
Código: 01-3.1-54-92  
Producción Editorial: PRODUMEDIOS  
Carátula: Mireya Mora B.  
Levantamiento y diagramación: Ramiro Rojas V.  
Ejemplares: 2.000  
Comercialización: PRODUMEDIOS  
Pedidos: Carrera 13A No. 37-68 Oficina 1003  
Teléfono: 2857311 - Fax: 2859546  
Santafé de Bogotá, D. C.

El contenido de esta publicación es propiedad intelectual del  
Instituto Colombiano Agropecuario, ICA.  
Prohibida su reproducción para fines comerciales.

# Contenido

	Página
Presentación	9
Introducción	11
<b>I. Bases para el manejo de plagas</b>	<b>13</b>
<b>II. Manejo de plagas específicas</b>	<b>21</b>
Chupador de follaje	30
Chinche de encaje, <i>Leptopharsa gibbicarina</i> Froeschner	30
Masticadores de follaje	34
Gusano listado cabezón de las palmas, <i>Brassolis sophorae</i> Stichel	34
Gusano cabrito de las palmas, <i>Opsiphanes cassina</i> Felder	36
Darna, <i>Euprosterna elaeasa</i> Dyar	39
Gusano caballito, <i>Sibine</i> sp. pos. <i>fusca</i> Stoll	42
Gusano defoliador de las palmas, gusano cuernito, <i>Stenoma cecropia</i> Keyrick	46
Gusano canasta, cesto o cartucho, bicho cesto, <i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding	49
Cortador de follaje	52
Hormiga arriera, <i>Atta</i> spp.	52
Barrenador de tallo	56
Casanga, gualpa, cucarrón de las palmas, gusano de los cogollos, <i>Rhynchophorus palmarum</i> L.	56
Masticador de tallo e inflorescencias	66
Ratas	66

<b>III. Enfermedades relacionadas con el daño de plagas</b>	69
Marchitez sorpresiva	70
Anillo rojo	71
Pestalotiopsis	74
<b>IV. Evaluación, cría y aprovechamiento de benéficos</b>	79
Evaluación de los enemigos naturales	80
Preparación y aplicación de virus contra plagas comedoras de follaje	88
Empleo de hongos entomopatógenos de plagas de palma africana	91
Cría masiva de la polilla de cera, <i>Galleria mellonella</i> , para alimentar chinches predadores de defoliadores	94
Evaluación de polinizadores de palma africana	99
<b>V. Prácticas de manejo de plagas específicas para plantaciones de palma</b>	105
Absorción radicular de insecticidas	105
Erradicación de palmas	106
Cebos tóxicos para ratas	109
<b>VI. Sugerencias finales</b>	111
Referencias bibliográficas	116

## Lista de figuras

	Página
FIGURA 1. Estaciones de muestreo	17
FIGURA 2. Zonas productoras de palma africana	29
FIGURA 3. Comedores de follaje	36A
FIGURA 4. Jaulas para la recolección de estructuras y recuperación de parasitoides	45
FIGURA 5. Otros tipos de daño y plagas en palma africana	54A
FIGURA 6. Trampa canoa de guadua	60
FIGURA 7. Trampa canasta	61
FIGURA 8. Trampa tarro	61
FIGURA 9. Trampa tronco palma	62
FIGURA 10. Trampa tabla palma	62
FIGURA 11. Trampa cubo palma	63
FIGURA 12. Trampa haz palma	63
FIGURA 13. A. Sacabocado para toma de muestras B. Embudos para la identificación de nematodos	65
FIGURA 14. Fluctuación de la población de <i>Leptopharsa gibbicarina</i> y el porcentaje de manchas de pestalotiopsis en relación con el daño causado por la chinche de encaje e insectos masticadores y raspadores	76
FIGURA 15. Predadores comunes en plantaciones de palma africana	82
FIGURA 16. Aspectos que deben conocer los operarios de la plantación	82A

FIGURA 17. Hongos entomopatógenos que atacan plagas en los agroecosistemas de palma africana	84
FIGURA 18. Estados de desarrollo de familias de parasitoides más comunes en agroecosistemas de palma africana	85
FIGURA 19. Parasitoides de plagas de palma africana	86
FIGURA 20. Factores bióticos y abióticos en relación con la población de la plaga <i>Sibine fusca</i>	88
FIGURA 21. Diferenciación de sexos en las pupas de <i>Galleria mellonella</i>	96
FIGURA 22. Proceso de cría masiva de la polilla de cera	97
FIGURA 23. Embolse de raíces. A. Equipo de protección B. Procedimiento	107
FIGURA 24. Erradicación de palmas. A. Equipo de aplicación B. Esquema de aplicación	108

## Lista de tablas

	Página
TABLA 1. Niveles críticos y datos de algunos Lepidópteros plagas de palma africana adulta	20
TABLA 2. Lista de ácaros, insectos, nematodos, aves y ratas que atacan la palma africana en Colombia	22
TABLA 3. Ciclo de vida de <i>Euprosterna elaeasa</i>	40
TABLA 4. Tratamiento de hormigueros de <i>Atta colombica</i> Guerín con clorpirifos P	56
TABLA 5. Hongos entomopatógenos registrados en Colombia atacando plagas de palma africana	92
TABLA 6. Ingredientes de cebo tóxico contra ratas	110

## Lista de formatos

	Página
FORMATO 1. Muestreo industrial de las poblaciones de plagas en palma africana	15
FORMATO 2. Muestreo suplementario de plagas en palma africana	16
FORMATO 3. Registro de capturas de los insectos vectores del anillo rojo en palma africana	60
FORMATO 4. Registro de muestras con síntomas de anillo rojo	65
FORMATO 5. Registro de palmas atacadas con anillo rojo	75
FORMATO 6. Registro de los enemigos naturales de plagas	87
FORMATO 7. Registro de la ocurrencia natural y la aplicación de virus contra larvas comedoras de follaje	90
FORMATO 8. Registro de inflorescencias femeninas	100
FORMATO 9. Registro de inflorescencias masculinas	101
FORMATO 10. Registro de conteo de polinizadores en inflorescencias masculinas	102
FORMATO 11. Registro de análisis físico de racimos	102
FORMATO 12. Cronograma de labores del programa de protección fitosanitaria en palma africana	113

## Presentación

El cultivo de la palma africana ha adquirido una gran importancia en el país y cada vez su participación en el suministro de grasas y aceites para el consumo nacional es mayor, contribuyendo así en forma sustancial a una reducción en las necesidades de importación de aceites. El desarrollo exitoso de un cultivo perenne como la palma africana requiere de un manejo cuidadoso y la aplicación de altos niveles de tecnología que permitan explotar su capacidad de producción por mucho tiempo.

Entre los factores que afectan la productividad del cultivo, está el ataque de insectos plagas. En los inicios de la expansión del cultivo en Colombia, entre los años 60 y 70, aparecieron las primeras plagas de importancia económica que se convirtieron en un verdadero limitante. En esa época la única arma utilizada para combatir las plagas fue el uso del control químico, el cual al cabo de pocos años se volvió muy costoso y poco efectivo. Esta situación contribuyó a frenar la expansión del cultivo, pero al mismo tiempo fue beneficioso pues obligó a los departamentos técnicos de las plantaciones de palma y al ICA a estudiar en forma más detallada el problema de las plagas y buscar alternativas de control más eficientes, económicos y fáciles de utilizar.

Como resultado de las investigaciones y experiencias en el manejo racional de las plagas de la palma africana durante estos últimos años, el ICA se complace en poner a disposición de los técnicos y agricultores este manual que recoge el conocimiento que hay en el país, para hacer frente en forma eficiente y económica, al ataque de plagas en el cultivo.

El manual describe la biología y los hábitos de los principales insectos plaga, hace una relación entre el daño ocasionado por las plagas con la aparición de varias enfermedades, describe la forma de evaluar, criar y aprovechar los enemigos naturales y hace recomendaciones sobre las prácticas de manejo para cada una de las plagas más importantes.

*Consideramos que este aporte del ICA es valioso no sólo para Colombia, sino también para los países de Latinoamérica que cultivan palma africana y tienen problemas con plagas similares a las que existen en nuestro país.*

Deseamos destacar el esfuerzo y dedicación de los autores de este manual para contribuir a la solución del problema de plagas en palma africana.

**Jaime Navas Alvarado**  
Subgerente de Investigación

## Introducción

La protección adecuada de cualquier cultivo contra el daño causado por insectos, ácaros, nematodos, aves y roedores, y la preservación simultánea de los enemigos naturales de esta fauna dañina es un reto que afrontamos continuamente. Por lo tanto, al tratar de mejorar los procesos de producción y desarrollar técnicas más efectivas y aceptables, se debe dar una alta prioridad a todas las técnicas de control de plagas, potencialmente útiles, en forma armónica y conjunta.

El establecimiento de plantaciones extensas de palma africana en las zonas tropicales húmedas de América, muchas de ellas a partir de bosques primarios, ha traído como consecuencia un cambio profundo en la ecología de las zonas afectadas. Se creó un medio homogéneo, prácticamente permanente, que favoreció la adaptación, evolución y multiplicación de poblaciones de plagas en una forma más rápida y deletérea que las poblaciones de benéficos que en el ambiente natural las mantenían en equilibrio. En Colombia, en parte debido a los problemas causados directa o indirectamente por los insectos, la expansión del cultivo en la década de 1960-1970 se redujo considerablemente. Las pérdidas se trataban de contrarrestar con aplicaciones frecuentes y totales de productos químicos, anulando la fauna benéfica que comenzaba a establecerse en las plantaciones. El desastre desde el punto de vista plagas fue sin embargo benéfico para este cultivo perenne. En las plantaciones particulares se crearon departamentos de investigación y en los centros experimentales del Instituto Colombiano Agropecuario donde había cultivos de palma africana se ampliaron los proyectos tendientes a buscar un manejo adecuado de plagas. En los últimos 15 años la investigación se enfocó principalmente hacia la biología y hábitos de los insectos plagas y de sus enemigos naturales, los diferentes tipos de control aplicables al medio palma, la búsqueda de sistemas de detección oportuna, el establecimiento de niveles críticos y recientemente trabajos sobre polinizadores.

Los resultados arrojaron como consecuencia un manejo racional de la fauna insectil del agroecosistema palma africana y es el tópico de este manual.

# I. Bases para el manejo de plagas

## Generalidades

Para establecer un sistema de manejo de plagas se requiere cumplir con un programa de investigación realizado para cada agroecosistema particular, con los siguientes objetivos:

–Conocer los insectos, ácaros, roedores y sus enemigos naturales para evitar la sorpresa que causaría la aparición súbita de plagas. Esto se logra con los reconocimientos periódicos de la fauna dentro de la plantación, los cuales no solamente indicarían la presencia de insectos nocivos conocidos, sino también de la fauna benéfica y de aquellos artrópodos que en un futuro podrían convertirse en plagas. La clasificación correcta del artrópodo o vertebrado provee al asistente técnico información y le facilita el acceso a las fuentes de literatura. Es de gran beneficio para cada plantación poseer una colección económica de referencia que contenga las plagas tanto en el estado adulto como en aquel que causa el daño, el daño mismo y, si existen, los enemigos naturales.

–Estudiar la biología y la ecología de las plagas. El éxito del control depende de la escogencia correcta que se haga de las medidas disponibles, del tiempo de aplicación y de la manera como se efectúen. Esto a la vez depende de un conocimiento completo de la vida del insecto, ácaro, ave o roedor, de su historia estacional y de su comportamiento frente a los factores ambientales. Para que una medida de control sea eficiente debe ir dirigida al punto más vulnerable de la plaga en el momento preciso. Este estudio incluye también la evaluación de daños, y el establecimiento de niveles críticos de aplicación de una medida de control. Sin estos conocimientos la única medida de control sería el uso de un insecticida, aplicado en forma preventiva, medida antieconómica e ineficiente.

–Una vez conocidos los aspectos de los puntos anteriores y los enemigos naturales (parasitoides, predadores y entomopatógenos) deben establecerse los métodos de multiplicación de aquellos que se consideren

promisorios para poder realizar sus liberaciones o aplicaciones si se trata de entomopatógenos. Simultáneamente se evalúa el habitat más propicio para el benéfico dentro de la plantación, haciendo énfasis en malezas que pueden albergar o servir de alimento a los adultos de estas especies. Dentro de esto cabe también la decisión de la introducción de insectos benéficos de reconocida eficiencia en otras zonas, ya sea del país mismo o de otros países con condiciones de cultivo y clima lo más parecido posible.

–Buscar, evaluar e introducir a un sistema de manejo los siguientes métodos de control: químico, biológico, cultural, físico mecánico, resistencia y feromonas.

## **Detección de plagas, niveles críticos.**

Para determinar en forma oportuna los niveles de población de las plagas, analizar el daño que causan y evaluar la fauna benéfica existente, se debe disponer de un método de muestreo confiable y rápido. Este muestreo varía de acuerdo con las condiciones climáticas reinantes, el tamaño de la plantación y de los lotes y la edad del cultivo. Siempre se trata de observaciones de campo y laboratorio, y el análisis inmediato de los datos.

Entre los diferentes métodos de muestreo utilizados en Colombia se destaca el diseñado por los profesionales de la plantación de palma africana Monterrey (Reyes y Cruz, 1986) el cual se presenta aquí con algunas modificaciones, basadas en experiencias en plantaciones de la Zona Bananera del Magdalena (Zenner de Polanía, 1987).

En un lapso no mayor de dos semanas se revisa en forma sistemática toda la plantación, lo que permite la detección de focos o altas poblaciones de plagas, y la toma de decisión acerca de una evaluación suplementaria más precisa.

En un orden lógico cada lote dentro de la plantación tiene su número de identificación y para el muestreo durante la primera semana se visitan las parcelas con números pares y en la segunda semana aquellas con numeración impar.

La lectura industrial se realiza sobre una palma por hectárea y en ella para la detección de las plagas del follaje sobre la hoja 25. En esta hoja se revisan 25 folíolos al azar, 12 de un lado y 13 del otro. El encargado de la revisión anota en un formato específico el número de huevos, larvas, pupas y adultos de las plagas y de los predadores presentes por palma (Formato 1). De una de cada 10 palmas revisadas se toman muestras del estado predominante de las plagas presentes para su posterior observación en el laboratorio y determinación de la presencia de parasitoides y patógenos. El tamaño de estas muestras depende de las facilidades de laboratorio de la





plantación, pero no debe ser menor de 1% de la población de la plaga estudiada. La revisión de plagas en palmas jóvenes difiere de las palmas adultas principalmente por encontrarse en ellas plagas muchas veces diferentes. La palma joven escogida al azar por cada hectárea se revisa en forma completa, incluyendo la zona de plateo cerca a la base del estipe para detectar el ataque de ratas.

Los datos obtenidos se procesan en la oficina, calculando el promedio del estado de cada plaga por hoja y por lote. Este dato se consigna en el Formato 2.

Para los fines de muestreo y para no causar demasiado daño a las palmas donde se efectúan las lecturas, específicamente de aquellas donde toca cortar la hoja, se establecen sitios específicos de muestreo indicados en los mapas de cada parcela o lote. Por lote se tendrán 10 sitios, dos por cada línea escogida. La distribución de las estaciones de muestreo se hace cada 15 líneas, correspondiendo la primera a la línea 5. En cada línea escogida se marcan los árboles 4 hasta 7 y 14 hasta 17, ya sea con números, letras o pintura de diferentes colores. En la primera vuelta se observa la hoja 25 de los árboles 4 y 14 de las cinco líneas, en la segunda los árboles 5 y 15 y así sucesivamente hasta los árboles 7 y 17. Luego se continúa con los árboles igualmente numerados en la línea siguiente (Figura 1).

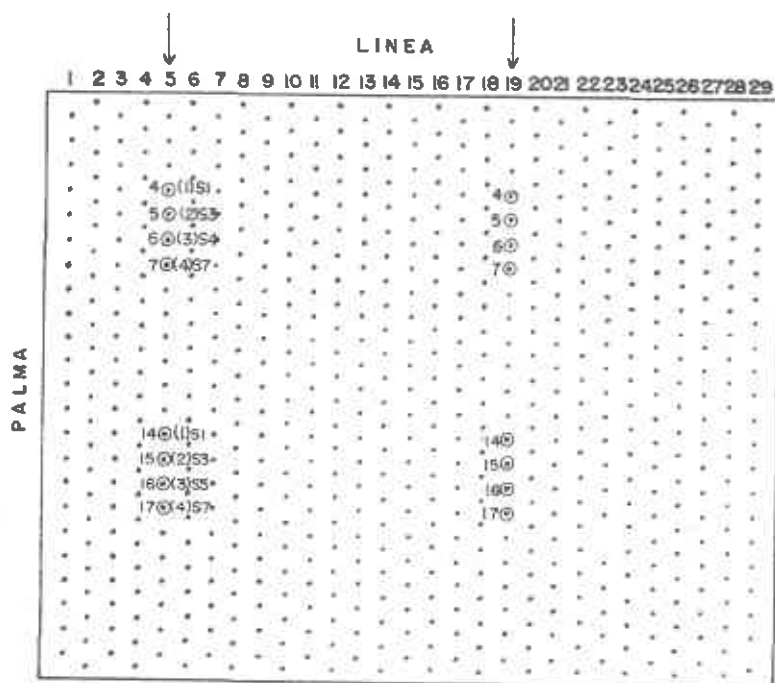


Figura 1. Estaciones de muestreo

Si los datos obtenidos en estos muestreos indican poblaciones elevadas de una o más plagas se requiere de una revisión especial. En máximo tres días se deben hacer las lecturas adicionales en palmas adyacentes a las de las estaciones de muestreo, haciendo los conteos sobre media hoja por hectárea. Si hay dos o más defoliadores involucrados se cuentan las poblaciones existentes en la mitad de dos hojas por palma y por hectárea. Durante esta revisión especial se toman los datos adicionales sobre porcentaje de parasitismo, larvas o pupas afectadas por entomopatógenos y presencia de predadores.

Con base en estos datos se decide el plan de manejo teniendo en cuenta los niveles críticos de cada plaga, el estado del cultivo y las condiciones climáticas, especialmente lluvias.

Dentro de cada plantación, el departamento de investigación debe dedicarse también a estudios sobre la dinámica de poblaciones de las plagas principales y de sus enemigos naturales, los cuales son básicos para predecir y decidir estrategias de manejo. El establecimiento y la reevaluación de los niveles críticos, los cuales dependen de un cúmulo de factores, entre ellos la dinámica y que varían prácticamente de plantación a plantación, también corre por cuenta principalmente de este departamento.

Un insecto adquiere el "status" de plaga únicamente si la densidad de la población llega al punto donde puede causar reducción significativa en el rendimiento del cultivo o la calidad del fruto. El nivel crítico se define como aquel en el cual el daño ya no puede ser soportado y, por lo tanto, corresponde al nivel en o antes del cual se deben tomar medidas de control. En este momento, la pérdida a causa de la plaga es igual al costo de la medida de control disponible. El nivel crítico debe también tomar en cuenta los efectos colaterales que pueden tener consecuencias ecológicas que resultarían más costosas que lo que se ganaría con el control de la plaga.

Para determinar el nivel crítico de un insecto es vital tener un conocimiento de los factores económicos asociados con la producción de la palma africana. Primero debe determinarse el margen de ganancia sobre el cual la empresa está operando, para poder luego estimar la cantidad que puede perder a causa de las plagas. Segundo, y basado en la cifra obtenida al hacer el análisis anterior, debe establecerse la cantidad disponible para lograr protección contra este nivel de pérdida. Si una empresa, por ejemplo, puede perder la cantidad X por hectárea y a pesar de esto todavía muestra una ganancia adecuada, puede darse el lujo de gastar la cantidad X para la protección del cultivo, pero nada más. Si el manejo cuesta menos que esa cantidad, la diferencia será adicionada a la ganancia.

Es muy difícil determinar los niveles críticos, debido al gran número de factores involucrados y a que muchos de los factores son de carácter económico y de difícil obtención y determinación para los ingenieros

agronomos encargados de la protección contra los insectos dentro de una plantación. Para el establecimiento de los niveles se requiere de la decidida colaboración del departamento de economía de la plantación (Zenner de Polanía, 1987).

Excluyendo los factores económicos, todo lo relacionado con la biología y hábitos de los insectos forman parte de los conocimientos necesarios para establecer los niveles, lo mismo que un conocimiento profundo de los factores agronómicos y de la palma en sí.

Un nivel crítico establecido para una plaga en cualquier país debe tomarse como guía, pero no como índice fijo aplicable a la misma plaga o similares en otro país. Este nivel crítico debe evaluarse y adaptarse a las condiciones específicas de cada plantación. Como guía general se presentan, en la Tabla 1, algunos de los niveles críticos establecidos para Centro y Sur América (Genty *et al.*, 1978; Reyes y Cruz, 1986).

Una palma sana tiene normalmente de 42 a 45 hojas. Basado en la diferencia entre el número de hojas verdes sanas que debe tener una palma y el número de hojas verdes resultado de una evaluación visual, se obtiene el dato del número de hojas con defoliación promedia por palma por parcela, a partir del cual se calcula el porcentaje de defoliación. Para determinar este porcentaje se evalúan independientemente las hojas número 1, 9, 17, 25, 33 y 41 de una palma/ha. De acuerdo con la siguiente tabla se calcula el grado de defoliación por palma por parcela o lote:

- 1 Hoja sana o con defoliación inicial: 0 - 10% de la superficie foliar ausente o con necrosis.
- 3/4 Daño leve: 11 - 30% de la superficie foliar ausente o con necrosis.
- 1/2 Daño medio: 31 - 55% de la superficie foliar ausente o con necrosis.
- 1/4 Daño muy severo: Más de 80% de la superficie foliar ausente o con necrosis.

La suma de todas las calificaciones visuales de todas las hojas evaluadas por parcela permite colocar la parcela en algunas de las categorías. Para obtener el número aproximado de hojas verdes por palma se divide el total de las cifras de todas las hojas evaluadas por el número de palmas utilizadas y luego se multiplica por 8 (número de espirales de hoja que posee una palma).

**TABLA 1.** Niveles críticos y otros datos de algunos lepidópteros plagas de palma africana adulta\*

Plaga	Duración ciclo de vida (días) (Estado larval)	Consumo foliar/larva (cm <sup>2</sup> )	Nivel crítico larvas/hoja	Observaciones
<b>LIMACODIDAE</b>				
<i>Euprosterina eleasa</i> Dyar	44 - 56 (29 - 35)	50	50 - 60	Abundantes enemigos naturales
<i>Euclea diversa</i> Druce	61 - 88 (38 - 56)	-	25 - 30	Muy sensible a <i>Paecilomyces</i>
<i>Natada pucara</i> Dognin	80 - 106 (50 - 64)	-	40 - 60	Poliedrosis nuclear
<b>PSYCHIDAE</b>				
<i>Olketicus kirbyi</i> Guilding	235 - 320 (200 - 250)	-	10	Gusano canasta
<b>BRASSOLIDAE</b>				
<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	59 - 77 (36 - 47)	700 - 800	7 - 10	Abundantes enemigos naturales
<b>STENOMIDAE</b>				
<i>Stenoma cecropia</i> Meyrick	74 - 89 (55 - 65)	40 - 50	70 - 80	Sensible a <i>Beauveria</i>

\* Para niveles críticos e información adicional sobre otras plagas consultar Genty *et al.*, (1978); Reyes y Cruz, (1986).

## II. Manejo de plagas específicas

En Suramérica la palma africana tiene registrado el mayor número de especies de artrópodos fitófagos comparado con el resto del mundo, incluso Africa de donde es originaria. Esto puede deberse a que esta parte del mundo tiene mayor riqueza de especies de palmas silvestres y los insectos que se alimentan de ellas han encontrado en las plantaciones homogéneas de palma africana un recurso disponible, abundante y donde son escasos o no existen los factores de mortalidad natural que las mantenían reguladas en las condiciones ancestrales.

La entomofauna potencialmente dañina del ambiente palma cuenta con una gran diversidad de especies representadas por la mayoría de los órdenes de importancia económica de la clase Insecta y unos pocos de la clase Arácnida, Nematoda y Vertebrados como aves y ratas.

En Colombia los reconocimientos (Tabla 2) han revelado la existencia de seis especies de ácaros, 138 especies de insectos, un nematodo, un roedor y cuatro aves. Afortunadamente, pero dependiendo del manejo de la plantación, sólo 7% de los insectos puede considerarse plaga ya sea en forma permanente u ocasional. Igualmente abundante es la fauna benéfica, en especial aquella que afecta el grupo grande de los lepidópteros comedores de follaje. Dentro de ella se destacan los parasitoides de huevos del género *Telenomus*, los parasitoides de larvas de los géneros *Casinaria*, *Cotesia*, *Apanteles*, *Rogas*, *Brachymeria*, *Iphiaulax*, *Psychodsmicra* y los predadores pentatómidos *Alcaeorhynchus* y *Podissus* (Zenner de Polanía, 1987). Entre los entomopatógenos aislados de larvas afectadas y utilizados ocasionalmente en forma rústica para el manejo de la misma plaga sobresalen *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill del gusano cuernito *Stenomacropia*, *Hirsutella thompsonii* (Fisher) del ácaro *Retractus elaeis* Keifer y *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viégas, encontrado sobre cóccidos.

En Colombia en las distintas regiones geográficas donde se cultiva la palma africana (Figura 2) los problemas de plagas son diferentes. Algunas de ellas están distribuidas en todas las regiones pero de estas sólo unas

**TABLA 2.** Lista de ácaros, insectos, nematodos, aves y ratas que atacan la palma africana en Colombia.

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.*
<b>Arthropoda</b>				
<b>Clase Arácnida</b>				
Acarina: Tetranychidae				
<i>Tetranychus</i> sp.	Arañita roja	A y N	Ch. f.	1
<i>Tetranychus mexicanus</i> (McGregor)		A y N	Ch. f.	1,4
<i>Oigonychus bagdasariani</i> Baker				2
Acarina: Acaridae				
<i>Rhyzoglyphus</i> sp.				2
<i>Tyrophagus putrescentiae</i> (Schränk)				2
Acarina: Eryophidae				
<i>Retractus elaeis</i> Keifer	Acaro del fronde	A y N	Ch. f.	1,4
<b>Clase insecta:</b>				
Orthoptera: tettigonidae				
<i>Cocconotus degeri</i> (Stal)		A y N	M. f.	1
Hemiptera: cydnidae				
<i>Scaptocoris divergens</i> Froeschner	Chinche de las raíces de la p. a.	A y N	Ch. r.	1,3
Homoptera: tingidae				
<i>Corythucha gossypii</i> (F.)	Chinche de encaje del algodónero	A y N	Ch. f.	1
<i>Leptopharsa gibbicarina</i> Froeschner	Chinche de encaje de la palma	A y N	Ch. f.	1,4,2
<i>Phatnoma marmorata</i> Champión		A y N	Ch. f.	1
Homoptera: membracidae				
<i>Ceresa vitulus</i> (F.)	Membracido de las palmas	A y N	Ch. f.	1
Homoptera: cicadellidae				
<i>Oncometopia clarior</i> (Walker)		A y N	Ch. f.	1
<i>Oncometopia rubescens</i> (Fowler)		A y N	Ch. f.	2
<i>Pseudometopia amblardii</i> (Signoret)		A y N	Ch. f.	1
Homoptera: derbidae				
<i>Omalicna</i> sp. cerca próxima Fennah		A y N	Ch. f.	1
<i>Persis stali</i> Muir		A y N	Ch. f.	1
Homoptera: dixiidae				
<i>Myndus crudus</i> Van Duzze (= <i>Haplaxius pallidus</i> Caldwell)		A y N	Ch. f.	1,2

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.
Homoptera: dictyopharidae				
<i>Taosa</i> sp.		A y N	Ch.	1
Homoptera: aleyrodidae				
<i>Aleurocanthus</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Aleurodicus cocois</i> (Curtis)	Mosca blanca del cocotero	A y N	Ch. f.	1,3
<i>Aleurodicus giganteus</i> Quaintance & Baker		A y N	Ch. f.	3
<i>Aleurodicus trinidadensis</i> Quaintance & Baker		A y N	Ch. f.	1
<i>Aleuroplatus cococulos</i> Quaintance & Baker		A y N	Ch. f.	2
Homoptera: aphididae				
<i>Cerataphis variabilis</i> Hille Ris Lambers	Pulgón ceroso de las palmas	A y N	Ch. f.	3
<i>Rhopalosiphum rufiabdominales</i> (Sasaki)	Pulgón rojizo de la raíz del arroz	A y N	Ch. f.	1
Homoptera: margarodidae				
<i>Crypticeria rosae</i> Riley & Howard		A y N	Ch. f.	1
<i>Icerya monserratensis</i> Riley & Howard	Cochinilla alechugada	A y N	Ch. f.	1,3
<i>Icerya purchasi</i> Maskell		A y N	Ch. f.	3
<i>Icerya zeteki</i> Cockerell	Cochinilla acanalada del cocotero	A y N	Ch. f.	1,3
Homoptera : ortheziidae				
<i>Orthezia insignis</i> Douglas		A y N	Ch. f.	3
Homoptera: diaspididae				
<i>Acutaspis</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Aonidiella orientalis</i> Newstead		A y N	Ch. f.	1
<i>Aspidiotus destructor</i> Signoret	Escama del cocotero	A y N	Ch. f. y fruto	1,3,4
<i>Aspidiotus excisus</i> Green	Escama amarilla del fruto	A y N	Ch. f.	1
<i>Diaspis boisduvalli</i> Signoret	Escama gato	A y N	Ch. f.	2
<i>Hemiberlesia lataniae</i> Signoret	Escama del peral	A y N	Ch. f.	1
<i>Hemiberlesia</i> sp. pos. <i>palmae</i> Cockerell	Escama marrón de los cítricos	A y N	Ch. f.	2
<i>Ichnaspis longirostris</i> Signoret	Escama negra filiforme	A y N	Ch. f. y fruto	1,3
<i>Lepidosaphes</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> Signoret		A y N	Ch. f.	2
<i>Pinnaspis strachani</i> (Cooley)		A y N	Ch. f.	1,2

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.
<i>Phoenicoccus</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Pseudoischnaspis acephala</i> (Ferris)	Escama serpentina	A y N	Ch. f.	3
<i>Selenaspis articulatus</i> (Morgan)	Escama articulada	A y N	Ch. f.	1,3
Homoptera: coccidae				
<i>Coccus hesperidum</i> L.	Cochinilla blanca del naranjo	A y N	Ch. f.	1
<i>Ceroplastes</i> spp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Neolecanium silverai</i> Empell		A y N	Ch. raíz	4
<i>Protospulvinaria longivalvata</i> Green	Cochinilla de borde rojo	A y N	Ch. f.	1,3
<i>Saissetia hemisphaerica</i> (Targione)		A y N	Ch. f.	3
Homoptera: asterolecaniidae				
<i>Polea</i> sp.	Roña amarilla de las palmas	A y N	Ch. f.	1
Homoptera: pseudococcidae				
<i>Pseudococcus</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
<i>Ferrisia virgata</i> (Cockerell)		A y N	Ch. f.	3
Homoptera: eriococcidae				
<i>Niapaecoccus nipae</i> Maskell		A y N	Ch. f.	3
<i>Niapaecoccus</i> sp.		A y N	Ch. f.	3
Homoptera: aethalionidae				
<i>Aethalion reticulatum</i> (L.)		A y N	Ch. f.	3
Coleoptera: erotylidae				
<i>Zonarius</i> sp. prob. <i>fractus</i> Crotch		Adulto	M. f.	1
Coleoptera: scarabaeidae				
<i>Cyclocephala signata</i> (F.)	Cucarrón de las rosas	Adulto	M. f.	1
<i>Homophileurus didymus</i> L.		Larva	M. raíz	3
<i>Macraspis lucida</i> (Oliver)	Cucarrón verde de las flores	Adulto	M. f.	3
<i>Podischnus agenor</i> (Oliver)	Cucarrón de invierno	Larva	M. raíz	1,2,3
<i>Strategus aloeus</i> (L.)	Torito	Larva	M. raíz y tallo	1,3,4
Coleoptera: chysomelidae				
<i>Alurnus humeralis</i> Rosenberg	Gualpón	A y L	M. f.	1,3
<i>Cephaloleia</i> sp.	Cucarroncito rojo de la flecha	Adulto	Rasp. follaje	1
<i>Cephaloleia</i> sp. cerca <i>vagelinaeata</i> Pic	Cucarroncito negro de la flecha	Adulto y larva	Rasp. follaje	1,3,4

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.
<i>Cerotoma tingomariana</i> Bechyné		A y L	M. f.	1
<i>Delocrania cossyphoides</i>	Cucarroncito apla-		Roedor	
Guerín-Meneville	nado del follaje	A y L	follaje	1,3,4
<i>Diabrotica ventriosa</i> Jacoby		Larva	M. f.	2
<i>Euryscopa</i> sp. cerca <i>cingulata</i>				
Latreille		Adulto	M. f.	1
<i>Hispoletis diluta</i> Guerín-Meneville	Minador de hojas	A y L	Min. y rasp.	1,3
<i>Hispoletis subfaciata</i> Pic		A y L	Min. y rasp.	4
<i>Imatidium neivai</i> Bondar	Cucarroncito roedor del fruto	Adulto y larva	Roedor frutos, pecíolo folíolos	1,3,4
<i>Spaethiella</i> sp. cerca <i>costipennis</i> (Boheman)		Adulto y larva	Roedor follaje	1
<i>Spaethiella tristis</i> (Boheman)		A y L	Roed. f.	1,4
Coleoptera: bruchidae				
<i>Pachymerus cardo</i> (Fahraeus)	Gorgojo de los frutos de palma	Adulto y larva	M. al-mendra	1
<i>Pachymerus nucleorum</i> (F.)		A y L	M. alm.	1,3
Coleoptera: curculionidae				
<i>Achonus</i> sp.				2
<i>Centrinaspis</i> sp.				2
<i>Limnobaris calandriiformis</i> Champión	Gorgojo de los cortes		barr.	
<i>Litostylus</i> sp.		Larva	pecíolo	1,3
<i>Metamasius hemipterus carbonarius</i> (Chevrón)		A y L	M. f.	1
<i>Metamasius hemipterus sericeus</i> (Oliver)	Picudo del plátano	Adulto y larva	Barr. raquis	1
			M. tallo y pecíolo	1
<i>Naupactus</i> sp.	Falsa vaquita	Adulto	M.	1
<i>Parisoschoenus expositus</i> Champión	Gorgojito menor de los cortes	Adulto	Barr.	1,2
<i>Rhinostomus barbirostris</i> (F.)	Picudo barbudo de las palmas	Larva	Barr. tallo	1,3
Coleoptera: buprestidae				
<i>Euchroma gigantea</i> L.	Gusano martillo del cocotero	Larva	seudo-tallo	3
<i>Psiloptera</i> (Lampetis) <i>hirtomaculata</i> (Herbst)		Larva		3

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.
Coleoptera: scolytidae				
<i>Coccotrypes carpophagus</i> (Hornig)	Carcoma de los frutos	Adulto y larva	Perfora fruto	1
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff		A y L	B. tallo	1,3
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (F.)	Pasador de las ramas del cacaotero	A y L	Bar. tallos	1,2
Lepidoptera: brassolidae				
<i>Brassolis sopherae lurida</i> Stichel	Gusano listado cabezón de la palma	Larva	M. f.	1,3,4
<i>Caligo pr. eurilochus</i> Stichel		Larva	M. f.	4
<i>Opsiphanes cassina</i> Felder	Gusano cabrito de la palma	Larva	M. f.	1,3,4
Lepidoptera: glyphiptorigidae				
<i>Sagalassa olivacea</i> Busk		Larva	M. raíz	1
<i>Sagalassa valida</i> Walker		Larva	M. raíz	4
Lepidoptera: hesperidae				
<i>Pyrhopyge</i> sp.		Larva	M. f.	1
<i>Pericharis corydon</i> F.		Larva	M. f.	3
<i>Saliana severus</i> Malbille		Larva	M. f.	4
Lepidoptera: saturnidae				
<i>Automeris cinctistriga</i> Felder		Larva	M. f.	1
<i>Automeris liberia</i> Cramer		Larva	M. f.	4
<i>Automeris tamphilus</i> Schaus	Gusano pelo de indio	Larva	M. f.	1
<i>Dirphia gragatus</i> Bouvier	Gusano indio	Larva	M. f.	4
<i>Hylesia</i> sp.		Larva	M. f.	1
Lepidoptera: noctuidae				
<i>Herminodes insulsa</i> (Dognin)	Gusano rojo de la flecha	Larva	M. f.	1,4
<i>Spodoptera frugiperda</i> (J. E. Smith)	Gusano cogollero del maíz	Larva	Cogollero	1
Lepidoptera: limacodidae				
<i>Episibine intensa</i> Dyar		Larva	M. f.	1,4
<i>Euclea diversa</i> Druce		Larva	M. f.	1,4
<i>Euclea plugma</i> Sepp		Larva	M. f.	4
<i>Euclea</i> sp. cerca <i>distraleus</i> Dyar		Larva	M. f.	1
<i>Euprosterina elaeasa</i> Dyar (= <i>Darna</i> )		Larva	M. f.	1,4
<i>Natada pucara</i> Dognin		Larva	M. f.	4
<i>Natada subpectinata</i> Dyar		Larva	M. f.	4
<i>Phobetron</i> sp.		Larva	M. f.	1
<i>Phobetron hiparchia</i> Cramer	Gusano araña	Larva	M. f.	1,3,4
<i>Sibine nesea</i> Stoll		Larva	M. f.	4

Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.
<i>Sibine</i> sp. pos. <i>fusca</i> Stoll	Gusano caballito	Larva	M. f.	1,3,4
<i>Sibine megasomoides</i> Walker		Larva	M. f.	4
<i>Sicyrosea</i> sp.	Gusano araña aplanado	Larva	M. f.	1
<i>Talima</i> sp. cerca <i>ingeneur</i> Dyar		Larva	M. f.	1
<i>Talima straminea</i> Schaus		Larva	M. f.	4
Lepidoptera: megalopygidae				
<i>Gois nigrescens</i> Schaus		Larva	M. f.	3
<i>Megalopyge albicollis</i> Walker		Larva	M. f.	4
<i>Megalopyge lanata</i> Stoll		Larva	M. f.	3
<i>Megalopyge ornata</i> Druce		Larva	M. f.	3
<i>Megalopyge orsilochus</i> Cramer		Larva	M. f.	3
<i>Mesocia pusila</i> Stoll		Larva	M. f.	4
<i>Norape</i> pr. <i>camela</i>		Larva	M. f.	4
<i>Unduzia bolivari</i> Heylaers		Larva	M. f.	3
lepidoptera: dalceridae				
<i>Acraga ochracea</i> Walker		Larva	M. f.	4
Lepidoptera: castniidae				
<i>Cyparissius daedalus</i> Cramer ( <i>Castnia</i> )	Barrenador gigante de la palma	Larva	M. pec. raquis estipe frutos	1,2,4
Lepidoptera: stenomidae				
<i>Antaeotricha</i> sp.		Larva	M. f.	2,4
<i>Loxotoma elegans</i> Zeller		Larva	M. f.	1
<i>Stenoma cecropia</i> Meyrick	Gusano defoliador de la palma	Larva	M. f.	1,4
Lepidoptera: psychidae				
<i>Metisa plana</i>		Larva	M. f.	2
<i>Oiketicus kirbyi</i> Guilding	Gusano canasta	Larva	M. f.	1,4
<i>Oiketicus</i> pos. <i>orizavae</i> Schaus	Gusano canasta	Larva	M. f.	1,3
Lepidoptera: oecophoridae				
<i>Durrantia cerca arcanella</i> (Busck)		Larva	M. f.	2,4
<i>Struthocelus semiotarsa</i> Meyrick		Larva	M. f.	2,4
Lepidoptera: pyralidae				
<i>Sufetula diminutalis</i> Walker		Larva	Bar. raíz	4
Lepidoptera: tinaeidae				
<i>Ereunetis</i> sp. prob. <i>minuscula</i> Walsingham		Larva	M. f.	3
<i>Tiquadra</i> sp.	Gusano cuernito de la palma	Larva	M. f.	1,3

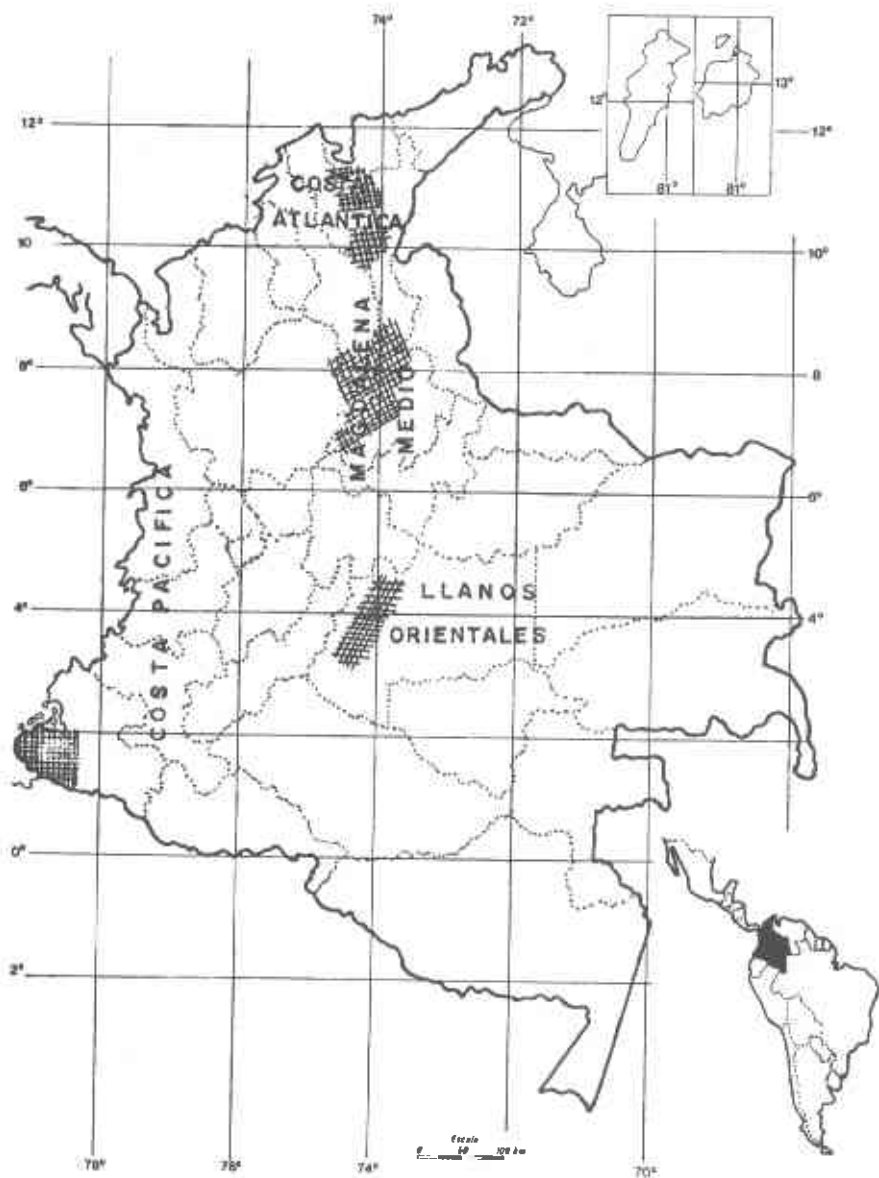
Nombre científico	Nombre vulgar	Estado	Hábito	Ref.*
<i>Tiquadra circumdata</i> Zeller		Larva	M. f. y flecha	4
Lepidoptera: mimallonidae <i>Mimallo</i> sp.		Larva	M. f.	3
Hymenoptera: formicidae <i>Atta cephalotes</i> L.	Hormiga arriera	Adulto	Corta follaje	4
<i>Atta laevigata</i> (F. Smith)	Hormiga arriera de las palmas	Adulto	Cort. f.	1
<b>Nematoda</b>				
<b>Clase: Secernentea</b>				
Tylenchida: aphelenchoididae				
<i>Rhadinaphelenchus cocophilus</i> (Cobb) Goodey	Nematodo de las palmas	Adulto y larva	Endo- parási- to	
<b>Clase aves</b>				
Falconiformes: cathartidae				
<i>Coragyps atratus foetens</i> (Bechstein)	Gallinazo, golero	Adulto		2
<i>Cathartes aura</i> Jota (Molina)	Guarra o pigua	Adulto		2
<i>Polyborus plancus cheriway</i> (Yacquin)	Carricari-garrapa- tero	Adulto		2
Psittaciformes: psittacidae				
<i>Aratinga</i> sp.	Lora	Adulto Adulto		
<b>Chordata</b>				
<b>Clase mamalia</b>				
Roedores:				
<i>Zygodontomys brevicauda</i>	Ratón cañero	Adulto	M. tallo y raíz	5

A y N = Adulto y ninfa; A y L = Adulto y larva

Ch. f. = chupador follaje M. f. = Masticador follaje; Min. = Minador

Barr. = Barrenador

- \*1. Posada et al, 1976
2. ICA, 1972 - 1988
3. Gallego y Vélez, 1979
4. Genty et al, 1978
5. Aguilera, 1986



**FIGURA 2. Zonas productoras de palma africana en Colombia**

pocas causan problemas, mientras otras sólo están registradas como plagas de importancia económica en una determinada área de producción.

Las plagas en palma africana de mayor importancia económica que requieren permanente vigilancia y evaluación, de sus poblaciones y daño, para tomar las medidas de manejo oportunamente, son de acuerdo con sus hábitos: La chinche de encaje, *Leptopharsa gibbicularina* chupador de follaje, asociada a la enfermedad pestalotiopsis la cual es favorecida por el tipo de daño y las altas poblaciones que alcanza la chinche de encaje. Los masticadores de follaje, que constituyen el grupo de plagas más abundante, lo conforman el gusano listado cabezón de las palmas *Brassolis sophorae*; el gusano cabrito de las palmas *Opsiphanes cassina*; Darna, *Euprosterna elaeasa*; el gusano caballito, *Sibine fusca*; el gusano defoliador de las palmas, *Stenoma cecropia*; el gusano canasta, *Oiketicus kirbyi* y las hormigas arrieras del género *Atta*. La importancia del barrenador del tallo, Casanga, *Rhynchophorus palmarum* radica en su asociación con la enfermedad del anillo rojo. Las ratas, masticadoras de tallo y raíz, como *Zygodontomys brevicauda* son plagas graves especialmente en palma joven, por causar alta mortalidad de plantas debido a la pérdida de anclaje y desórdenes fisiológicos los cuales producen atraso y repercuten en la producción. Además, las ratas se están constituyendo en el mayor enemigo natural del polinizador *Elaeídobius kamerunicus*.

A continuación se trata por separado cada una de estas plagas y se presentan los principales aspectos que se conocen sobre su biología, ecología y medidas de manejo.

## Chupador de follaje

**Chinche de encaje**, *Leptopharsa gibbicularina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae).

**Sinonimia.** *Gargaphia* sp.

**Hospedantes.** Como plantas hospedantes sólo se conocen las palmas *Elaeis guineensis* (palma africana), *E. melanococca* (Noli), *Cocos nucifera* (Cocotero), *Aiphanes* sp. y *Batris* sp. (Jiménez y Reyes, 1977; Vargas, 1986; Genty et al., 1984; ICA 1986 G, 1987 A, 1987 B, 1987 F).

**Daño.** Importancia económica: El daño que esta chinche de encaje causa como plaga no ha sido evaluado. Sin embargo, su importancia radica en que es considerado el insecto en gran parte responsable por la

presencia de la enfermedad pestalotiopsis, debido a la abundancia y al daño que hace al alimentarse y ovipositar dentro del tejido de la hoja.

**Tipo de daño:** Lo causan al alimentarse tanto las ninfas como los adultos y al ovipositar estos últimos. El sitio preferido para alimentarse es la parte media del envés de los folíolos de la hoja, alrededor de la vena principal. Las hojas con daño se reconocen porque los sitios donde las chinches succionan la savia no sanan y sobre estas heridas en el haz aparecen luego manchas cloróticas. Sobre el envés se presentan puntos necróticos y manchas negras producidas por las deyecciones de la chinche. Las poblaciones se pueden encontrar en todas las hojas de los diferentes niveles, pero generalmente prefieren las hojas de rango 33 y 17. Después de presentarse el daño y si las condiciones ambientales son favorables, comienza la invasión del hongo apareciendo sobre las heridas manchas que observadas al trasluz tienen un halo rojo. Las manchas avanzan y puede presentarse el secamiento de los folíolos e incluso de la hoja por pestalotiopsis (Jiménez y Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1978).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: La duración de las diferentes etapas de desarrollo de un insecto puede tener variaciones debido a la metodología empleada, el valor nutritivo de las partes de la planta con que se alimenta y las condiciones ambientales donde se desarrolla el estudio, como temperatura y humedad relativa. Así, Genty *et al.*, (1978) indican un período de incubación de 15 días, mientras Jiménez (1980) observó 14 días. La ninfa pasa por cinco instares con una duración total de 22 días (Genty *et al.*, 1978) y 22 a 23 días (Jiménez, 1980), y el adulto vive 32 a 36 días (Genty *et al.*, 1978) y 20-28 días (Jiménez, 1980). La duración total del ciclo de vida de acuerdo con Genty *et al.* (1978) es de 69-73 días, mientras que Jiménez (1980) obtuvo de 56 a 65 días.

**Descripción y hábitos.** Huevo: De forma elíptica, de 0,6 mm de longitud; de color crema hialino recién puestos; próximo a la eclosión se tornan crema opaco con manchas anaranjadas cerca al opérculo. Son puestos aisladamente dentro del parénquima del folíolo hasta el nivel del opérculo o dejados superficialmente, próximos a la nervadura. Generalmente son cubiertos por excrementos (Jiménez y Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1978).

**Ninfas:** Recién emergidas miden 0.5 mm de largo por 0,12 a 0,20 mm de ancho. De forma cilíndrica y color blanco crema translúcido con la cabeza y ojos de color naranja. Durante el desarrollo el tórax cambia a un color cenizo oscuro y el abdomen se torna de color negro. Tienen el cuerpo cubierto de espinas, tres en la cabeza, dispuestas triangularmente; una en el tórax sobre el pronoto y seis en la parte dorsal del abdomen, con dos de ellas en forma de V (Jiménez y Reyes, 1977).

**Adulto:** Tiene las características típicas de una chinche de encaje. Mide 2,6 a 2,91 mm de longitud por 1,2 mm de ancho. Antenas largas de cuatro artejos con el terminal de color negro, cabeza reducida con ojos compuestos rojos prominentes. Pronoto amplio de color blanco y reticulado en polígonos; representa tres láminas o carinas dorso-longitudinales que en la región anterior conforman una giba. Hemielitros de color blanco reticulado. Presentan dimorfismo sexual poco acentuado; se puede separar hembras de machos porque estos presentan el último urito más comprimido y por el comportamiento en la cópula, la que realizan casi en ángulo recto, colocándose el macho en posición normal debajo de la hembra. Comienzan la oviposición alrededor de los 11,4 días de edad y colocan 1,2 huevos diarios en promedio. Son poco móviles, con hábitos gregarios y pueden reproducirse sobre un sólo folíolo, donde a menudo se pueden encontrar ninfas y adultos juntos. Presentan fototropismo negativo. La población está distribuida en todos los niveles de la palma, pero abunda más en la parte media inferior. Cuando esta parte de la palma está fuertemente atacada por pestalotiopsis, las poblaciones se desplazan a las hojas de los niveles superiores (Froeschner, 1976; Jiménez y Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1978; Genty *et al.*, 1984).

**Ecología.** Distribución: Esta chinche sólo ha sido registrada en Colombia (Froeschner, 1976) en los departamentos de Santander, Cesar, Magdalena y Antioquia (Jiménez, 1980). Las poblaciones altas se presentan más comúnmente en áreas con extensos monocultivos de palma africana, y con mayor ocurrencia en las épocas secas, cuando se reúnen condiciones especiales para el desarrollo del insecto. En las épocas de lluvia las poblaciones se reducen fuertemente, debido a la proliferación de hongos entomopatógenos que ejercen un control natural que alcanza hasta el 25% (Jiménez y Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1984; ICA, 1987 D).

**Niveles de daño económico.** Epoca crítica de daño: El daño de la chinche se presenta en cultivos mayores de tres y medio años de edad. La población se concentra en las hojas de la parte inferior de las palmas. Como índice crítico se tiene 50 a 100 adultos, sumando los conteos realizados en las hojas del nivel 9 y 17, más aquellos hechos bajo el microscopio estereoscópico de huevos y ninfas en 10 folíolos por hoja. (Jiménez y Reyes, 1977; Genty *et al.*, 1978). Este índice debe determinarse para cada zona geográfica o plantación ya que varía de acuerdo con las condiciones ambientales y prácticas de manejo de la plantación.

**Manejo.** El manejo de este insecto, mayor responsable de las heridas en los folíolos, debe integrar medidas de control de tipo cultural, biológico y químico acorde a las condiciones climáticas.

**Cultural:** Por existir una relación directa entre el daño causado por la chinche y la manifestación de pestalotiopsis, es básico realizar labores como el fraccionamiento de las hojas de la poda para lograr la descomposición rápida y disminuir la población de inóculo de la enfermedad que se mantiene y es muy alto cuando las hojas conforman las "paleras" (Posada, 1988 a). La disminución de la cantidad de inóculo también se puede lograr haciendo una poda sanitaria consistente en cortar las hojas, cualquiera que sea su rango, cuando el área foliar necrosada sea superior a 60% (Jiménez, 1980). En las épocas de lluvia, cuando se presenta mayor ataque del hongo se debe mantener un adecuado sistema de drenaje, complementando esta práctica con apropiada nutrición de las plantas, podas y cosechas oportunas.

**Biológico. Biológico Natural:** *L. gibbicularina* tiene un gran complejo de enemigos naturales, sin embargo, no se ha evaluado su importancia en la regulación de las poblaciones y, además, se desconocen las condiciones que requieren para establecerse como factores de mortalidad permanente dentro del agroecosistema palma. Sólo se ha registrado el parasitoide de huevos, *Erytmelus* sp. (hymenoptera: Mymaridae) que alcanza a ejercer un parasitismo hasta del 15%. Los predadores constituyen el grupo más abundante de enemigos naturales. Se han encontrado ocho especies de crisopas, dentro de los cuales sobresalen *Ceraeochrysa cubana* (Hagen), *C. scapularis* (Navas), *C. smithi* (Navas), *C. claveri* (Navas), *Nodita* sp y *Chrysoperla externa* (Hagen), (Villanueva, 1985). Como entomopatógenos se han registrado hongos que atacan tanto adultos como ninfas. Dentro de estos se destaca *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill que contribuye hasta con 25% de mortalidad. Otros hongos encontrados son *B. tenella*, *Hirsutella* sp., *Paecilomyces* sp., (Vargas, 1988) y se viene experimentando con *Metarrhizium anisopliae* y *Sporothrix* sp. para emplearlos en el control de la chinche de encaje.

**Químico:** El control químico de la chinche de encaje ha sufrido cambios de enfoque en los últimos años. Las aplicaciones aéreas frecuentes, a grandes extensiones, de productos residuales de amplio espectro, que no respetaban la fauna benéfica y que favorecieron las explosiones de otras plagas dieron paso al uso más selectivo de los insecticidas a través de las técnicas de inyección y absorción radicular que permiten manejar más racionalmente la dosis, formulación, época y delimitar el área tratada. La inyección al tronco de productos sistémicos es una técnica que permite obtener control muy eficiente de la chinche en palmas adultas (Reyes, 1988), pero su uso se encuentra limitado en zonas donde se presentan enfermedades infecciosas, como el anillo rojo, la marchitez sorpresiva y pudriciones, por la oportunidad de transportar inóculo de una palma a otra. Además, el efecto que puede tener en la fisiología de la planta no está claro. La técnica de la absorción radicular es más segura, no tiene riesgos,

siempre y cuando se observen las normas mínimas sanitarias que se requieren en la ejecución de la labor. La absorción consiste en la aplicación de insecticidas sistémicos a través de la raíz. Se coloca el producto comercial o ligeramente diluido en bolsas pequeñas, dentro de las cuales se introducen una o dos raíces. Por palma se usan dos bolsas, una por sitio, distanciadas del tronco 0,5 a 1,5 m. Las raíces a embolsar deben estar sanas. Esta técnica ofrece un control efectivo en palmas jóvenes y adultas; además actúa sobre defoliadores. Los insecticidas más utilizados y que han brindado un buen control de la chinche son el monocrotofos y metamidofos en dosis de 8,4 g i. a./palma, el dicrotofos en dosis de 7,7 g i.a./palma y acefato en dosis de 7,0 g i. a./palma (Reyes, 1988). El empleo de estos productos se debe hacer en forma racional, rotándolos y evitando aplicaciones calendario. La decisión de una aplicación debe tomarse basado en la evaluación de las poblaciones de la chinche y sólo ordenar cuando alcancen el nivel crítico establecido. Hay que tener en cuenta la relación con las condiciones ambientales, los factores de mortalidad natural, el estado del cultivo y la cantidad de inóculo de la enfermedad presente.

## Masticadores de follaje

**Gusano listado cabezón de las palmas, *Brassolis sophorae* Stichel** (Lepidoptera: Brassolidae).

**Hospedantes.** Como plantas hospedantes se conocen la palma africana, cocotero, palma amarga (*Sabal mauritiiformis*) y plátano (Posada *et al.*, 1976; Genty *et al.*, 1987; ICA, 1976 A; 1979 F; 1984 A).

**Daño.** Importancia Económica: Es una plaga que exige mantener una constante vigilancia sobre sus poblaciones, ya que por la abundancia, hábito gregario de las larvas y ataque a cualquier nivel de las hojas puede defoliar rápidamente una palma. Tipo de daño: Las larvas son muy voraces y cada una puede consumir de 500 a 600 cm<sup>2</sup> de área foliar, aproximadamente 2 a 2,5 folíolos (Genty *et al.*, 1978).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: El tiempo de incubación de los huevos es de 20 a 25 días. Las larvas pasan por 5 a 6 instares con una duración de 50 a 85 días; el estado de la pupa es de 11 a 15 días. La duración total del huevo a adulto es de 81 a 125 días (Genty *et al.*, 1978).

**Descripción y hábitos.** Huevo: De forma casi circular, colocados en grupos que alcanzan hasta 150 huevos, adyacentes unos a otros en un solo plano. Larva: Típica por la forma y el gran tamaño de la cabeza, la cual es de color vino tinto. El cuerpo es de color café; longitudinalmente posee

líneas blancas y café oscuras. En el área dorsal presenta tres líneas delgadas; una blanca mesal seguida por una café y otra blanca. En el área subdorsal sólo existe una línea gruesa de color café, y en el área supraespiracular se encuentran cinco líneas; dos blancas delgadas y una blanca, gruesa, en medio. En el área subespiracular se presenta una línea irregular de color café; ventralmente el color del cuerpo es vino tinto. Las larvas completamente desarrolladas son de gran tamaño y alcanzan a medir en promedio 80 mm. No tienen cuernos cefálicos ni apéndices caudales propios de la subfamilia Caligioninae, lo cual las distingue de otras especies. Tienen hábitos gregarios; se alimentan de noche y durante el día permanecen ocultas en nidos contruídos por la unión de varios folíolos con hilos de seda producidos por las glándulas salivares de las larvas.

**Pupa:** Son grandes, robustas y convexas. Presentan bandas longitudinales de color morado y amarillo pálido. Se encuentran sobre las bases de las hojas, en el tallo o sobre las malezas que crecen sobre éstos, pegadas por un tejido de seda fuerte al cremaster y con la cabeza hacia abajo.

**Adulto:** Son mariposas grandes. Los machos tienen de 70 a 80 mm y las hembras de 90 a 105 mm de envergadura alar. Las alas son amplias de color amarillo y café oscuro con visos violeta. Las alas anteriores son atravesadas por una banda amarilla desde la margen costal hasta el ángulo apical. En el envés las alas presentan manchas de aspecto característico; las anteriores tienen un punto negro cerca del ángulo apical, mientras que las posteriores presentan tres puntos muy visibles. Estas manchas sirven para diferenciar los adultos de *Brassolis sophorae* de los de *Opsiphanes cassina* que sólo tienen tres manchas en el envés de las alas (Figura 3a). Los adultos son de hábitos crepusculares y se pueden observar volando en la penumbra creada por la vegetación.

**Ecología.** Distribución: *B. sophorae* pertenece a la familia Brassolidae, cuyas especies se encuentran todas en la región Neotrópica (Lima, 1950). Su distribución de acuerdo a Genty *et al.*, (1978) es Guayana, Trinidad, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Brasil, Argentina y Surinám. En Colombia se ha detectado en el Meta, Magdalena, Cesar, Santander y Santander del Norte (ICA, 1984 A).

**Niveles de daño económico:** Epoca crítica de daño. Siempre se ha observado atacando palma adulta o mayor de dos años y medio. Dentro de las actividades fitosanitarias, por lote, se debe mantener la vigilancia para detectar los ataques o presencia de pupas y la actividad de los adultos, para tomar las medidas de control. Para esta plaga no existe nivel crítico. Es muy voraz y exige que se mantenga un programa permanente de recolección de nidos en toda la plantación.

**Manejo.** El manejo de *B. sophorae* se basa en el empleo e integración de medidas de control mecánico, mecánico-químico y biológico.

**Mecánico:** Este tipo de práctica es efectiva y económicamente viable porque va dirigida a las larvas en los nidos, aprovechando el hábito gregario de agruparse durante el día y a las pupas que se encuentran pegadas en la base de las hojas, en el tallo y malezas que crecen sobre él. El material recogido no se debe destruir sino colocarlo en jaulas en los sitios con brotes o explosiones nuevas de la plaga para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control natural.

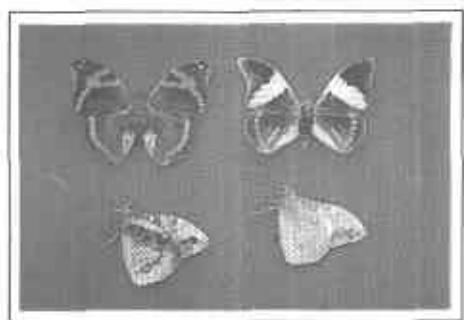
**Mecánico-químico:** Aplicado en forma de cebo, va dirigido a los adultos y consiste en el empleo de trampas hechas con recipientes desechables o cañutos de guadua colocados en una densidad de 10 por hectárea sobre los tallos de las palmas, a una altura que no lo alcancen los animales domésticos y en las cuales se pone un cebo tóxico que se puede preparar con agua miel en una proporción de 1:1 más 5% de metomil. Como atrayente se puede utilizar también frutas sobremaduras machacadas como guayaba, mango, o banano, tratadas con un insecticida (Zenner de Polanía, 1990).

**Biológico natural:** *B. sophorae* es atacada por un gran complejo de enemigos naturales que es necesario conocer, estimular y proteger y no destruir con aplicaciones innecesarias de insecticidas tóxicos para ellos. En el estado de huevo *B. sophorae* es atacada por *Telenomus nigrocoxalis* Ashmead y *Telenomus* sp. (Hymenoptera: Scelionidae) quienes ejercen un parasitismo entre 78 y 100% y *Oencyrtus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (Ica, 1974, 1986 C; Posada y García, 1976). El estado de larva es atacado por el parasitoide *Perilampus* sp. (Hymenoptera: Perilampidae) (Posada y García, 1976) y el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals) Vuili (Hyphomycetos) que puede producir epizootias naturales que alcanzan a afectar hasta 90% de la población (ICA, 1986 D). Emergiendo de pupa se han observado las moscas *Sarcodexia sternodontis* Townsend (Diptera: Sarcophagidae), *Winthemia* sp. (Diptera: Tachinidae) y *Spilochalcis* sp. (Hymenoptera; Chalcididae) (Posada y García, 1976; Genty et al., 1978).

**Gusano cabrito de las palmas, *Opsiphanes cassina*** Felder (Lepidoptera: Brassolidae).

**Hospedantes.** Como plantas hospedantes sólo se conoce la palma africana y el cocotero. Existe una especie muy afín, *O. tamarindis* que ataca plátano y banano, y tanto la larva como el adulto se parecen mucho a *O. cassina* lo que impide en muchos casos saber de que especie se trata.

**Daño.** Importancia económica: Es una especie de importancia económica que exige mantener una vigilancia permanente sobre sus



a



b



c



d

**Figura 3. Comedores de follaje:**

Adultos de :

a. *Opsiphanes cassina* (izquierda) y *Brassolis sophorae* (derecha)

Larvas de:

b. *Opsiphanes cassina*

c. *Sibine fusca*

d. *Oiketicus Kirbyi*

poblaciones por presentar explosiones inesperadas y alcanzar a producir en un corto tiempo defoliaciones hasta de 90% en las áreas afectadas. Además ataca todos los niveles de hoja de la palma, pero muestra preferencia por la región media superior de la hoja (ICA, 1985 B; Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978). Tipo de daño: Las larvas son muy voraces y cada individuo puede consumir de 700 a 800 cm<sup>2</sup> de área foliar, o sea aproximadamente 3 folíolos, sólo dejan la nervadura central (Genty *et al.*, 1978; Jiménez, 1980).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Los huevos incuban en un período de 8 a 10 días. Las larvas pasan por cinco instares con una duración de 36 a 47 días (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978). La pupa dura 15 a 20 días (Genty *et al.*, 1978) ó 14 a 15 días (Jiménez, 1980). La duración total de huevo adulto es de 59 a 77 días (Genty, *et al.*, 1978), 58 a 72 días (Jiménez, 1980).

**Descripción y hábitos.** Huevo: De forma esférica y aproximadamente 2 mm de diámetro, con la superficie del corión estriada longitudinalmente. De color crema con tres manchas concéntricas de color café. Colocados individualmente o en pequeños grupos, separados unos de otros, en el envés de los folíolos y generalmente cerca al raquis. También se pueden encontrar sobre el raquis, las bases peciolares o en los racimos (Jiménez, 1980).

**Larva:** Típica por presentar la cabeza armada de seis procesos cefálicos en forma de cuernos de color rosado, de donde se ha tomado el nombre de gusano cabrito, y en la parte posterior o terminal del abdomen dos apéndices en forma de V. Las larvas pequeñas son de color verde con una banda longitudinal dorsal de color amarillo y bandas longitudinales delgadas supraespiraculares y espiraculares de color verde pálido. Completamente desarrolladas su color es carmelita y la banda dorsal se vuelve de color verde amarillento; pueden medir de 70 a 90 mm de longitud (Figura 3b). De hábitos solitarios, atacan a cualquier hoja de la palma y siempre se presentan en el envés de los folíolos (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978).

**Pupa:** Recién formadas son de color verde y a medida que avanza el desarrollo se tornan de color café claro, o pajizo. En cada lado presentan en el extremo anterior una mancha dorada de forma circular. Miden en promedio 30 mm de longitud. Se encuentran en la base de las hojas bajas y en las malezas que crecen sobre y alrededor de las palmas. Son pegadas por un tejido de seda fuerte al cremaster y cuelgan con la cabeza hacia abajo (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978; Saldarriaga *et al.*, 1987).

**Adultos:** Son mariposas grandes, con alas amplias, de vuelo rápido, de hábitos diurnos y presentan fuerte quimiotropismo o atracción por sustancias en fermentación o putrefacción. Tienen dimorfismo sexual en el tamaño y color. Los machos son más pequeños, en promedio tienen una

envergadura alar de 60 mm, mientras que la de las hembras alcanza 72 mm. Las alas anteriores son de color café marrón con una banda ancha en forma de Y que las atraviesa diagonalmente de la margen costal al ángulo anal. En el macho la banda es de color rojizo y en la hembra naranja. Las alas anteriores presentan una banda semicircular, próxima a la margen apical de color naranja o rojizo según el sexo. En el envés las alas presentan tres manchas; una en el ala anterior cerca al ángulo apical y dos en el ala posterior, una cerca al tercio apical de la margen costal y la otra próxima al ángulo anal. Estas manchas sirven para diferenciar los adultos de *Opsiphanes cassina* de los de *Brassolis sophorae* que tienen cuatro manchas en el envés de las alas. (Figura 3a).

**Ecología.** Distribución: *O. cassina* pertenece a la subfamilia Caligioninae que se caracteriza por presentar la cabeza armada de procesos cefálicos en forma de cuernos y el abdomen terminado en una cauda bifida en forma de V (Lima, 1950). Está distribuida en Colombia, Ecuador y Perú (Genty *et al.*, 1980). En Colombia se ha registrado atacando plantaciones de palma africana en los departamentos de Antioquia, Cesar, Magdalena, Meta, Santander y Santander del Norte (Jiménez, 1980; ICA, 1976 E, 1977 D, 1979 D, 1980 B, 1983 B, 1985 B).

**Niveles de daño económico.** Epoca crítica de daño: Siempre se ha encontrado atacando palma adulta a cualquier nivel de hoja. Como nivel crítico se ha establecido 10 a 15 larvas por hoja realizando conteos sobre la hoja 25 de dos palmas por hectárea (Genty *et al.*, 1978). Estos índices críticos se deben determinar para cada zona geográfica o finca. No son estáticos, son dinámicos y dependen del estado del cultivo, del grado de daño acumulado, de las condiciones ambientales y de las prácticas de manejo de la plantación.

**Manejo.** El manejo de *O. cassina* se basa en el empleo e integración de medidas de control mecánico, mecánico-químico y biológico con los cuales se consigue un control eficiente, económico y seguro para el ambiente.

**Mecánico:** Este método de control va dirigido contra larvas y pupas cuando las poblaciones son altas y los ataques son fuertes. Consiste en su recolección empleando ganchos para remover las larvas de las hojas o las pupas de los sitios preferidos para empupar. El material recogido no se debe destruir sino colocarlo en jaulas en los sitios con brotes o explosiones nuevas de plagas para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control natural.

**Mecánico químico:** Va dirigido contra los adultos aprovechando el fuerte quimiotropismo o atracción que tienen por la sustancias en fermentación o

putrefacción. Consiste en el empleo de trampas hechas con recipientes desechables o cañutos de guadua colocados en una densidad de 10 por hectárea sobre los tallos de las palmas, a una altura que no las alcancen los animales domésticos y en las cuales se pone un cebo tóxico que se puede preparar con agua miel en una proporción de 1:1 más 5% de metomil o también, se puede preparar con frutas maduras tales como guayaba, mango, banano tratadas con un insecticida (ICA, 1973 A; Zenner de Polanía, 1990). En las plantaciones con programas de manejo de anillo rojo se ha observado una doble función de las trampas tarros cebados con agua miel más caña y un insecticida que capturan adultos de *Opsiphanes cassina*, *Brassolis sophorae* y los vectores de la enfermedad como *Rhynchophorus palmarum* (ICA, 1988 C).

**Biológico.** Biológico natural: *O. cassina* es atacada por un gran número y diversidad de enemigos naturales que es necesario conocer, estimular y proteger y no destruirlos con aplicaciones innecesarias de insecticidas tóxicos para ellos. El estado de huevo es parasitado por los himenópteros *Telenomus* sp. (Scellionidae) y *Oencyrtus* sp. (Encyrtidae) y cuenta con el predator *Caccoleptus wicki* Beal (Coleoptera: Dermestidae). El estado de larva tiene como parasitoide a *Apanteles* sp. (Himenoptera: Braconidae) y como predadores *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas), *Podissus* sp. (Hemiptera: Pentatomidae), *Caccoleptus wicki* Beal (Coleoptera: Dermestidae) y arañas (ICA, 1983 A, 1983 B). También se ha encontrado una enfermedad virosa del tipo poliedrosis nuclear. Las pupas se ven afectadas por el parasitoide *Spilochalcis nigrifrons* (Cameron) (Hymenoptera: Chalcidae), por el hongo *Beauveria* sp. y una bacteria aún no determinada (Jiménez, 1980; ICA, 1985 B, 1986 F, 1978 A, 1976 E, 1973 B; Genty et al., 1978; Posada y García, 1976).

**Biológico microbioal:** El control microbioal empleando *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1 kg/ha ha dado excelentes resultados contra las larvas del gusano cabrito de las palmas (Jiménez, 1980).

**Darna**, *Euprosterina elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae).

**Sinonimia.** *Darna metaleuca* Walker.

**Hospedantes.** Como planta hospedante sólo se conoce la palma africana (Jiménez y Reyes, 1977; Genty et al., 1978).

**Daño.** Importancia económica: En palma es una de las plagas de mayor importancia económica que como en el caso de los otros defoliadores exige mantener una vigilancia permanente sobre sus poblaciones. Es muy

prolífica, ataca amplias áreas de cultivo y alcanza rápidamente altos niveles de población que causan defoliaciones hasta de 80%, que originan pérdidas altas a la producción (Genty *et al.*, 1978; Jiménez, 1980).

**Tipo de daño:** Las larvas jóvenes para alimentarse producen raspaduras en el envés de los folíolos las cuales se convierten en puerta de entrada para los hongos que producen la pestalotiopsis o secamiento de los folíolos. Las larvas desarrolladas devoran completamente los folíolos dejando sólo la nervadura central. Una larva durante su ciclo de vida puede llegar a consumir  $65,0 \pm 14,7 \text{ cm}^2$  de follaje (Jiménez y Reyes, 1977; Jiménez, 1980).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Existen dos estudios algo contradictorios sobre la duración de los diversos estados de *E. elaeasa*, probablemente realizados bajo diferentes condiciones ambientales, y cuyos resultados se presentan en la Tabla 3.

**TABLA 3.** Ciclo de vida de *E. elaeasa*.

ESTADO	DURACION EN DIAS	
	Genty <i>et al</i> (1978)	Jiménez (1980)
Huevo	3 - 5	6 - 8
Larva	29 - 35 (Ocho instares)	33 - 39 (ocho a nueve instares)
Pupa	12 - 16	16 - 20
Total	44 - 56	66 - 88
Adulto	---	5 - 8

**Descripción y hábitos.** Huevo: De consistencia gelatinosa; translúcido con el corion reticulado; forma ovoide, ligeramente aplanado y con un diámetro promedio de 2 mm. Puestos individualmente sobre el haz y el envés de los folíolos y preferencialmente en las hojas del nivel 25 a 33 (Genty *et al.*, 1978); Jiménez, 1980).

**Larva:** Típica limaciforme, ovoide, aplanada con 11 pares de tubérculos espinosos proyectados lateralmente alrededor del cuerpo. Las larvas jóvenes son de color amarillo pálido y a medida que avanza el desarrollo se tornan amarillo oscuro y finalmente verde claro. Atacan el envés de los folíolos y cuando las poblaciones son altas se pueden encontrar también sobre el raquis y los pecíolos (Jiménez, 1980).

**Pupa:** Se encuentra sobre los racimos, en la parte interna de las bases peciolares o en el suelo a unos pocos centímetros de profundidad cuando las larvas se dejan caer para empupar. La pupa se desarrolla dentro de un cocoon o capullo de color café, forma ovoide y de 7 a 9 mm en promedio de longitud. En uno de los extremos presentan una tapa circular que es empujada por los adultos cuando van a emerger (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978).

**Adulto:** De color café; presentan sobre las alas anteriores una banda delgada y oscura que se extiende desde la proximidad del ángulo apical hasta la parte media de la parte anal. Miden de 17 a 28 mm de envergadura alar. Los adultos son de hábitos nocturnos y tienen un fuerte fototropismo. Las hembras ovipositan individualmente y en mayor cantidad,  $78,0 \pm 8,6$  huevos sobre el haz de los folíolos de las hojas del nivel 25 a 33 (Genty *et al.*, 1978, Jiménez, 1980).

**Biología.** Distribución: Es una especie de amplia distribución en el Neotrópico, ha sido reportada en México, Panamá, Trinidad, Venezuela, Guayana, Colombia, Perú y Surinám. En Colombia se ha registrado en los departamentos de Antioquia, Cesar, Magdalena, Meta, Nariño y los Santanderes (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978; ICA, 1981 A).

**Niveles de daño económico.** Epoca crítica del daño: *E. elaeasa* es una plaga grave en los cultivos adultos, y por lo general se presenta en focos. Exige un muestreo periódico, cada 15 días, de las poblaciones para registrar el número de huevos, larvas y la mortalidad causada por los enemigos naturales. Un aumento en la captura de adultos en trampas de luz indica que estos muestreos deben acentuarse. Como índice crítico se ha establecido 50 a 80 larvas por hoja realizando conteos de huevos y larvas jóvenes sobre la hoja 17 a 33 de dos palmas por hectárea (Genty *et al.*, 1978). Estos índices críticos son una referencia por lo que en cada zona geográfica o finca se deben determinar de acuerdo con el estado del cultivo, el grado de daño acumulado, de las condiciones ambientales y prácticas de manejo de la plantación.

**Manejo.** El manejo de esta plaga debe integrar medidas de tipo cultural, mecánico, biológico y químico en correlación con las condiciones climáticas y estado del cultivo.

**Cultural:** El buen mantenimiento del cultivo contribuye al control y en explosiones de la plaga se deben mantener limpios los tallos de malezas, especialmente de helechos (Saldarriaga *et al.*, 1987).

**Mecánico:** Consiste en la recolección manual de larvas utilizando ganchos y de las pupas que se encuentran en la palma generalmente sobre los racimos y bases peciolares. El material recogido se coloca en jaulas

naturales en los sitios con brotes o explosiones nuevas para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control biológico natural.

**Biológico.** Biológico natural: La plaga tiene gran diversidad de enemigos naturales que ayudan a mantener regulada la población por lo que es necesario conocerlos, protegerlos, fomentarlos y no destruirlos con aplicaciones innecesarias de insecticidas tóxicos. Del estado del huevo no se conocen enemigos naturales. El estado de larva es atacado por los parasitoides himenópteros *Fornicia* sp. *Apanteles* sp. (Braconidae), *Casinaría* sp. (Ichneumonidae), y *Sarcodexia innota* (Diptera: Sarcophidae) y una mosca Tachinidae. Además se cuenta con los predadores *Alcaeorhynchus grandis* (Dallas), *Podissus nigrispinus* Dallas (Hemiptera: Pentatomidae) y *Polistes canadiensis* (Hymenoptera: Vespidae) y con los entomopatógenos: *Nomuraea rileyi* (Hyphomycetes), virus de la poliedrosis nuclear y denso nucleosis que se han empleado con buenos resultados en el control de explosiones de esta plaga. El estado de pupa es atacado por los ichneumónidos *Baryceros dubiosos* (Say), *Theronia* (Neotheronia) sp., el braconido *Perilampus* sp. y los chalcididos *Spilochalcis* sp., *Psychidomicra* sp. y *Bachymeria* sp. (Jiménez, 1980; Revelo, 1981; ICA, 1981 B, 1983 B).

**Biológico microbiológico:** El empleo del *Bacillus thuringiensis* en dosis de 0.4 a 0.6 kilogramos en 100 litros de agua contra larvas jóvenes ha dado excelentes resultados (Jiménez, 1980; Saldarriaga et al., 1987).

**Químico:** Su empleo masivo en palma ha sido ampliamente cuestionado por causar fuertes desequilibrios sobre los bioreguladores de las poblaciones de las plagas y para el caso de *Euprosterina* resulta costoso e ineficaz. En el presente el método de absorción radicular que consiste en la aplicación de insecticidas sistémicos a través de la raíz, brinda una oportunidad de emplear el control químico y ya se ha hecho con éxito sobre *Euprosterina*. Es un sistema selectivo que minimiza los riesgos adversos sobre el medio palma, pero que requiere manejarse con prudencia y no emplear un mismo producto o grupo de insecticidas en forma repetida porque hay riesgo de inducir resistencia (Jiménez, 1980; Revelo, 1981; Reyes, 1988).

**Gusano caballito, *Sibine* sp. pos. *fusca* Stoll (Lepidoptera: Limacodidae).**

**Hospedantes.** *Sibine fusca* es una plaga polífaga. Dentro de las plantas hospedantes se conoce *Elaeis guineensis* (palma africana), *Cocos nucifera* (Cocotero), *Elaeis melanococca* (Noli), *Musa paradisiaca* (Plátano), *Anona*

*muricata* (Guanábana) y cítricos (Jiménez, 1980; Posada *et al.*, 1976; ICA, 1987 I).

**Daño.** Importancia económica: Es una plaga limitante que requiere permanente vigilancia por su voracidad e intensidad de daño, por las altas poblaciones que alcanza, por el hábito gregario de las larvas, aumentos sorprendentes de las poblaciones que impiden valorar la situación real del ataque. Una larva durante su ciclo puede consumir aproximadamente 2,5 folíolos (Jiménez, 1980).

Tipo de daño: El daño inicial de las larvas consiste en raspaduras sobre la epidermis del envés de los folíolos y a medida que crecen se comen toda la lámina, dejando sólo la nervadura central y en pocos días pueden defoliar completamente las hojas en la parte terminal.

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: De acuerdo a Genty *et al.*, (1978) el huevo incuba en 6 a 8 días. La larva pasa por diez instares con una duración de 40 a 55 días y el estado de pupa dura de 32 a 40 días. La duración total de huevo a adulto es de 78 a 103 días.

Descripción y hábitos. Huevo: De forma casi circular y ligeramente aplanado, de 2,2 X 2,0 mm; corion reticulado en polígonos regulares de cuatro a seis lados. De color amarillo ligeramente translúcido. Colocados en grupos, unos sobre otros en masas de 23 a 63 huevos, en el envés de los folíolos (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978).

Larva: Típica de la familia Limacodidae. Recién emergidas son de color amarillo y miden en promedio 1,5 mm de largo. Completamente desarrolladas miden de 27 a 35 mm de longitud. El cuerpo es corto y de consistencia blanda. Sólo poseen patas torácicas cortas, por lo que las larvas se movilizan como deslizándose, similar al desplazamiento de una babosa. El protórax es de color azul y el abdomen de color amarillo verdoso (Figura 3c). Son urticantes, a causa de tres pares de tubérculos dorsales: dos sobre el tórax (pro y mesotórax) y uno sobre el octavo segmento abdominal en forma de escolus con espinas largas de color café. En la región pleural, en la unión de los segmentos, poseen también tubérculos en forma de escolus con espinas de color amarillo. Las larvas tienen hábitos gregarios y se pueden encontrar fácilmente hasta 60 en el tercio terminal de la hoja, en el envés de los folíolos (Jiménez, 1980; Genty *et al.*, 1978).

Pupa: Se forma dentro de un cocoon o capullo elaborado por la larva; es de color café, de forma oval y de 2,5 cm de longitud en promedio. En uno de los extremos se observa la tapa que es empujada por los adultos al emerger; es cubierta por filamentos sedosos y urticantes de color café. Para empujar la larva baja a las bases peciolares de las hojas, donde se

pueden encontrar las pupas en grupos grandes (Jiménez, 1980; Genty et al., 1978).

**Adulto:** Las hembras tienen una envergadura alar de 48 a 54 mm y los machos de 34 a 38 mm; las alas anteriores son de color marrón oscuro casi rojo y las posteriores pardo claras. Las patas son de color café, largas y robustas. Son de hábitos nocturnos permaneciendo durante el día ocultos en sitios sombreados.

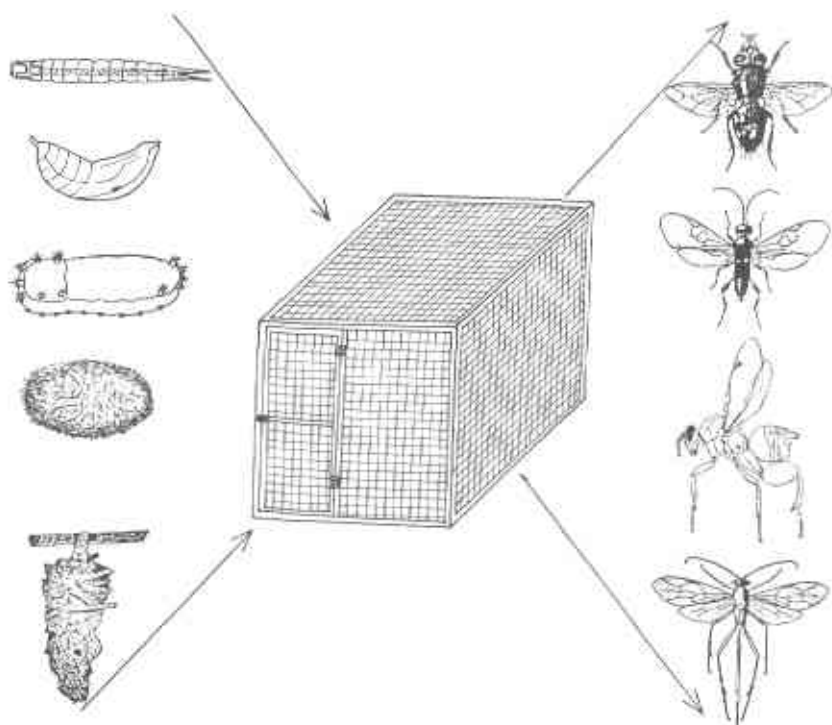
**Ecología.** Distribución: Es una plaga ampliamente distribuida en la parte norte de Sur América: Colombia, Ecuador, Venezuela, Surinám (Genty et al., 1978). En Colombia se encuentra en todas las regiones donde se cultiva palma africana y los mayores ataques se presentan en los meses de verano.

**Niveles de daño económico.** Epoca crítica de daño: Los daños más severos se presentan en cultivos adultos. En las zonas donde ocurren ataques frecuentes se debe hacer muestreos industriales o generales cada 15 días con continuidad, para registrar el número de huevos, larvas, pupas y la ocurrencia de mortalidad por causa de los enemigos naturales. Como índice crítico se ha establecido 15-20 larvas por hoja, realizando conteos sobre la hoja número 25 de dos palmas por hectárea (Genty et al., 1978). Estos índices críticos son una referencia por lo que en cada zona geográfica o finca se deben determinar de acuerdo con las condiciones ambientales y las prácticas de manejo y aspectos económicos de la plantación.

**Manejo.** El manejo de esta plaga debe integrar todas las medidas de control disponibles en concordancia con las condiciones climáticas y el estado de desarrollo y vigor de los cultivos.

**Mecánico:** Consiste en la recolección de larvas y pupas. Su ejecución se facilita por los hábitos gregarios y los sitios preferidos por las larvas para atacar y empupar. El material recogido se debe colocar en jaulas en los sitios con brotes o explosiones nuevas para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control natural (Figura 4). El empleo de trampas de luz también ayuda al control de los adultos (ICA, 1988 B).

**Biológico.** Biológico natural: Esta plaga tiene un buen control biológico natural. En el estado de larva es atacada por los parasitoides *Apanteles* sp. (Hymenoptera: Braconidae), *Casinaria* sp. grupo *infesta* Cresson, *Theronia* sp., *Bacycerus dubiosus* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Ceras-tomicra* sp., *Spilochalcis* sp. (Himenoptera: Chalcididae), por el predator *Al-caeorrhynchus grandis* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae), por el hongo *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill, y por un virus de la desonucleosis. En el



Material recogido  
en el campo

Se coloca en jaulas

Que permitan la salida  
de los parasitoides

**Figura 4. Jaulas para la recolección de estructuras y recuperación de parasitoides.**

estado de pupa es parasitada por moscas de la familia Tachinidae y Bombyliidae (Genty *et al.*, 1978; Posada y García, 1976; ICA, 1973 C, 1986 E).

**Biológico microbioal:** Dentro del control biológico clásico el empleo de entomopatógenos ha tenido éxito con aplicaciones aéreas de preparados del virus de la densonucleosis y aplicaciones terrestres de *Bacillus thuringiensis*.

**Químico:** El empleo de productos químicos por aplicaciones aéreas, excepto que sea un caso de extrema gravedad y como último recurso, no se debe realizar en plantaciones de palma africana para evitar generar desequilibrios por el efecto adverso sobre la fauna benéfica que mantiene regulado un gran complejo de plagas. Los desastres originados por estas aplicaciones en la década del 60 al 70 en Colombia exigieron emplear

métodos selectivos de aplicación de insecticidas como la inyección al tronco y la absorción radicular con resultados óptimos y adecuados para el medio y la fauna benéfica.

## **Gusano defoliador de las palmas, gusano cuernito, *Stenoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomidae).**

**Hospedantes.** *Stenoma cecropia* es una plaga polífaga, ataca café (*Coffea arabica* L.), guayaba (*Psidium guajaba* L.), cacao (*Theobroma cacao*), palma africana (*Elaeis guineensis*), cítricos y árboles forestales (Genty et al., 1978; Posada et al., 1976).

**Daño.** Importancia económica: Es una plaga limitante y en las regiones donde se cultiva palma y se han presentado ataques o se conoce de su presencia, es necesario mantener una vigilancia permanente sobre sus poblaciones, debido a que cuando se presenta altas densidades o cuando estas son bajas pero repetidas, causan severas defoliaciones. Además, se distribuye rápidamente atacando centenares de hectáreas en el transcurso de dos generaciones (Genty et al., 1978).

**Tipo de daño:** Las larvas jóvenes se alimentan del envés de los folíolos produciendo raspaduras y las larvas desarrolladas consumen completamente la lámina de los folíolos dejando solo la nervadura central. Una larva durante su ciclo consume de 32 a 60 cm<sup>2</sup> de follaje. Atacan en todos los niveles de las hojas de la palma y muestran mayor preferencia por la parte terminal de éstas (Jiménez, 1980; Genty et al., 1978).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Los huevos incuban entre 4 y 5 días. Las larvas pasan por 8 a 10 instares con una duración de 55 a 65 días y la pupa dura de 15 a 19 días. La duración total de huevo a adulto es de 74 a 89 días (Genty et al., 1978).

**Descripción y hábitos.** Huevo: De forma ovalada; aplanados; miden de 0,9 a 10 mm. El corion tiene bandas longitudinales y es transparente permitiendo ver el embrión, el cual es de color amarillo inicialmente y a medida que avanza el desarrollo se torna oscuro. Los huevos son colocados en la mitad terminal de todas las hojas de la palma, individualmente o en cadena unos detrás de otros, se encuentran sobre el haz de los folíolos, sobre la nervadura central o en áreas con daño de insectos (Genty et al., 1978).

**Larva:** Recién emergida tiene el cuerpo y la cabeza translúcidos y se mueve activamente hasta el envés de la hoja y comienza inmediatamente a construir un estuche con desechos de alimentos y excrementos, de forma de cuerno recto o curvo, color café, que alcanza a medir hasta 40 mm y

dentro del cual se protege. Las larvas completamente desarrolladas alcanzan a medir de 20 a 25 mm y son de color amarillo pálido con bandas longitudinales vino tinto (Genty *et al.*, 1978; Genty, 1978).

**Pupa:** Tiene lugar dentro del estuche, cerca al orificio de salida (Genty, 1978). **Adulto:** Son polillas pequeñas. Las hembras tienen una envergadura alar de 26 a 30 mm y son más grandes que los machos que miden de 23 a 25 mm. Los adultos presentan palpos prominentes y en el protórax un penacho de escamas negras. Las alas anteriores son de color marrón, de forma rectangular y presentan una línea diagonal que cuando la mariposa está en reposo parece una V. Esta línea parte cerca a la base de la margen costal, se prolonga casi hasta alcanzar la margen anal para continuar bordeando el ala por la margen apical en una línea punteada y desaparece en una mancha negra en el tercio apical de la margen costal, donde nace una nueva línea que atraviesa lateralmente las alas. Las alas posteriores son redondeadas y de color rosado. Los adultos son de hábitos nocturnos, muy activos, tienen fototropismo positivo; la cópula la realizan sobre las hojas jóvenes y la postura sobre las terminales de las hojas (Genty *et al.*, 1978).

**Ecología.** **Distribución:** Esta especie ha sido registrada en Honduras, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú. En Colombia se ha reportado causando fuertes ataques en los departamentos de Cesar, Meta, Nariño y Santander (Genty *et al.*, 1978; Jiménez, 1980; ICA, 1981 A, 1986 A).

**Niveles de daño económico.** **Epoca crítica de daño:** *S. cecropia* es una especie muy limitante que ataca cultivos adultos; las poblaciones son favorecidas por las épocas de lluvia y sufren una gran regulación en épocas de sequía y altas temperaturas posiblemente por el factor abiótico de temperatura (Genty *et al.*, 1978). Dentro de las actividades de manejo de plagas se debe mantener la vigilancia realizando muestreos cada 15 días para detectar los ataques o la presencia de huevos, larvas, pupas y la presencia de enemigos naturales. Como índice crítico se ha establecido 70 - 80 larvas por hoja realizando conteos sobre las hojas 17 y 33 de dos palmas por hectárea, teniendo en cuenta que las palmas tengan el follaje sano sin ningún daño de otro defoliador (Genty *et al.*, 1978; Genty, 1978). Estos niveles críticos son una referencia por lo que en cada zona geográfica o finca se deben determinar de acuerdo al estado del cultivo, el grado de daño acumulado, de las condiciones ambientales especialmente temperatura y prácticas de manejo de la plantación.

**Manejo.** el manejo de esta plaga debe integrar todo tipo de medidas de control en correlación con las condiciones climáticas, ya que las sequías y las altas temperaturas regulan fuertemente las poblaciones.

**Mecánico.** Recolección manual: Va dirigido contra las larvas y pupas que se encuentran dentro de los cuernos. El material recogido no se debe destruir sino colocarlo en jaulas en los sitios con brotes o explosiones nuevas para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control natural. Empleo de fuentes de luz: La utilización de mechones en tarros con aceite quemado y colocados en los lotes con altas infestaciones contribuye a disminuir las poblaciones de la plaga al controlar a los adultos.

**Biológico.** Biológico natural: La plaga es atacada por una gran diversidad de enemigos naturales entre los que se encuentran avispas, moscas, chinches, ácaros, murciélagos, hongos, que es necesario conocer, estimular y proteger y no destruir con aplicaciones innecesarias de insecticidas tóxicos. Parasitoides: De larvas se conoce el ectoparásito *Rhysipolis* sp. (Hymenoptera: Braconidae) que ataca las larvas en los últimos instares depositando los huevos en la región pleural de los segmentos torácicos y produce el mayor parasitismo en las épocas de sequía, llegando a contribuir con 35% de mortalidad (Genty, 1978). De las pupas se conocen los parasitoides *Brachymeria* sp., *Pseudobrachymeria* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) y *Trypoxylon* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae). Entomopatógenos: Se ha registrado solo el hongo *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill (Hyphomycetos) que ataca tanto la larva como la pupa y produce epizootias naturales que alcanzan a regular drásticamente las poblaciones del gusano cuernito (ICA, 1984 B, 1986 B). Predadores: Es el grupo de enemigos naturales más amplio del gusano cuernito. Atacan las larvas y las pupas. Está conformado por chinches de las familias Reduviidae y Pentatomidae, dípteros de la familia Syrphidae, avispas de la familia Vespidae, coleópteros de la familia Carabidae y Dermestidae; ácaros del género *Pyemotes* y murciélagos.

**Biológico microbioal:** El empleo del hongo *Beauveria bassiana* en épocas de alta humedad ambiental puede inducir mortalidades hasta de 70% (Guerra y Bernal, 1985; ICA, 1984 B, 1986 B) y el uso de *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1,5 a 2,0 Kg/ha en aplicaciones terrestres y con el cuidado necesario da excelentes resultados.

**Químico:** Las aplicaciones aéreas de productos químicos en palma africana no son recomendables, excepto en caso de extrema gravedad y como último recurso, porque causan fuertes desequilibrios en el ecosistema palma. El empleo de insecticidas sistémicos, como monocrotofos o dicrotofos en dosis de 8,4 g i.a. por palma, aplicados por absorción radicular ha brindado óptimos resultados (Reyes, 1988) y Genty<sup>1</sup>.

---

1. Indupalma, comunicación personal.

## **Gusano canasta, cesto o cartucho, bicho cesto, *Oiketicus kirbyi* Guilding (Lepidoptera: Psychidae).**

**Hospedantes.** El gusano canasta es considerado una plaga omnívora y en su totalidad los hospedantes son plantas perennes como el pino, ciprés, plátano, banano, cítrico, eucalipto, almendro, aguacate, cacao y palma africana (ICA, 1976 D; 1977 C; 1977 E; 1978 B; 1979 A; 1979 B; 1979 C; 1979 G; 1980 A; 1985 C; Posada *et al.*, 1976; García, 1978).

**Daño.** Importancia económica: *Oiketicus* es una plaga de reciente importancia económica en plantaciones de palma africana. Causa defoliaciones severas especialmente en los departamentos de la Costa Atlántica, donde se presenta en explosiones cíclicas con altas poblaciones que son favorecidas por el alto potencial biótico, los desequilibrios biológicos provocados por la aplicación de insecticidas orgánicos y la disponibilidad de abundante alimento que ofrecen los nuevos agroecosistemas homogéneos de grandes extensiones de palma africana. Tipo de daño: Es una plaga muy voraz. Las larvas desde los primeros instares se alimentan activamente produciendo raspaduras en la superficie de la hoja, lo que también favorece el ataque de pestalotiopsis y a medida que crecen se alimentan haciendo cortes circulares.

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Es muy largo. Sobre palma africana Genty *et al.*, (1978) encontraron que los huevos tienen un período de incubación de 25 a 30 días, las larvas pasan por 12 a 15 instares con una duración que puede variar de 200 a 250 días y la pupa dura, en el macho de 10 a 20 días y en la hembra de 30 a 40 días. La duración total del ciclo de vida de huevo a adulto puede ser de 235 a 320 días.

**Descripción y hábitos.** Huevo: Son cuadrangulares con aristas redondeadas y miden 1 mm de largo por 0.65 mm de ancho. Recién puestos son de color anaranjado y finalmente se tornan oscuros al momento de la eclosión. Son colocados dentro del canasto o cesto donde ocurre la incubación (García, 1987).

**Larva:** Recién emergidas son de color gris con la cápsula cefálica negra y miden 1,6 mm de longitud. Emergen dentro del canasto o cesto, salen por la parte terminal o libre y se mueven rápidamente a las partes superiores de las hojas debido al fototropismo positivo y al geotropismo negativo característico de las larvas de los Psychidos. De allí se suspenden de hilos de seda que secretan y son dispersadas por el viento, incluso a distancias considerables, si es fuerte, o sino a áreas limitadas donde se concentran altas poblaciones. Tan pronto como la larva se pone en contacto con la palma comienza a construir una canasta en forma de cono de 2,0 mm de

longitud con pedazos de epidermis y tejidos que junta con secreciones sedosas. Las larvas nunca abandonan la canasta. Para alimentarse y desplazarse sacan la cabeza y el tórax y se apoyan sobre las patas torácicas fuertes y levantan el abdomen (Figura 3d). En reposo o cuando son perturbadas permanecen dentro de la canasta suspendidas de las hojas por un tejido sedoso. Las larvas completamente desarrolladas son de color gris con las patas torácicas negras y pueden medir hasta 60 mm de longitud. Presentan dimorfismo sexual, el cual se puede establecer porque los canastos de la hembra son de color café oscuro y miden de 58 a 85 mm de largo, mientras que los de los machos son de color café claro y miden de 40 a 65 mm de largo.

Pupa: Tanto la de la hembra como la del macho se forma dentro del canasto, el cual es cerrado y pegado al raquiz o a la hoja con tejido sedoso. En la pupa el sexo también se puede diferenciar porque las hembras son de color marrón rojizo y más grandes, miden de 25 a 41 mm, mientras que las de los machos son marrón oscuro y miden de 21 a 31 mm.

Adulto: Sólo los machos presentan alas bien desarrolladas pero cortas, antenas bipectinadas, tórax robusto y abdomen delgado, similar a un telescopio, que pueden prolongarse hasta 70 mm. Son nocturnos y atraídos a las luces. Las hembras no salen de las canastas, son semejantes a larvas con rudimentos de alas, patas, antenas, partes bucales y ojos. Son apareadas por el macho quien introduce el abdomen retractil dentro de la canasta. La cópula puede prolongarse por espacio de media hora. La oviposición comienza uno o dos días más tarde y los huevos depositados por *Oiketicus* es elevado y varía con el tamaño de la hembra. Crutwell citado por Davis (1975) encontró una postura de 9.802 huevos y Stephens (1962) una de 6.756 con 100% de fertilidad.

**Ecología.** Distribución: *Oiketicus* es una especie de distribución Neotrópica y es la plaga de mayor importancia económica de banano en Centro América. Se ha reportado en México, Honduras, Costa Rica, Panamá, Antillas, Venezuela, Guayana, Brasil, Colombia, Ecuador, Perú y Surinám (Crutwell, 1974; Genty *et al.*, 1978). En Colombia es una plaga grave en plátano en el Valle del Cauca y en palma africana en el norte del Cesar. También se ha reportado en Antioquia y Valle del Cauca atacando frutales y coníferas y en el Tolima atacando teca (ICA, 1976 D, 1977 C, 1977 E, 1978 B, 1979 A, 1979 F, 1985 B; Revelo 1981; Posada *et al.*, 1976; García, 1987).

Niveles de daño económico. Epoca crítica de daño: El gusano canasta ataca cultivos adultos de palma africana y las larvas se localizan generalmente en la punta de las hojas y se pueden encontrar en cualquier nivel de la hoja de la planta. El daño más grave ocurre cuando las larvas de tamaño

medio y grande se desplazan a la parte media e inferior de las hojas. En áreas con ataques fuertes se ha encontrado hasta 97 larvas por hoja (Villanueva y Granda, 1987). Para *Oiketicus* en palma africana, por su gran voracidad, se ha establecido como índice crítico 10 canastas por hoja realizando conteos sobre la hoja del nivel 25 de una palma por hectárea (Genty *et al.*, 1978). Este índice crítico se debe observar detenidamente ya que *Oiketicus* es una plaga muy voraz. Además se debe tener en cuenta la etapa de desarrollo del cultivo, las condiciones ambientales, la población y la mortalidad causada por los enemigos naturales, para tomar la decisión de una medida de control. Evaluando estos factores, que son dinámicos, el valor de la cosecha y los costos de las medidas de control, se debe establecer los niveles críticos en cada plantación o región.

**Manejo.** En Colombia el manejo exitoso de diferentes ataques de *Oiketicus* a cultivos como plátano y coníferas ha generado una tecnología de manejo que ha demostrado su efectividad en la regulación de las poblaciones por largo tiempo mediante la integración de medidas de control de tipo cultural, mecánico y biológico (García, 1987; Bustillo y Lara, 1971).

**Cultural:** La realización de todas las prácticas agronómicas regular y oportunamente contribuyen a que la plantación se encuentre vigorosa y soporte el daño causado por la defoliación. **Mecánico:** Este método de control es económico y eficiente. Va dirigido contra las canastas y consiste en su recolección empleando ganchos o podando las hojas donde se encuentre gran número de canastas. En plantaciones con historial de ataques de *Oiketicus* la recolección manual de las canastas en los focos es una práctica que debe hacerse permanentemente, independiente del nivel crítico, hasta que se restablezca el equilibrio natural. El material recogido no se debe destruir sino colocarlo en jaulas, en sitios con brotes o explosiones nuevas de la plaga para que los enemigos naturales emerjan y regresen al campo a reforzar el control natural (ICA, 1976 B).

**Biológico. Biológico natural:** *Oiketicus* es atacado por un gran número y diversidad de enemigos naturales que es necesario conocer, estimular y no destruir con aplicaciones innecesarias de insecticidas tóxicos para ellos. No se conocen parasitoides de huevos y pupas. De larvas se ha reportado la acción parasitoides *Brachymeria* sp., *Psychidosmicra* sp. y *Spilochalcis* sp. (Hymenoptera: Chalcididae) que parasitan larvas pequeñas y *Iphiaulax* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Eurytoma* sp. (Hymenoptera: Eurytomidae) y varias moscas de la familia Tachinidae, aún sin identificar (ICA, 1977 A, 1977 B; 1979 B; 1979 E; 1985 A; García, 1987). Dentro de los predadores se ha reconocido la participación de diferentes aves y avispas del género *Polistes* (Hymenoptera: Vespidae) y como entomopatógenos se ha encontrado al hongo *Beauveria bassiana* y posiblemente un virus que ataca las larvas (García, 1987).

**Biológico microbial:** Cuando se alcanza el nivel crítico se debe utilizar productos a base de *Bacillus thuringiensis* en dosis de 1,5 a 3,0 kg por hectárea, acompañado de un adherente. El producto que se emplee debe ser de reciente formulación y almacenado en forma apropiada. Las aplicaciones terrestres aseguran un mejor control que las aéreas porque permiten la llegada del producto al envés de los folíolos donde se concentra el mayor número de canastas. Las larvas mueren tres o cuatro días después de la aplicación, pero las canastas quedan adheridas al follaje, lo que debe tenerse en cuenta al realizar los conteos después de la aplicación (ICA, 1976 C; García, 1987).

El control químico de *Oiketicus* en cultivos de palma africana sólo se debe emplear como última alternativa y utilizando productos selectivos al igual que técnicas como la absorción radicular que es segura porque es localizada y tiene poco riesgo de contaminar el ambiente. Sin embargo, no se debe abusar de este método de aplicación porque se desconocen los efectos colaterales sobre la fisiología de la palma y la población de los polinizadores que se crían en las inflorescencias masculinas.

## Cortador del follaje

### Hormiga arriera, *Atta* spp (Hymenoptera: Formicidae)

**Hospedantes.** Las arrieras cortan las hojas de una gran diversidad de plantas cultivadas, forestales y malezas para cultivar el hongo del cual se alimentan. Atacando palma africana se han registrado las especies *Atta cephalotes* (L.) y *A. laevigata* (F. Smith) (Posada et al., 1976; Genty et al., 1978). Dentro de las plantas hospedantes de *A. cephalotes* se conoce el cacao, ciprés, cítricos, manzano, palmas ornamentales, papaya y eucalipto y de *A. laevigata* el cocotero y yuca (Posada et al., 1976; ICA, 1987 E).

**Daño.** Importancia económica: El daño es causado por las obreras que cortan en forma peculiar trozos de hojas, los cuales son llevados a los nidos donde son usados como medio para la preparación y cultivo del hongo que les sirve de alimento. Atacan preferencialmente palmas jóvenes y son capaces de llevar a cabo la defoliación en una sola noche. El ataque puede ser más grave cuando existe un número grande de hormigueros y ante todo si no hay otras plantas susceptibles y preferidas por ellas, porque atacan palmas y las pueden defoliar completamente. Las plantas severamente atacadas pueden morir por falta de hojas, o sufren un fuerte atraso y dan cosechas muy bajas. Tipo de daño: Las obreras hacen el corte del folíolo en los bordes y en forma de media luna o semicírculo y muy

uniforme (Figura 5a). Esto diferencia el daño de las hormigas del de otros defoliadores (Saldarriaga *et al.*, 1970; Zenner de Polanía, 1987).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Las arrieras son insectos sociales que tienen cuatro castas principales: Reina, soldados, machos o zánganos y obreras de diferentes tamaños y funciones dentro del nido.

La reina es el único individuo que coloca huevos fértiles que dan origen a las diferentes castas; por lo general hay una reina por hormiguero y puede durar varios años. Los machos tienen como función fecundar las reinas vírgenes en los vuelos nupciales y la duración de su vida es corta. Las obreras realizan todas las actividades de la colonia, nido u hormiguero y duran solo meses. Son los individuos más abundantes de la colonia.

**Descripción y hábitos.** Huevo: De forma elíptica de aproximadamente 0.5 mm de largo por 0.3 mm de ancho y de color blanco. Los huevos para todas las castas son de igual tamaño y son colocados por la reina en una cámara y trasladados a otra con abundante alimento donde ocurre la eclosión. La duración de la incubación dura de acuerdo a la casta y varía de 15 a 22 días.

**Larva:** Vermiformes, eucéfalas de color blanco lechoso y cubiertas de setas finas. La duración es variable según la especie y puede ser de 12 a 22 días. Las larvas se desarrollan en cámaras especiales atendidas por una casta de hormigas que les proporcionan alimento.

**Pupa:** Exaratas de color blanco recién formadas y a medida que avanza el desarrollo se torna de color café.

**Adultos:** La reina tiene bien desarrollada la cabeza y las mandíbulas, es de color café y se distingue de las obreras, soldados y zánganos por su mayor tamaño ante todo del abdomen. Miden aproximadamente 2,5 cm de longitud y 70 mm de envergadura alar. Después del vuelo nupcial, que ocurre al comienzo de la temporada de lluvias, la reina pierde las alas y busca un sitio para formar un nido, excavando hasta formar una cámara donde comienza a reproducirse; porta el hongo con el cual inicialmente alimenta las primeras crías hasta que aparecen las obreras, que asumen sus funciones de cuidado, atención al hormiguero y búsqueda del alimento.

**Machos o zánganos:** Tienen la cabeza pequeña y las mandíbulas poco desarrolladas, de color café, miden aproximadamente 20 mm, presentan alas y tienen una envergadura hasta de 60 mm. No realizan ninguna actividad en el hormiguero y su única función en la vida es copular las reinas vírgenes cuando se presentan los vuelos nupciales.

**Obreras:** Son dimórficas de color café, sin alas y con cabeza prominente y mandíbulas bien desarrolladas. Es la casta más numerosa y su tamaño está de acuerdo a las funciones que desempeña en el hormiguero encontrándose hormigas como las jardineras que pueden medir 2 mm y las

obreras que miden cerca de 15 mm. Esta división del trabajo dentro de las obreras permite distinguir varias subcastas.

**Soldados:** Defienden la colonia de los enemigos y también acompañan a las obreras en la búsqueda de hojas. Se caracterizan por la cabeza extremadamente grande con fuertes mandíbulas, en comparación con el resto del cuerpo.

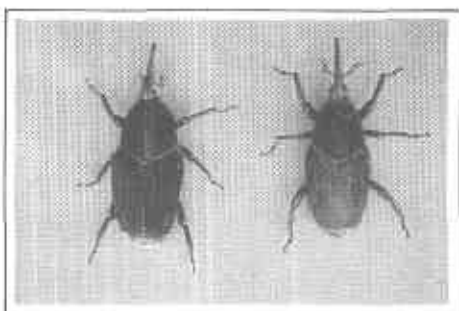
**Ecología.** **Distribución:** Las hormigas del género *Atta* están distribuidas en América Tropical y Subtropical. De acuerdo con Mackay & Mackay (1986) *A. cephalotes* es la especie más común en Colombia, distribuida desde Santa Marta hacia el sur hasta Leticia; mientras que *A. laevigata* predomina en los Llanos Orientales. El inicio de las épocas de lluvia estimula la reproducción, la formación de nuevos hormigueros y la invasión rápida de amplias áreas.

**Niveles de daño económico.** **Epoca crítica de daño:** Las hormigas una vez organizado el nido atacan la palma africana, por la cual tienen preferencia sin importar la edad; pueden causar defoliación completa, ocasionando a veces la muerte de la planta o un atraso considerable en el desarrollo y consecuente pérdida en producción. Para esta plaga no existe índice crítico y se debe mantener una vigilancia permanente para detectar en las rondas sanitarias los nidos o caminos de las cortadoras de hoja para tomar inmediatamente las medidas de control. En las plantaciones recién establecidas y jóvenes el sistema de detección puede complementarse con trampas de luz. En ellas fuera de caer especies de lepidópteros de hábitos nocturnos se capturan machos alados de *Atta* durante su vuelo nupcial. Las trampas se colocan en un número máximo de una por 10 hectáreas y se operan una vez se inicien las lluvias. La captura de machos indicará como primera medida la presencia de por los menos un nido en el área y segundo la necesidad de revisiones más detenidas aproximadamente a los seis meses en búsqueda de nuevos nidos.

**Manejo.** El éxito del manejo de la hormiga arriera está asegurado con el buen mantenimiento de la plantación efectuando todas las prácticas agronómicas y culturales y la realización de una vigilancia permanente para detectar los nuevos nidos u hormigueros. Estas actividades deben estar correlacionadas con los inicios de la lluvia que estimula los vuelos nupciales y debe involucrar a todos los agricultores de la región para realizar campañas conjuntas y simultáneas. Controlar los hormigueros de una plantación o un solo hormiguero no es suficiente. El control de las hormigas arrieras es difícil y dispendioso debido a la compleja organización social o de castas. No tiene enemigos naturales eficientes y el uso de entomopatógenos no es factible debido a que producen sustancias



a



b



c



d

Figura 5. Otros tipos de daño y plagas en palma africana.

- a. Daño de hormiga arriera
- b. Adultos *Rhynchophorus palmarum*
- c. Daño de ratas a inflorescencias masculinas
- d. Ataques de ratas en palma joven

fungostáticas y antibióticas específicas para proteger el hongo que ellas cultivan.

Entre los enemigos naturales de *Atta* se destacan otras hormigas, como son *Azteca* sp. y *Paratrechina* (*Nylanderia*) *fulva* (Mayr). La primera especie protege el árbol donde tienen el nido; al tratar de subir al árbol las arrieras son detenidas por una multitud de las pequeñas aztecas, que les impiden avanzar (Eberhard y Kafury, 1975).

En el ecosistema de palma africana se han registrado varias especies de *Azteca* y se recomienda su protección. *P. fulva* utiliza las formas inmaduras de *Atta* como alimento proteico para su cría, y es capaz de limpiar áreas grandes de la plaga. Sin embargo, debido a su estrecha asociación con por lo menos 28 especies diferentes de homópteros plagas potenciales de diversos cultivos no se recomienda su uso en el manejo de la arriera (Zener de Polanía y Ruiz, 1985).

Resultados efectivos de control químico se han obtenido con Mirex G, aplicando gránulos en los caminos cerca de las bocas del hormiguero. La dosis y frecuencia de aplicación varía con el tamaño del nido. El hormiguero tratado debe visitarse periódicamente para determinar la necesidad de repetir la aplicación.

El operario que aplica el mirex debe utilizar guantes como protección mínima y esparcir el producto con cuchara de palo. Al emplear este producto hay que tener en cuenta que las lluvias influyen en la eficiencia. No se debe aplicar cuando hay señales de lluvia, ni cuando el suelo está húmedo. Si hay factibilidad de lluvias para las próximas 24 horas la aplicación debe hacerse temprano en la mañana para que las hormigas tengan la oportunidad de recoger los gránulos antes de que llueva. Al utilizar el producto debe evitarse la aplicación de otros plaguicidas en el área porque puede interferir en su eficiencia ya que su olor puede enmascarar el atrayente especial que tiene el producto para las hormigas.

Dadas las restricciones y prohibiciones del uso de insecticidas clorinados previamente recomendados para el control de la arriera, se han buscado alternativas entre las cuales se destaca el clorpirifos P. Como puede deducirse de la información contenida en la Tabla 4, el número de bocas activas por nido antes de iniciarse la evaluación fue alto indicando que se trataba de colonias viejas, bien establecidas.

El control de *Atta* al espolvorear el insecticida en las bocas fue excelente, mientras que la metodología de insuflar el producto no dio resultados satisfactorios (ICA, 1986 H).

**TABLA 4.** Tratamiento de hormigueros de *Atta colombica* Guerin con clorpirifos P

Número bocas/ hormiguero	Tratamiento E: espolvoreo I: insuflado	Actividad después del tratamiento		
		10	30 días	60
19	E	0	0	0
185	E	0	0	0
14	E	0	0	0
24	I	+	+ 6*	+ 5*
19	I	0	+ 1*	0
8	I	0	0	0

+ Activo

\* Número de bocas con actividad

## Barrenador de tallo

**Casanga, gualpa, cucarrón de las palmas, gusano de los cogollos, *Rhynchophorus palmarum* L.** (Coleoptera: Curculionidae).

**Hospedantes.** Como plantas hospedantes primarias se conocen el cocotero, la palma africana y la caña de azúcar; como alternas la caña brava, guadua, papaya, piña, plátano, banano, mango y palmas silvestres como *Acrocomia lasiospatha*, *Bactris gasipaes*, *Gynerium sacharoides*, *Jaracatia dodecaphylla*, *Livistone* sp., *Mauritia flexuosa*, *Maximiliana maripa*, *Orbignya cohune* y *Phoenix* sp. (Posada et al., 1976; Dean, 1979).

**Daño.** Importancia económica: Se consideraría plaga secundaria de no ser el principal trasmisor del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* causante de la enfermedad del anillo rojo en cocotero y palma africana. Esta enfermedad es de naturaleza grave y devastadora, y muy infecciosa por estar involucrados en su transmisión insectos que tienen gran movilidad y alta capacidad de contagio. El nematodo se puede encontrar en las larvas, pupas y adultos del *R. palmarum*, tanto interna como externamente. En las larvas se detecta en el intestino, el hemocelo y las tráqueas y en los adultos en el intestino, la cavidad del cuerpo y el ovipositor (Dean, 1979). Los adultos son capaces de realizar galerías por sí mismos dentro de las cuales ovipositan (Jiménez, 1969) y ocasionan el daño de preferencia en la

corona y base de las hojas jóvenes, y ocasionalmente atacan el tallo. La infección de la enfermedad se presenta en estos sitios cuando los picudos al alimentarse u ovipositar dejan residuos infectados o deyecciones. El nematodo también puede emigrar del cuerpo del picudo a los sitios de alimentación si las condiciones son favorables para su supervivencia. Dentro del cuerpo del vector pueden sobrevivir 10 días y sobre él solo 2 ó 3 días (Esser y Meredith, 1987).

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Los huevos incuban en aproximadamente 3 días. La larva presenta 8 instares en promedio con variaciones de 6 a 10. La duración promedio y rango de los diversos estados de acuerdo con Jiménez (1969) es la siguiente: Larva: 59,59 días (36 a 80 días), incluyendo la prepupa que dura 11,63 días (8 - 22 días). Pupa: 15,41 días (11-20 días); la duración total de huevo adulto es de 74 días (50-103 días). Los adultos machos en cautiverio pueden vivir hasta 106 días, y las hembras 80,83 días.

**Descripción y hábitos:** Los estudios realizados por Jiménez (1969) indican: Huevo: De color blanco crema brillante recién puestos; se tornan crema a medida que avanza la incubación; son de forma elíptica y superficie lisa, miden de 2,6 a 2,9 mm de largo por 1,0 mm de ancho, y son colocados individualmente en orificios oblicuos, hechos por la hembra con el pico a una profundidad de 4,59 mm en promedio y posteriormente tapados externamente con una sustancia pastosa de color café.

**Larva:** Típica vermiforme, con el cuerpo muy segmentado, cilíndrico, de color amarillo claro; pueden medir de 5 a 6 mm de largo. Cabeza tipo hipognata de color marrón oscuro, con las mandíbulas bien desarrolladas y esclerotizadas.

**Pupa:** Exarata, de color blanco crema inicialmente pero a medida que avanza el desarrollo se torna oscura casi negra y mide en promedio 4,2 cm de largo. Se forma dentro de un cocoon de una longitud promedio 8,7 por 3,5 cm de ancho, fabricado por la larva con fibras del tejido del tallo de la palma.

**Adulto:** Son picudos de color negro con el cuerpo en forma de bote grande que pueden medir de 3 a más de 6 cm. Esta variación en el tamaño se ha asociado con la transmisión del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Griffith (1968), sostiene que en Trinidad solamente los picudos de tamaño pequeño, menos de 3,0 cm son transmisores de nematodos, mientras que Dean (1979) afirma haber encontrado nematodos en picudos de todos los tamaños en El Salvador y Grenada. *R. Palmarum* muestra dimorfismo sexual; las hembras se diferencian de los machos porque estos presentan un cepillo o peine de pelos en el extremo de la probosis, la cual también es más gruesa y menos aguda (Figura 5b).

Los adultos muestran un fuerte quimiotropismo por sustancias fermentadas. Esta característica se aprovecha para diseñar los programas de trampeo para la captura y control, considerada la única medida efectiva del manejo de la enfermedad del anillo rojo. Esto conjuntamente con la erradicación de las palmas infectadas, para disminuir el inóculo y las oportunidades de propagación por *R. Palmarum*. Los picudos son voladores muy hábiles, pueden volar 7 m por segundo y en 24 horas, dentro de una plantación, pueden hacer recorridos de 78 a 1.600 m. Durante el día permanecen ocultos en las axilas de las hojas donde pueden dejar deyecciones y residuos de tejidos infectados, contribuyendo de esta forma a la propagación de la enfermedad (Hagley, 1964; Esser y Meredith, 1987).

**Ecología.** Distribución. *Rhynchophorus palmarum* es una especie neotropical y su distribución y la de la enfermedad están fuertemente relacionadas, habiéndose registrado ambos en Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Grenada, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, San Vicente, Surinám, Trinidad y Tobago y Venezuela. De solo *Rhynchophorus* hay registros en Argentina, Bolivia, Dominica, Guyana Francesa, Guadalupe, Martinique y Uruguay (Dean, 1979). En Colombia se conoce en todas las zonas ecológicas del país donde se cultiva cocotero y palma africana.

**Niveles de daño económico.** Epocas críticas de daño: *R. Palmarum* se considera una plaga de cultivos adultos que ataca el estipe, bases peciolares o las heridas que se practican a la palma africana durante la cosecha y la poda. No existe un nivel crítico y su manejo debe hacerse permanentemente sobre todo en zonas con historia de anillo rojo, porque la manifestación de la enfermedad guarda una relación directa con la densidad de la población del picudo. Esta situación demanda la realización de un programa fitosanitario que incluye trampeo, para mantener baja la densidad de población del vector, destrucción de los focos de cría e infección de la enfermedad, para mantener bajo el nivel de inóculo, revisión de la plantación para detectar las plantas con abortos de frutos y síntomas foliares y desinfección de las herramientas y no movilización de material por lotes con la enfermedad.

**Manejo.** El manejo de *Rhynchophorus* que se considera el principal agente transmisor de la enfermedad infecciosa del anillo rojo debe ser preventivo, integrando todas las medidas de control, haciendo énfasis en el cultural y mecánico, correlacionados con las condiciones climáticas. Además, requiere que las medidas de manejo sean realizadas por todos los agricultores dentro de una región para que sean efectivas.

**Cultural:** Las prácticas adecuadas del cultivo, la eliminación de los restos de palmas, así como la erradicación de palmas que presentan pudriciones o enfermedades ayudan a contrarrestar el problema. En las plantaciones y áreas con historia de anillo rojo, las heridas causadas durante la poda de hojas y el corte de racimos, se deben tratar con un insecticida residual que mate los insectos atraídos o cubrirlas con alquitrán vegetal, para reducir las vías de penetración del nematodo.

**Mecánico:** El control de la enfermedad y del vector sólo es efectivo realizando trampeo. Este se basa en el empleo de sustancias atrayentes o cebos para los adultos que son atraídos por los olores de productos en fermentación. Como cebo se han empleado diferentes materiales. Los compuestos orgánicos son más efectivos pero más costosos que las sustancias vegetales (Hagley, 1965); estas últimas de fácil consecución, económicas y de uso práctico. Los cebos por sí solos son trampas o se pueden colocar en diferentes recipientes; generalmente para matar los picudos se impregnan con un insecticida como por ejemplo metomil, triclorfon, primifos-etil que son efectivos y no tienen efecto repelente para *R. palmarum* como sí ocurre con el carbofuran y el carbaryl (Dean, 1979). El cebo más efectivo es material en fermentación. La edad del cebo influye sobre la captura del picudo el cual es muy exigente en la calidad del atrayente (Arango y Rizo, 1977).

La frecuencia del cambio del cebo depende de la densidad de trampas por hectárea y está en función del tipo de trampa y de la cantidad y calidad de cebo que se emplee, así como de la fluctuación de las poblaciones del picudo. En la época de mayor abundancia se debe incrementar el número de trampas por hectárea. Estos aspectos se deben investigar y hacer los ajustes necesarios para cada región o zona. Con la evaluación de la información registrada (Formato 3) se puede establecer la fluctuación de la población, correlacionar las capturas con la incidencia de la enfermedad del anillo rojo, tomar las decisiones de manejo y estimar los costos del programa de manejo del picudo (Posada, 1988 B).

### **Trampas más comunes y efectivas para la captura de *R. palmarum***

Cualquiera de las trampas que se empleen se deben revisar cada 8 días para registrar (Formato 3) las capturas de la gualpa, al igual que las de otros insectos como *Metamasius hemipterus*, *Rhynostomus barbirostris*, *Hololepta* sp., *Strategus aloeus* y otras especies de picudos y cucarrones que son atraídos a las trampas. Estos pueden actuar como agentes transmisores de la enfermedad porque también pasan algún estado de su ciclo de vida en contacto directo con los tejidos internos de la palma o son



tapa se hacen cuatro orificios en V para facilitar la entrada de los picudos. (Raigosa, 1975). En el interior de la trampa se coloca un cebo preparado con caña madura machacada e impregnada abundantemente con una solución de metomil al 0.5%. Por hectárea se colocan de dos a cuatro trampas colgadas del tallo de la palma y el cebo se cambia cada 15 días.

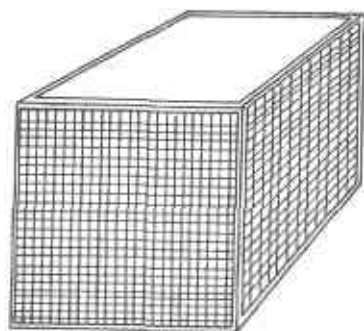


Figura 7. Trampa canasta

Trampa canasta (Figura 7). Se construye de alambre (anjeo de 3/4 de pulgada) una canasta rectangular de 0.90 metros de alto y 0.45 metros de ancho. La canasta se llena con pedazos de palma en forma de cubo de aproximadamente 0,20 metros de lado y luego se asperja con metomil al 0.5%. El cebo se puede cambiar cada 15 ó 21 días. Por hectárea se colocan dos trampas (Sánchez y Victoria, 1975). Durante la época de invierno deben protegerse las trampas con cobertizos o techos improvisados de hojas de palma para evitar que las lluvias afecten la residualidad del insecticida y la calidad del cebo.

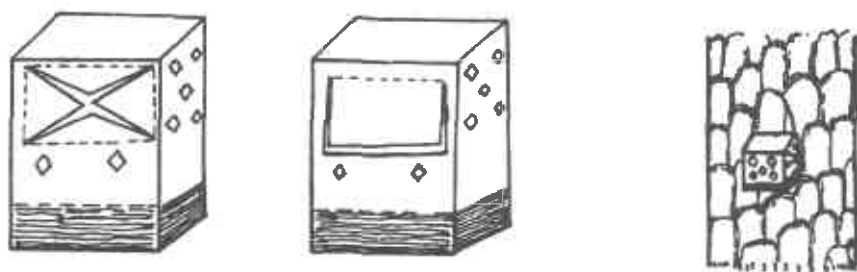


FIGURA 8. Trampa tarro

Trampa tarro. (Figura 8). Se construye con latas de manteca o aceite a las cuales se les hacen perforaciones de 2 a 5 cm de diámetro en tres lados; en el cuarto se corta una ventana para poder introducir el cebo. La base se cubre externamente con alquitrán para evitar el deterioro y prolongar la vida de la trampa. El cebo consiste en un litro de miel de purga o panela por 2 - 2,5 litros de agua, unos trozos de caña machacada para lograr una mejor fermentación y un insecticida que puede ser metomil 0.5%. Este cebo se cambia cada 21 días y se coloca de 2 a 4 trampas por hectárea (Posada, 1988 B).

Trampa palma. Se aprovechan palmas seleccionadas que de todos modos se descartarían, ya sea por improductivas, por presentar desórdenes fisiológicos o estar atacadas por enfermedades, siempre que no sean infecciosas. Esto debido a que al no manejar bien las trampas

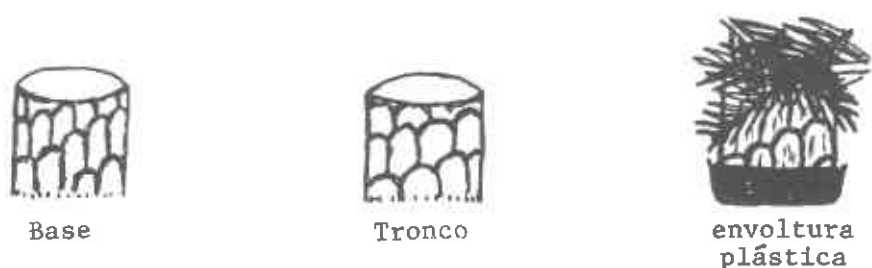


Figura 9. Trampa tronco palma

hechas con palmas afectadas, por ejemplo con anillo rojo, se puede contribuir a propagar la enfermedad y convertirlas en un foco de infección. Los tipos más comunes de trampas que se pueden hacer con palma son:

Trampa tronco palma: (Figura 9) (Esser y Meredith, 1987). Se construye fraccionando las palmas en troncos de aproximadamente un metro de longitud. Se emplea un tronco por sitio.

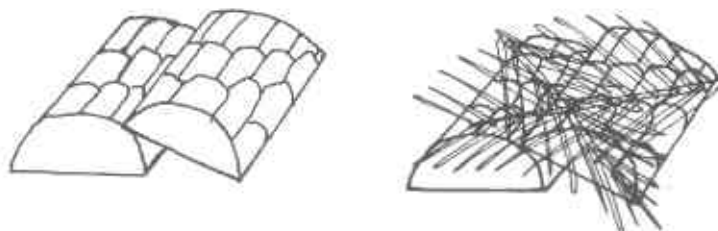


Figura 10. Trampa tabla palma

Trampa tabla palma (Figura 10). La palma se fracciona en tablas de aproximadamente un metro de longitud y 0,30 a 0,50 m de ancho. La trampa es conformada por 2 a 3 tablas superpuestas.

Trampa cubo palma (Figura 11). La palma se divide en cubos de 0.50 m de lado. Se emplean de 3 a 5 por sitio, superpuestos.

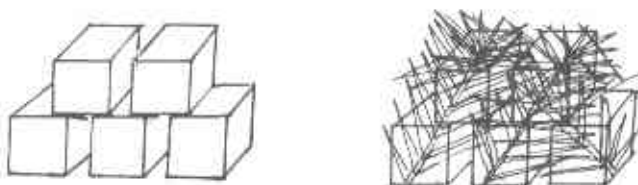


Figura 11. Trampa cubo palma

Trampa haz palma (Figura 12) (Dean, 1979). La palma se fracciona en astillas de aproximadamente un metro de longitud y 0,20 - 0,30 m de diámetro; por sitio se emplea 5 a 6 astillas atadas con una cuerda.

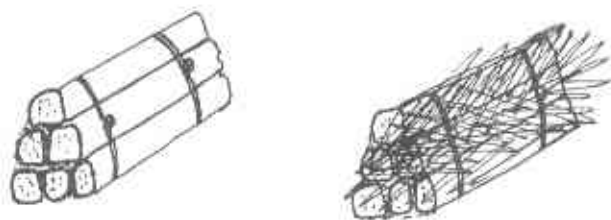


Figura 12. Trampa haz palma

Las trampas palma son muy efectivas para la captura de *R. palmarum*, pero el trampeo que abarque a toda una plantación y requiera hacerse como un programa permanente resulta costoso, y sólo es practicable cuando se cuenta con palmas para erradicar, ya porque sean improductivas, presenten desórdenes fisiológicos o enfermedades no infecciosas. Además, la plantación debe contar con herramientas apropiadas para cor-

tar las palmas y maquinaria para trasladar y disponer los materiales en los diferentes sitios donde se requiere colocar las trampas.

Estos tipos de trampas palma se asperjan con insecticidas y se cubren con hojas entrecruzadas para evitar la disecación rápida y simular las condiciones ambientales preferidas por *R. palmarum*.

La efectividad de cualquiera de los diseños es de 15 a 30 días, siempre y cuando se manejen apropiadamente. Al revisarlas para registrar las capturas, se deben "refrescar" removiendo el tejido viejo para exponer nuevo tejido que atraiga los picudos y aplicar más insecticida. Se pueden colocar 1 ó 2 trampas palma por hectárea.

### **Análisis de muestras con síntomas de ataque de anillo rojo.**

Las observaciones de los síntomas de anillo rojo en palma africana no son suficientes por su gran variación y por ser comunes a otras enfermedades. La *vigilancia* y *presencia de síntomas* permite tomar las muestras para enviarlas al laboratorio. La confirmación por análisis de laboratorio del ataque del nematodo es fundamental para tomar oportunamente las decisiones de manejo y, además, llevar un registro epidemiológico y de incidencia de la enfermedad en la plantación o región.

Los diferentes métodos para el análisis de nematodos son aplicables al estudio del nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*. El método del embudo de Baerman es efectivo y rápido, y permite determinar la presencia de nematodos en la plantación con el solo empleo de equipos poco sofisticados que la mayoría de las plantaciones, con departamentos fitosanitarios organizados, poseen.

El análisis debe ser hecho por personal entrenado apropiadamente en las técnicas e identificación de *R. cocophilus*. Sin embargo, es necesario hacer confirmar la identificación de las muestras por personal especializado en nematología del ICA, de las universidades y otras entidades del país que cuentan con profesionales calificados en esta especialidad. Esto es importante, porque evita falsas alarmas o confusiones que pueden repercutir negativamente en el manejo del cultivo o incurrir en altos costos por las medidas de control.

La toma de muestras y el procedimiento para obtener nematodos y prepararlos para la identificación puede resumirse así: con la ayuda de un sacabocado (Figura 13 A) desinfectado con formol al 5,0% se toma una muestra de tejido del tallo, de las palmas con síntomas de anillo rojo, a un metro de altura y 20.0 cm de profundidad. El hueco realizado a la palma se debe tapar con una mezcla de arena y cemento. La muestra se coloca en bolsas plásticas con la identificación de la palma: número de la palma,

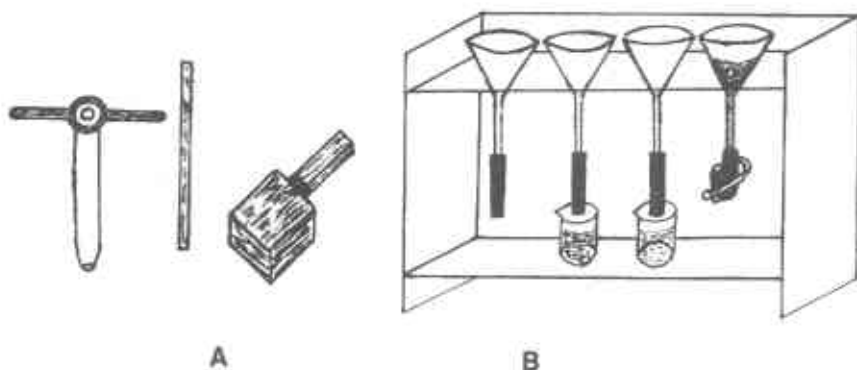
línea, lote, siembra, finca y fecha, y se remite al laboratorio de la plantación (Formato 4).

**FORMATO 4.** Registro de muestras con síntomas de anillo rojo

Finca \_\_\_\_\_ Evaluador \_\_\_\_\_

FECHA	LOTE	LINEA	PALMA	RESULTADO	
				Positivo	Negativo

Se selecciona la parte de la muestra que corresponde a la parte interna de la palma y se toma un pedazo de la zona donde se note u observe el anillo; si este no está formado, el trozo se escoge de la parte donde se estime se encontraría. La muestra se pesa y se pica finamente con cuchillo, picador o licuadora a baja velocidad.



**Figura 13.** A. Sacabocado para toma de muestras de tejido  
 B. Embudos para la identificación de nematodos.

La muestra picada se coloca en un embudo (Figura 13 B) provisto de manguera a la cual previamente se le ha colocado una pinza, y llenado con agua hasta dos centímetros del borde superior y puesto una servilleta o pedazo de gasa en el fondo para retener el material que se analizará.

Transcurrida una hora se puede comenzar a determinar la presencia de los nematodos. Para efecto de conteo de los nematodos que contiene la muestra es, sin embargo, preferible hacer las lecturas a las 24 horas. Al cabo de este tiempo los nematodos se han desprendido de la muestra y se van al fondo del embudo por acción de la gravedad. Del volumen total se toma una muestra de líquido en un recipiente, se agita y con una pipeta se saca una alícuota o submuestra de 5 cc. Esta se coloca para fines de conteo en un recipiente rayado. El número de nematodos en la muestra se calcula en relación con el número contado en los 5 cc. Para tener mayor confiabilidad es recomendable tomar dos o tres submuestras y contar en ellas el número de nematodos y sacar el promedio. Con base en él se calcula la cantidad de nematodos que tiene la muestra. Si se desea se puede repetir el proceso a las 48 horas y volver a contar para observar si quedan más nematodos. Para identificar los nematodos por comparación éstos se toman con una aguja fina, o con la ayuda de un pedazo de bambú que tenga pegado con resina un pelo fino, y se transfieren a un portaobjeto para observarlos al microscopio. También con la ayuda de la aguja se pueden colocar en un medio apropiado para su conservación o envío.

Si se desea conservar la muestra de tejido que contiene nematodos para posteriores estudios o enviarla a un laboratorio para su análisis o identificación, es conveniente parafinarla. Esto se hace introduciéndola en parafina líquida que no esté muy caliente y se retira rápidamente cuidando que quede bien cubierta para evitar su desecación. Si lo que desea es enviar los nematodos o conservar muestras para algún estudio posterior, entonces se colocan en una solución de formol al 5.0% en la que se conservan por varias semanas e incluso meses. Las muestras que se envían deben ser acompañadas de los datos de identificación de la finca, fecha de recolección y demás que exija el especialista.

## Masticador de tallo e inflorescencias

### Ratas

**Hospedantes.** Las ratas son omnívoras. Atacan granos almacenados y cultivos como arroz, maíz, yuca, cocotero y palma africana en el campo, (Aguilera, 1986; Sánchez y Mena, 1972).

**Daño.** Importancia económica: En palma africana está registrada la especie *Zygodontomys brevicauda* que ataca plantas jóvenes (Aguilera,

1986). El daño repercute en el desarrollo de las plantas, las cuales se atrasan por la disminución del área foliar y del sistema radicular, muchas incluso mueren y otras pierden el anclaje presentándose problemas de volcamiento cuando el suelo se humedece por las lluvias o el riego. En palma adulta, se desconoce si esta es la especie u otra, la que causa roeduras a los frutos y, últimamente, a partir de la introducción de *Elaeidobius kamerunicus*, si es la que ataca las espigas de las inflorescencias masculinas para alimentarse de las larvas y pupas del polinizador. El ataque de ratas a los polinizadores se ha venido incrementando, y en el departamento del Magdalena se ha encontrado hasta 66% de las inflorescencias masculinas destruidas por ellas (Figura 5c).

**Tipo de daño:** Los ataques de ratas en palma joven son muy similares a los de *Strategus aloeus*. Hacen huecos en el suelo alrededor del tallo y los comunican entre sí por galerías a través del sistema radicular y base del tallo. El daño lo ocasionan al roer la base del tallo y las bases peciolares de las hojas, lo que causa la caída de ellas (Figura 5d). En palma adulta las ratas se alimentan de frutos maduros y la intensidad del daño depende de la frecuencia de la cosecha. Sin embargo, el daño más grave se presenta cuando atacan las inflorescencias masculinas las cuales destruyen completamente dejando sólo el pedúnculo de las espigas y los restos de flores sobre los racimos, bases peciolares de las hojas e incluso el suelo.

**Biología, descripción y hábitos.** Ciclo de vida: Las ratas son mamíferos que se reproducen en nidos donde la madre alimenta las crías hasta que adquieren independencia. De las especies que atacan la palma africana no se conocen aspectos de reproducción, desarrollo y morfología. En relación con los hábitos de la rata *Z. brevicauda* que ataca palma joven se sabe que tienen gran movilidad, excavan madrigueras y se desplazan rápidamente de un cultivo a otro, así sea diferente, buscando alimento y refugio. Hacen rutas a través de la vegetación lo que les permite el desplazamiento y les brinda protección contra las aves predatoras (Aguilera, 1986). En relación con las ratas que atacan los frutos e inflorescencias masculinas se sabe que se alimentan preferiblemente en la noche, son hábiles trepadoras y posiblemente anidan en la vegetación que crece dentro del cultivo o en las zonas aledañas.

**Ecología.** Distribución: *Zygodontomys brevicauda* ha sido reportada en los departamentos del Cesar, Chocó y Magdalena (Aguilera, 1986). Las ratas que atacan frutos e inflorescencias masculinas se han encontrado en el Cesar y Magdalena (ICA, 1987 H).

**Niveles de daño económico.** Epoca crítica de daño: Los ataques a palma joven se presentan cuando la planta se siembra en el sitio definitivo y en los

lotes hay abundancia de malezas, principalmente gramíneas, que brindan protección e incluso alimento. En palma adulta el daño a los frutos se presenta cuando están maduros y el retraso en la cosecha incrementa la intensidad del daño. En las inflorescencias masculinas el ataque comienza tan pronto termina la antesis. Observando los signos de actividad de las ratas, como huellas, excrementos, roeduras y nidos, se puede establecer la población de acuerdo con las siguientes categorías:

**Población escasa:** Cuando no se observa ningún signo de actividad y el daño puede ser bajo, sin importancia económica. **Población media:** Cuando se observan excrementos, huellas, daños y ocasionalmente alguna rata. **Población alta:** Cuando se encuentran excrementos, huellas y daño fresco en grandes cantidades y se observan algunas ratas en actividad (Valencia y Ortiz, 1981). En palma joven donde el daño es de mayor consideración por el atraso que sufre el cultivo en la producción, se debe mantener una vigilancia permanente para detectar los primeros signos de actividad de las ratas y tomar las medidas de control oportunamente.

**Manejo.** El éxito en el manejo de las ratas está asegurado por la aplicación de medidas integradas de tipo cultural, biológico y químico, aplicado como cebo tóxico.

**Cultural:** El aseo de la plantación eliminando residuos vegetales, la poda apropiada y la limpieza de las axilas foliares disminuye las oportunidades de nidificación; igualmente el control oportuno de malezas en el cultivo, canales de riego y drenaje, crea condiciones adversas porque disminuye las oportunidades de alimentación, destruye los refugios y expone los roedores al ataque de los enemigos naturales. **Biológico:** Las ratas son parte esencial de la dieta alimenticia de las aves rapaces por lo que es necesario protegerlas, estimular su anidamiento y suspender la cacería indiscriminada. Igualmente ejercen un buen control de ratas las serpientes y, en lo posible, se debe evitar matarlas, excepto al representar un peligro inminente. **Químico. Aplicado como cebo tóxico:** La aplicación de cebos tóxicos parafinados preparados con arroz o maíz 80%, azúcar 7.5%, aceite de palma 7.5%, como atrayentes; anticoagulante (racumín polvo) 5.0% y parafina 30.0% del total anterior, proporcionan un control efectivo de ratas en cultivos de palma joven y se reemplaza por lo menos cuatro veces una vez consumido. Las revisiones se realizan cada tres o cuatro días hasta que los cebos dejan de ser consumidos, lo que indica un buen control de la población de roedores. La campaña de control se vuelve a iniciar una vez se observe signos de actividad (Aguilera, 1986). Con la realización de estas labores de control y complementaría a las revisiones mensuales se debe llevar registros de época de actividades de los roedores, intensidad de daño, abundancia de población y costos de las medidas de control.

### III. Enfermedades relacionadas con el daño de plagas

En palma africana existen diferentes enfermedades en las que están involucrados los insectos como agentes transmisores.

Los insectos transmiten agentes fitopatógenos como: virus, micoplasmas, rickesias, protozoarios, bacterias, hongos y nematodos que causan enfermedades de naturaleza grave.

Las enfermedades transmitidas por los insectos se han reconocido como las más graves y devastadoras por la rapidez de la transmisión, diseminación y penetración de los patógenos en los tejidos de las palmas.

Los insectos pueden transmitir o diseminar las enfermedades en forma mecánica, cuando los patógenos se difunden adheridos a las diferentes partes del cuerpo o como vectores cuando los patógenos son adquiridos y permanecen en el organismo del insecto antes de ser introducidos en el tejido cuando se alimentan de la planta.

La gravedad de las enfermedades, y la importancia de los insectos involucrados en su transmisión también depende de la relación que establecen el patógeno y el agente transmisor.

La relación puede ser: 1. Neutral. Cuando el patógeno y el insecto se presentan en el mismo medio sin que exista beneficio mutuo. Es el caso de la *pestalotiopsis* en palma africana donde los hongos que la causan, parásitos facultativos débiles, aprovechan las heridas causadas por el daño mecánico o por insectos chupadores o masticadores para invadir el tejido de la planta. En este caso la difusión y propagación del patógeno depende de factores abióticos como viento y agua.

2. Vector. Cuando el patógeno depende enteramente de un insecto para su transmisión y puede permanecer en el organismo de éste en forma latente o multiplicarse. Este tipo de relación se observa entre *Rhynchophorus palmarum* y el nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* causante del anillo rojo.

En Colombia en palma africana las principales enfermedades en las que se ha reconocido la participación de los insectos en la transmisión son: el anillo rojo, la marchitez sorpresiva y la pestalotiopsis. De estas se presentan aspectos sobre la importancia económica, distribución, hospedantes y manejo de la enfermedad y los insectos relacionados.

## Marchitez sorpresiva

En Colombia, el marchitamiento irreversible de palmas, del cual se pueden considerar dos casos claramente diferentes, es conjuntamente denominado "Marchitez sorpresiva". Las controversias referentes al problema han creado una especie de caos en el manejo de estos disturbios y de la información sobre los posibles factores que contribuyen a su desarrollo.

En el primer caso, considerado responsable de la destrucción de aproximadamente 2.000 hectáreas en el Valle del río Zulia en el departamento de Norte de Santander, los síntomas de la enfermedad se caracterizan por un marchitamiento ascendente, el cual se iniciaba en el ápice de los folíolos del extremo apical de las hojas. Este marchitamiento estaba asociado con la suspensión del normal desarrollo de las hojas nuevas que tuvo como consecuencia la no apertura de varias flechas. Igualmente se observaba desprendimiento de frutos de racimos inmaduros y necrosis del sistema radicular. Los síntomas progresaban rápidamente y causaban la muerte de la palma. En la plantación los primeros casos de marchitez se observaron en palmas que pasaban de su estado vegetativo al estado reproductivo.

Los estudios realizados en la búsqueda del agente causal de este disturbio permitieron asociar la presencia del problema con una cobertura de gramíneas y la presencia en el área del insecto chupador *Myndus crudus* Van Duzee (= *Haplaxius pallidus* Caldwell) (Homoptera: Cixiidae) (Zenner de Polanía y López, 1977; Martínez, 1985).

El insecto vector tiene como característica particular que oviposita sólo en gramíneas y que las ninfas sólo son capaces de desarrollarse en estos huéspedes. En la zona afectada las ninfas se encontraron alimentándose de pastos y malezas monocotiledóneas entre las cuales se destacan: *Panicum maximum* Jacq. (pasto guinea); *P. fasciculatum* Sw. (pasto granadilla); *Paspalum paniculatum* L. (paja brava); *Echinochloa colonum*, (L). Link (liendre de puerco); *Cenchrus echinatus* L. (cadillo tigre), y *Cyperus rotundus* L. (coquito). Los adultos nunca se encuentran en estas plantas y fuera de la palma africana tienen como huésped principal a la palma iraca o palmito (*Carludovica palmata* R. et T.) (Zenner de Polanía y López, 1977).

Con base en el conocimiento de los huéspedes de las ninfas fue posible detener el desarrollo del disturbio al cambiar la cobertura de gramíneas por

leguminosas y el establecimiento de un programa de manejo del insecto. (Mena *et al.*, 1975).

El segundo caso de marchitez, la cual se caracteriza por degeneración y muerte de las raíces, pérdida del lustro normal y caída prematura de frutos, y secamiento sorpresivo y progresivo de las hojas bajas hacia las superiores, frecuentemente precedido por el amarillamiento de los folíolos, parece ser el más grave y más distribuido en Colombia. Este disturbio se atribuye al ataque de flagelados del género *Phytomonas*, predominante *P. staheli* en palma. Como vectores sospechosos se tienen varios géneros de la familia Pentatomidae. En Colombia se han encontrado como portadores de *Phytomonas* a los pentatómidos *Macropygium reticulare* (F.), *Eritrachys bituberculata* Rukes y dos especies aún no identificadas; pero hasta ahora no se ha logrado la transmisión del disturbio mediante estos insectos. En el Ecuador con *Lincus lethifer* Dolling como vector se reprodujo la marchitez sorpresiva en palma africana recientemente (Urueta, 1985; Martínez, 1985).

Muchos pentatómidos y chinches de otras familias se alimentan de la savia de las plantas, especialmente Euphorbiaceas y Asclepiadaceas, comunes en plantaciones de palma aceitera. En estas plantas también se han detectado flagelados del género *Phytomonas* e inclusive se ha logrado reproducir el "cedros wilt" del cocotero en Trinidad, inyectando los flagelados de *Asclepias* al cocotero, a través del haustorio (Urueta, 1985).

A pesar del cúmulo de datos sobre el problema no se dispone de resultados definitivos y concretos y las recomendaciones para el manejo del problema que se indican a continuación no ha variado en los últimos años: Erradicación oportuna de palmas con síntomas de la marchitez para evitar la posible diseminación del agente causal y uso de insecticidas de amplio espectro y alto poder residual aplicados al suelo. Esta última práctica se considera preventiva y el insecticida no va dirigido a ningún insecto en particular, desconociéndose además el efecto colateral negativo que puede ocasionar sobre la fauna de artrópodos existentes dentro y sobre el suelo de las plantaciones, especialmente sobre hormigas predatoras.

## El anillo rojo

La enfermedad conocida como "anillo rojo" es endémica de palmas en el Neotrópico, por estar involucrados en su transmisión principalmente insectos con estrecha relación con el agente causal y la planta huésped a la cual visitan para alimentarse y reproducirse. Es un disturbio infeccioso y de naturaleza devastadora. En palma africana estos insectos son especialmente atraídos por los olores producidos en las heridas causadas por los cortes de hojas en la cosecha o poda.

Dentro de los insectos relacionados con la enfermedad se han reconocido las siguientes especies: Hormigas: *Azteca* sp., *Odontomachus haematoda* L., *Wasmannia auropunctata* Roger, *Anochetus emarginatus* Fab., *Camponotus rectangularis* Em., Termitas: *Nasutitermes costalis* Hormy, *Coptotermes niger*, *Eutermes* sp., *Leucotermes stenius*, *Nasutitermes ephratae*. Coleópteros: *Metamasius hemipterus* L., *M. hemipterus* (L.), *M. obsoletus* Gyll., *Rhinostomus barbirostris* (F), *Homalinotus drepressus*, *H. coriaceus*, *Parisochoenus* sp., *Limnobaris* sp., *Rhynchophorus palmarum* L., *Strategus* sp., *S. aloeus*, *Hemipholeurus* sp., *Hololepta* sp., y *Xyleborus subaffinis* Egg. (Hagley, 1964; Dean, 1979).

El *R. palmarum* es el agente transmisor más eficiente de la enfermedad. La inoculación ocurre cuando la gualpa que puede llevar el nematodo tanto interna como externamente, luego de alimentarse de palmas enfermas visita palmas sanas y deposita el agente causal en el tejido sano al ovipositar, al alimentarse o en las deyecciones y restos de tejidos infectados adheridos al cuerpo (Hagley, 1963; Esser, 1969).

La enfermedad es causada por el nematodo *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919) Goodey, 1960; el cual fuera de ser transmitido por insectos puede ser diseminado en una forma limitada por otros animales tales como arañas, ratas, aves y murciélagos. Esta diseminación corresponde a una relación de tipo forético o transporte de material infectado de una palma a otra o al suelo alrededor de la palma. Incluso el hombre puede participar en la diseminación a través de prácticas agrícolas. El nematodo también puede ser diseminado en semillas, plántulas, herramientas, vehículos, animales o por migración de raíces infectadas a raíces sanas (Dean, 1979; Esser y Meredith, 1987).

La manifestación de la enfermedad es favorecida por condiciones de mal drenaje, terrenos bajos y suelos arcillosos, ya que el nematodo sobrevive mejor en un medio húmedo y es muy susceptible a la sequía, la que a su vez, limita la incidencia de la enfermedad.

El anillo rojo es una enfermedad de importancia económica en palma africana. En Venezuela en un período de 10 años arrasó con 35% de los cultivos (Esser y Meredith, 1987) y en Colombia recientemente se han presentado ataques en aproximadamente 100 hectáreas en los departamentos del Cesar y Magdalena y en 1988 se registró el ataque en los Llanos Orientales donde aún no se conoce el área afectada (ICA, 1988 D).

El anillo rojo está registrado en Colombia atacando coco y palma africana en los departamentos de Antioquia, Sucre, Magdalena, Valle del Cauca, Cauca, Nariño y Meta (Sánchez, 1987; ICA 1988 D).

En cocotero la enfermedad en la década del 60 al 70 en la Costa Pacífica colombiana diezmo en tres años 50% del área sembrada y en 1972 se es-

timaron las pérdidas de producción por año en 188 millones de pesos (Pérez, 1974; Plaza y Quiroz, 1981).

El control de la enfermedad es controvertido. Los tratamientos curativos para eliminar o controlar las poblaciones de nematodos han dado resultados erráticos y han brindado muy poco tiempo de protección. Además son costosos y difíciles de aplicar. El único producto que ha mostrado resultados calificados de excelente, dentro de un total de 27 productos evaluados en tratamientos curativos, fue el nemafo (Esser, 1987)<sup>1</sup>. Sin embargo, las plantas tratadas con este producto solamente lograron sobrevivir cinco meses, durante los cuales las hojas amarillas murieron y finalmente los tejidos internos del tronco se pudrieron; se concluyó que las palmas enfermas irremediablemente mueren (Blair, citado por Sánchez, 1987).

Por no existir hasta el presente un método curativo para el control de la enfermedad y para evitar que, mientras las plantas enfermas mueren, exista el riesgo que se conviertan en focos de infección, las medidas de control de la enfermedad se han orientado, dentro de un enfoque de manejo preventivo, a la erradicación de las palmas enfermas y al manejo de los diferentes vectores.

El éxito de esta estrategia se demostró en la campaña de control del anillo rojo en cocotero en la Costa del Pacífico colombiano. En cultivos, en los que se realizó la erradicación de palmas enfermas una sola vez, las pérdidas alcanzaron 98%, en comparación con 0,5% de pérdidas en cultivos donde se realizó la erradicación y el trapeo de vectores en forma continua. (Pérez, 1974).

El anillo rojo se puede controlar eliminando los vectores antes de que puedan transmitir la enfermedad (Zeck, 1971). De acuerdo con esto el control de la enfermedad es fundamentalmente un problema entomológico (Bain y Fedón, 1951).

El manejo de la enfermedad sólo puede ser efectivo si todos los agricultores cooperan y ponen en práctica medidas de control, revisan las plantaciones para detectar la presencia de la enfermedad, toman muestras para el diagnóstico en el laboratorio y ejecutan las medidas de control oportunamente.

Los síntomas del anillo rojo en palma africana no se manifiestan tan evidentes como en el cocotero. Su expresión se demora mayor tiempo ya que los nematodos se multiplican en forma más lenta debido a las diferencias fisiológicas entre palma africana y el cocotero. Además, en palma africana muchos síntomas son iguales a los producidos por otras enfermedades.

1. Florida Department of Agriculture Consumer Services, "Comunicación personal".

En zonas con historia de anillo rojo y plantaciones bien manejadas la manifestación de los siguientes síntomas pueden, sin embargo, indicar la presencia de la enfermedad y servir de indicativo para tomar muestras con fines de diagnóstico de laboratorio. El acortamiento anormal de hojas y folíolos, y el amarillamiento son indicios de síntomas iniciales de la enfermedad. Con síntomas más severos el cogollo no abre, las hojas se acortan, los folíolos se deforman, hay aborto de racimos, ausencia de floración, las hojas bajas se secan y quedan adheridas al tallo e internamente, en muestras tomadas con un taladro o al cortar el tronco y en el corte de la hoja, se observa el anillo característico de color marrón oscuro (Varon, 1988).

La realización de todas las prácticas agronómicas y culturales oportunamente garantiza el vigor de las plantas y contribuye a que sean más tolerantes al ataque de plagas y de la enfermedad.

Es conveniente que en toda plantación y en zonas geográficas, ecológicamente homogéneas, se lleven registros de incidencia de la enfermedad (Formato 5) y se correlacionen con las capturas de los insectos transmisores. Así se podrá determinar la época de mayor incidencia de la enfermedad y mayor abundancia de los transmisores, para así diseñar programas de control más efectivos y económicamente racionales.

## Pestalotiopsis

La pestalotiopsis es una enfermedad de naturaleza endémica en todas las regiones del país donde se cultiva palma africana. Es causada por los hongos *Pestalotia palmarum* y *P. glandicola*. Con ellos también se ha encontrado permanentemente asociados, en las manchas que producen el secamiento foliar, a *Helminthosporium* sp., *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Phyllosticta* sp., *Macrophoma* sp., y *Gloeosporiu* sp. (Sánchez, 1962; Jiménez y Reyes, 1977; Genty et al., 1984). Estos hongos son parásitos facultativos, débiles, que aprovechan las heridas causadas por el daño mecánico o por insectos, para invadir los tejidos de las hojas de palma africana. En épocas de sequía presentan un estado de inactividad en su acción infectiva, para continuar su desarrollo como saprófitos sobre los restos vegetales de palma (Genty et al., 1984).

Es una enfermedad que alcanza importancia económica cuando los ataques son fuertes, los cuales pueden llegar a disminuir los rendimientos en cantidades superiores a 36% equivalente a 5,6 Ton/ha y pérdidas de follaje comprendidas entre 19 y 66% (Jiménez y Reyes, 1977; Genty et al., 1984).

La enfermedad llega a ser grave cuando se reúnen todos los factores epidemiológicos que condicionan su presencia como ataques de poblaciones elevadas de insectos masticadores y chupadores, alta dis-



ponibilidad de hospedantes susceptibles y condiciones de alta temperatura, humedad relativa y luminosidad (Posada, 1988 A).

En la manifestación de la pestalotiopsis están involucrados los insectos debido a que al causar daño al follaje, en cualquier estado de su ciclo de vida abren la puerta de entrada a los hongos causantes de la enfermedad.

En evaluaciones realizadas, marcando la hoja uno, al momento de abrirse, para establecer el momento de aparición de manchas, ataque de insectos y evolución de la enfermedad (Figura 14) se estableció que la pestalotiopsis apareció primero en el daño hecho por los insectos masticadores; entre estos se destaca *Durrantia pos. arcanella* (Lepidoptera: Oecophoridae) (ICA, 1987 C, 1987 G) que inició primero el ataque, lo que favoreció que la hoja joven presentara un mayor nivel de daño cuando

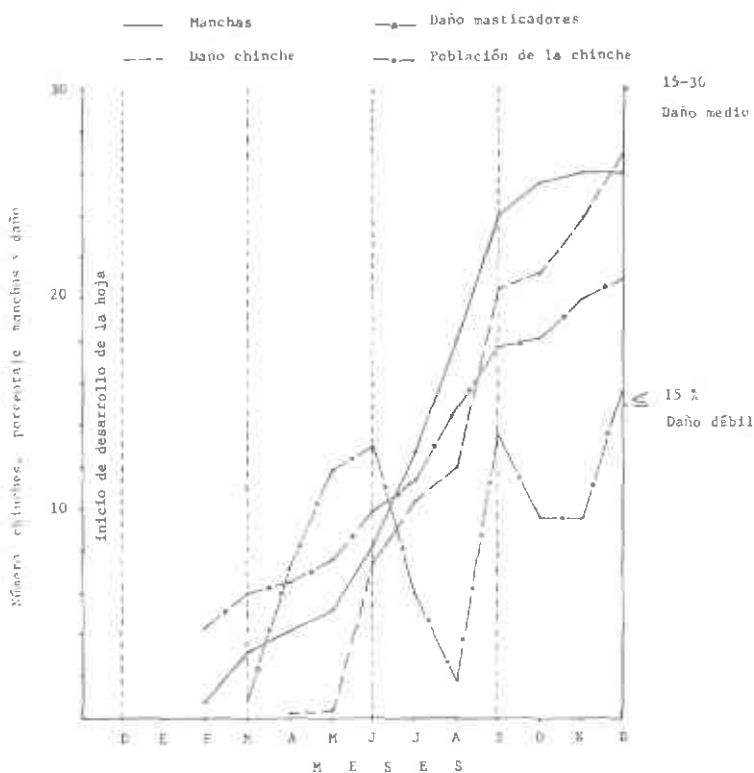


Figura 14. Fluctuación de la población

de *Leptopharsa gibbicularina* y el porcentaje promedio acumulado de manchas de pestalotiopsis en relación con el daño causado por la chinche de encaje e insectos masticadores y raspadores.

empezó a ser atacada por la chinche de encaje, *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae), la cual inició el daño cinco meses después de haber comenzado la hoja su desarrollo. Las manchas de pestalotiopsis evolucionaron luego más rápido en el daño causado por la chinche de encaje, debido probablemente a la mayor cantidad de población y heridas por unidad de área, causadas por alimentación y oviposición. Esto es lo que ha hecho considerar a *L. gibbicarina* como la mayor responsable de la presencia de la enfermedad en Santander, Cesar y Magdalena.

En la aparición de las manchas también participaron insectos raspadores como *Delocrania gossyphoides* Guerin (Coleoptera: Chrysomelidae) y los masticadores *Brassolis sophorae* L., *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae), *Sibine fusca* Stoll (Lepidoptera: Limacodidae), *Mesocia pusilla* Stoll (Lepidoptera Melagopygidae), *Saliana severus* Malbillie (Lepidoptera: Hesperidae), *Antaeotricha* sp. (Lepidoptera: Stenomidae) y *Oiketicus Kirbyi* (Lepidoptera: Psychidae), quienes durante parte o en todos sus estados de desarrollo causaron raspaduras o roeduras al tejido de la hoja con lo que favorecieron la entrada de hongos.

Otros insectos reportados en el país que contribuyen con su daño a la manifestación de la enfermedad son *Euprosterna elaeasa* Dyar (Lepidoptera: Limacodidae), *Mindus crudus* Van Duzee (= *Haplaxius pallidus* (Caldwell)) (Homoptera: Cixiidae), *Omalicna* sp. cerca a *proxima* Fennah, *Persis stali* Muir (Homoptera: Derbidae) y *Corythucha gossypii* Fab. (Hemiptera: Tingidae) (Jiménez y Reyes, 1977; Genty et al., 1984).

El manejo de la enfermedad se debe enfocar dentro de un programa de manejo integrado que conozca y evalúe la participación de cada uno de los agentes y factores que condicionan la manifestación de la enfermedad, e involucrar coordinadamente todas las actividades de manejo de la plantación como prácticas agronómicas, culturales, manejo de plagas y enfermedades para asegurar soluciones económicas de larga duración.

En el aspecto fitopatológico es necesario conocer la incidencia de la enfermedad, el nivel del inóculo y la interacción o relación con el aspecto entomológico, donde es básico conocer la fluctuación y nivel de población de los insectos que causan heridas al follaje en correlación con los factores ambientales para tomar las decisiones y medidas de manejo.

En el control de la enfermedad se han empleado aplicaciones de fungicidas sin conseguir ninguna efectividad, además de ser muy costosos (Reyes, 1988). Igualmente inefectivas fueron las aplicaciones masivas y aéreas de insecticidas para el control de los insectos relacionados con la manifestación de la enfermedad y por el contrario se logró producir grandes desequilibrios biológicos que causaron fuertes explosiones de plagas. Posteriormente se empleó la inyección al tronco de productos sistémicos consiguiendo mayor seguridad para el medio y respeto a la fauna benéfica,

pero sólo resultó efectiva en palmas adultas, ya que en las palmas jóvenes no se lograba control en todas las hojas (Reyes, 1988). Además, se encontró inconveniente la herida causada al tronco por favorecer la entrada de organismos patógenos o causar desórdenes fisiológicos a la palma.

Actualmente se viene empleando la absorción radicular contra los insectos masticadores y chupadores de follaje. Es una técnica ecológicamente segura, no está limitada por la edad de la planta y permite hacer uso selectivo de los insecticidas. Las bondades de esta técnica se deben manejar racionalmente, no emplearse en forma generalizada para controlar todos los tipos de plagas y menos sin conocer sus fluctuaciones, niveles de población y tiempo de protección que brinda el producto empleado. El manejo de la enfermedad no sólo puede descansar en el control de los insectos involucrados con la pestaliopsis. También es necesario manejar el inóculo, para mantenerlo a niveles bajos, con prácticas como las podas sanitarias que consisten en el corte de las puntas de las hojas más atacadas por pestaliopsis; esto a su vez disminuye las poblaciones de insectos, sobre todo de estados inmaduros, que al caer al suelo se mueren al no disponer de alimento. También es conveniente que las hojas que se cortan en las podas y cosechas se fraccionen en pedazos pequeños para lograr la descomposición rápida de las "Paleras".

## **IV. Evaluación, cría y aprovechamiento de benéficos**

Los insectos benéficos, enemigos naturales y polinizadores, son los mayores aliados del hombre en la agricultura porque contribuyen a mantener reguladas las poblaciones de las plagas y evitan que causen pérdidas e incrementan la producción al participar en la polinización.

La gran totalidad de las plagas que atacan la palma africana en América Latina son nativas y tienen un elevado número de enemigos naturales que mantienen reguladas sus poblaciones. Cuando se han presentado explosiones, causando daño de importancia económica, han sido favorecidas por las grandes extensiones de monocultivo o por las aplicaciones generalizadas de insecticidas que inducen resistencia y destruyen los insectos benéficos, enemigos naturales y polinizadores.

Los insecticidas nunca controlan el 100% de la población de una plaga y siempre su acción es más eficiente contra los enemigos naturales y polinizadores, debido al menor tamaño de éstos, a su gran movilidad que los hace más expuestos, y a la deficiencia de mecanismos de sobrevivencia.

Los problemas de los desastres creados por los plaguicidas han hecho volver a considerar, dentro de las medidas de manejo de plagas, las combinaciones de las prácticas agronómicas y los métodos de control cultural y mecánico que tienen un amplio fundamento ecológico y son eficientes económicamente.

Existe una serie de prácticas sencillas y baratas que favorecen al cultivo y a los enemigos naturales y además son fáciles de aplicar en cualquier plantación y evitan la aplicación deletérea de insecticidas. Dentro de estas prácticas están: No controlar todas las malezas y seleccionar las de hoja ancha que suministren alimento, miel o polen a los enemigos naturales, dejar franjas de vegetación en los bordes de la plantación y drenajes para crear habitats naturales que brinden refugio y diversidad de flora y fauna donde los enemigos naturales encuentren alimento y se multipliquen.

Estos tipos de prácticas en agroecosistemas perennes, como la palma africana, después de sufrir desequilibrios o explosiones de plagas, permiten lograr una rápida colonización y establecimiento de los enemigos naturales y lograr así un control biológico natural que se vuelve permanente, favorecido por la perennidad y estabilidad del ecosistema y lo hace diferente del control biológico clásico donde se requiere liberar e introducir los agentes biológicos.

El control biológico natural que ejerce la fauna benéfica es necesario evaluarlo para conocer su participación y su contribución en la regulación de las poblaciones de las plagas. La mortalidad que causan es dinámica y con las evaluaciones también se busca darles todas las ventajas y ayudas para favorecer sus poblaciones y mantener reguladas las plagas por debajo del nivel de daño económico.

## Evaluación de los enemigos naturales

No existe un método único que se pueda seguir para evaluar la actividad de todos los enemigos naturales. El método dependerá del modo de acción (parasitoide, predator o entomopatógeno), de factores ecológicos que regulan o favorecen la acción de un determinado ambiente pero no en otro y de la relación con otros agentes bióticos como hiperparásitos y huéspedes alternos.

El mejor sistema de evaluación de la eficiencia de los enemigos naturales es la elaboración de la Tabla de vida con la cual se determina tanto el potencial biótico de la plaga como de sus enemigos naturales. Sin embargo, los resultados consignados en dicha tabla son dinámicos y varían permanentemente por acción de los factores bióticos y abióticos. Aunque la realización de la Tabla de vida no es complicada, es de cuidado, consume tiempo y dedicación. Por lo general no son realizadas en las plantaciones, aunque esto sería lo ideal. Se ha descuidado este aspecto por lo cual no existe ningún ejemplo de Tabla de vida para una plaga de palma africana, lo cual es muy grave. La tabla solamente consiste en el análisis detallado de los factores de mortalidad a través del tiempo y espacio de un insecto plaga, entendiéndose por factores de mortalidad principalmente los bióticos, parasitoides, predadores y entomopatógenos.

En palma africana, en el caso de los comedores de follaje, la mayoría de los cuales tiene un ciclo de vida largo, la realización de una tabla de vida en el momento de la explosión de la plaga tomaría demasiado tiempo y la información no estaría disponible al requerirla para la toma de decisión de manejo dentro del nivel de daño económico de la plaga ni en relación con las condiciones del cultivo.

Así que, para fines prácticos, la realización periódica cada 15 días de evaluaciones de la población de plagas permite contar y registrar la actividad de los predadores, la ocurrencia de entomopatógenos (hongos, bacterias, virus) y evaluar el grado de parasitismo que se presenta sobre huevos, larvas o pupas de las plagas.

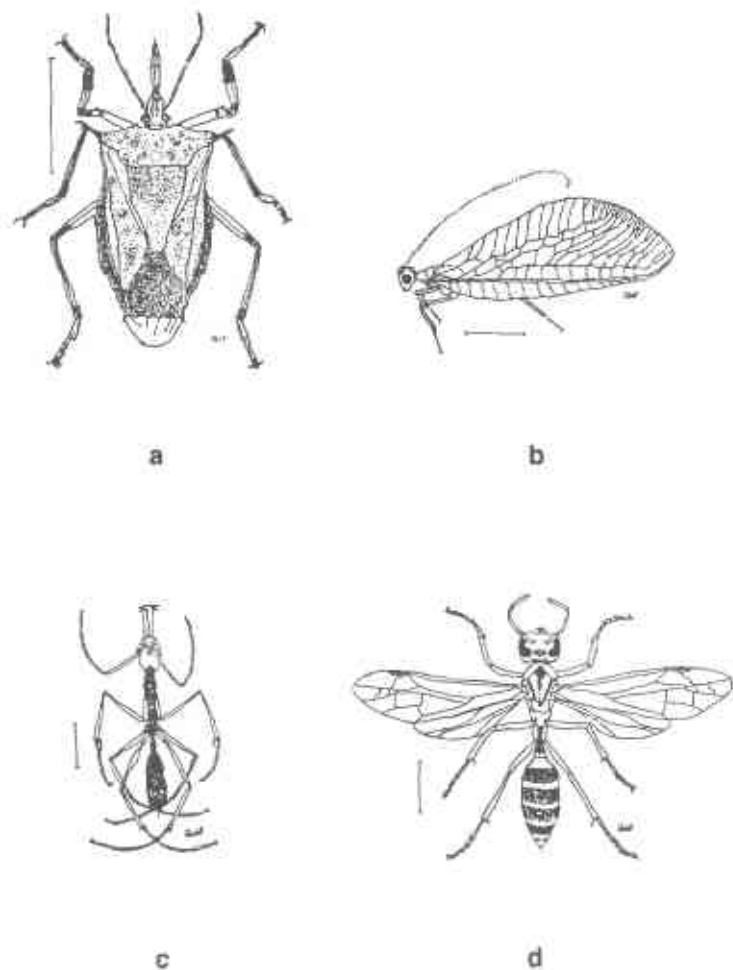
La acción de los predadores se puede evaluar, previa identificación por su presencia directa (Figura 15a), calificándola de escasa, común o abundante. Por el consumo de presas es difícil de estimar su abundancia y más aún si se tiene en cuenta los hábitos alimenticios diferentes de una misma especie en sus diversos estados.

La ocurrencia de los entomopatógenos se logra estimar por los síntomas y se califica de escasa, común o abundante. También es factible contar el número de casos que se encuentren, previa identificación, por unidad de muestreo, dentro del sistema de evaluación de la respectiva plaga huésped. El ataque de los hongos se manifiesta por la momificación de los insectos afectados, los cuales son cubiertos luego por las estructuras del hongo, esporangios y esporas. Las bacterias causan disentería o septicemia o ambos síntomas. Los insectos dejan de alimentarse, pierden reflejos, se tornan inactivos y mueren rápidamente en el transcurso de 24 horas. El cadáver adquiere un color café oscuro o negro y finalmente se momifica. Los síntomas de enfermedades causadas por virus varían de acuerdo al tipo. En las poliedrosis, las larvas afectadas pierden el apetito, se tornan lentas en sus movimientos, cambian de color, volviéndose pálidas o de color amarillento, pueden presentar hinchazones y se tornan flexibles y flácidas. El integumento se vuelve frágil y se rompe fácilmente antes o después de muertas. Las larvas muertas generalmente quedan colgadas de las seudopatas y el cadáver cuando se seca se torna de color café oscuro o negro. En las granulosis los síntomas son más visibles. La larva enferma es poco activa, es flácida y se vuelve de un color pálido casi traslúcido.

El parasitismo se puede evaluar tomando una muestra de 1 a 10% de los huevos, larvas o pupas de la plaga encontrados durante el muestreo. Estos estados se llevan al laboratorio para colocarlas en observación bajo condiciones apropiadas de alimentación, temperatura y humedad relativa hasta que emerjan los parasitoides o la plaga. Este método es el más usual para evaluar parasitismo, pero también toma mucho tiempo, ya que algunos parasitoides ovipositan en el huevo y emergen de larva, o atacan la larva y salen de pupa, y además, la información no está disponible oportunamente para tomar decisiones de manejo. Por esto es más práctico la disección que consiste en tomar las muestras traídas del campo y abrirlas para confirmar la presencia de parasitoides.

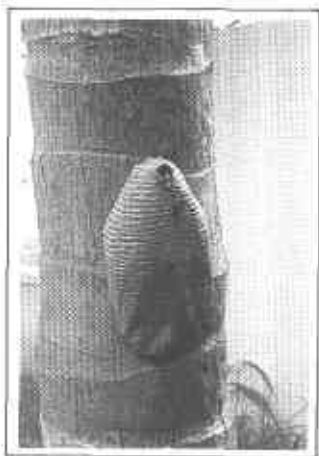
Este método no debe tener por objeto conocer sólo el porcentaje de parasitismo sino también de informar de las especies y el parasitismo que ejerce cada una, para lo cual previamente ya se debe conocer o estar

familiarizado con las especies de parasitoides que atacan las plagas y sus estados inmaduros de huevo y larva en la plantación.

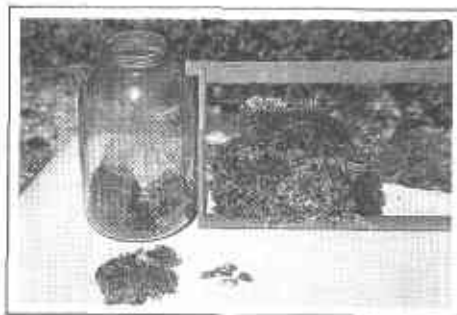


**Figura 15. Predadores comunes en plantaciones de palma africana:**

- a. *Alcaeorrhynchus grandis* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae)
- b. *Chrysopa* sp. (Neuroptera: Chrysopidae)
- c. *Anochetus* sp. (Hymenoptera: Formicidae)
- d. *Stelopolybia* sp. (Hymenoptera: Vespidae)



a



b



c



d

**Figura 16. Aspectos que deben conocer los operarios de la plantación:**

- a. Nido de *Synoeca surinama*
- b. Cría de la polilla de cera
- c. Inflorescencia masculina con 75% de antesis
- d. Embolse de raíces

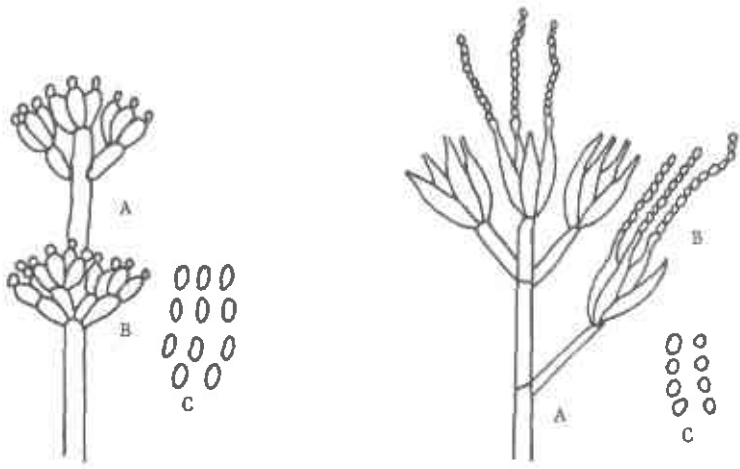
## Procedimiento para la evaluación de enemigos naturales

En los muestreos industriales o generales y en los suplementarios se observa y registra la presencia y la cantidad de mortalidad causada por los enemigos naturales, dentro de los cuales están: los predadores que se alimentan directamente de los huevos, larvas, ninfas, pupas y adultos de los insectos plagas o presas. Los principales grupos de predadores son: hormigas, avispas, chinches, coleópteros, crisopas, hemerobidos, mantidos y arañas (Figura 16).

Los entomopatógenos se pueden reconocer por los síntomas o signos de la enfermedad: Los hongos momifican los insectos que atacan y los recubren con las estructuras reproductivas, conidioforos y esporas. Los principales grupos de hongos que atacan plagas en palma son : *Beauveria bassiana*, *Beauveria tenella*, *Beauveria* sp., *Hirsutella* sp., *Metarrhizium* sp., *Entomoptora* sp. y *Nomuraea rileyi* (Figura 17).

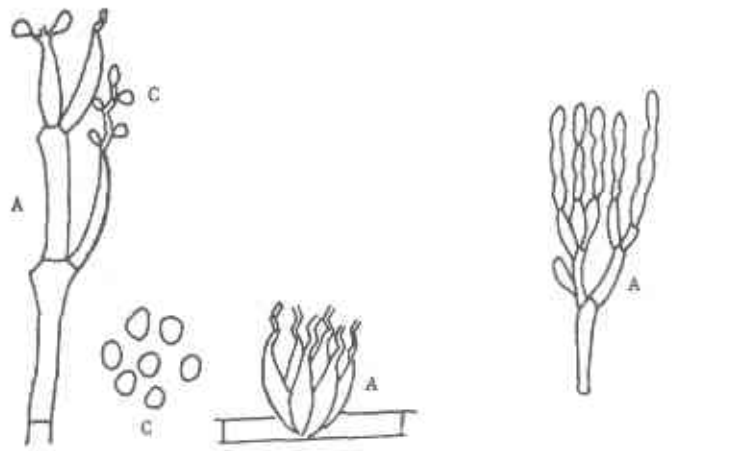
Los parasitoides son el grupo más variado, más abundante y con mayor diversidad de hábitos. La mayoría son endoparásitos o sea que se desarrollan dentro del cuerpo del huésped. Los diferentes estados de las plagas atacadas por los parasitoides no presentan síntomas visibles del ataque y para comprobar el parasitismo es necesario hacer disección. Al abrir los huevos y pupas de las plagas se pueden encontrar los huevos, larvas, pupas o adultos del parasitoides (Figura 18); en el caso de las larvas se encuentran huevos o larvas, ya que la mayoría de los parasitoides salen a empupar fuera del cuerpo del insecto huésped. Por ser las larvas de las plagas el estado de mayor atención, debido a que es el más abundante y el que causa daño, se requiere conocer los huevos y larvas de los grupos de parasitoides que más se presentan controlando las plagas en palma africana, sólo así se podrá realizar las evaluaciones apropiadamente al hacer la disección. Los principales grupos o familias de parasitoides que atacan las plagas de palma son: Chalcididae, Braconidae, Ichneumonidae, Scelionidae, Tachinidae, Sarcophidae, Bombyliidae (Figura 19).

Los datos sobre la presencia y abundancia de cada uno de los grupos de enemigos naturales y de la población de la plaga se deben registrar y tabular (Formato 6), luego se representan gráficamente, acompañados con los datos de los factores ambientales, como la temperatura, humedad relativa, precipitación y luminosidad para conocer el comportamiento de la población de la plaga frente a los enemigos naturales y las condiciones ambientales. En la figura 20 se muestra un ejemplo real, correspondiente al gusano caballito, *S. fusca*. Lo representado en la figura es típico del comportamiento de la población de la plaga en el C.I. Caribia. Las poblaciones no se presentan ni en verano ni durante épocas de altas precipitaciones y están reguladas principalmente por parasitoides de pupas.



*Nomuraea rileyi*

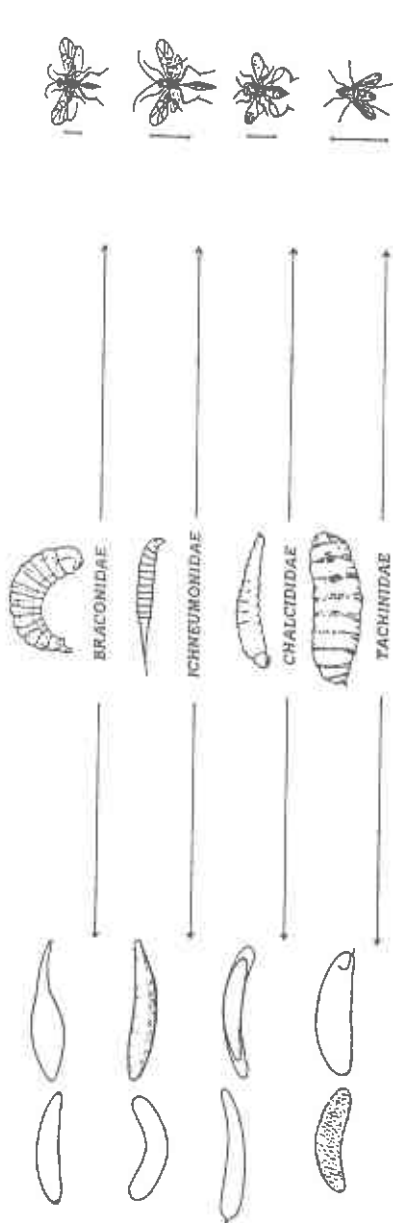
*Paecilomyces sp*



*Beauveria bassiana*

*Metarrhizium anisopliae*

**Figura 17. Hongos entomopatógenos que comúnmente atacan plagas en los agroecosistemas de palma africana. A - Conidioforos; B - filialidas; C - conidas.**



**HUEVO**

Los parasitoides Hymenópteros y Dípteros tienen diferentes tipos de huevos.

El tipo Hymenopteriforme predomina en las familias Braconidae, Ichneumonidae y Chalcididae, aunque hay especies que tienen huevos de tipo acolinado y pedicelados.

Los Tachinidae suelen tener huevos membranosos, micelosos y macrotípos. Los dos últimos tipos sólo los tiene esta familia.

**LARVA**

En Hymenópteros el número de instares es variable. En Ichneumonidae la mayoría de las especies tienen larvas con cinco instares y sólo unas pocas presentan cuatro.

Braconidae presenta gran variación. Hay especies que pueden tener tres, cuatro o cinco instares, aunque predominan las de tres instares.

Chalcididae. Las larvas generalmente pesan por cinco instares y predominan la forma caudata.

Las larvas de los Dípteros carecen de patas y son vermiformes. En Tachinidae cuando las larvas están recién emergidas son llamadas plenilias y presentan comúnmente cuatro instares.

**ADULTO**

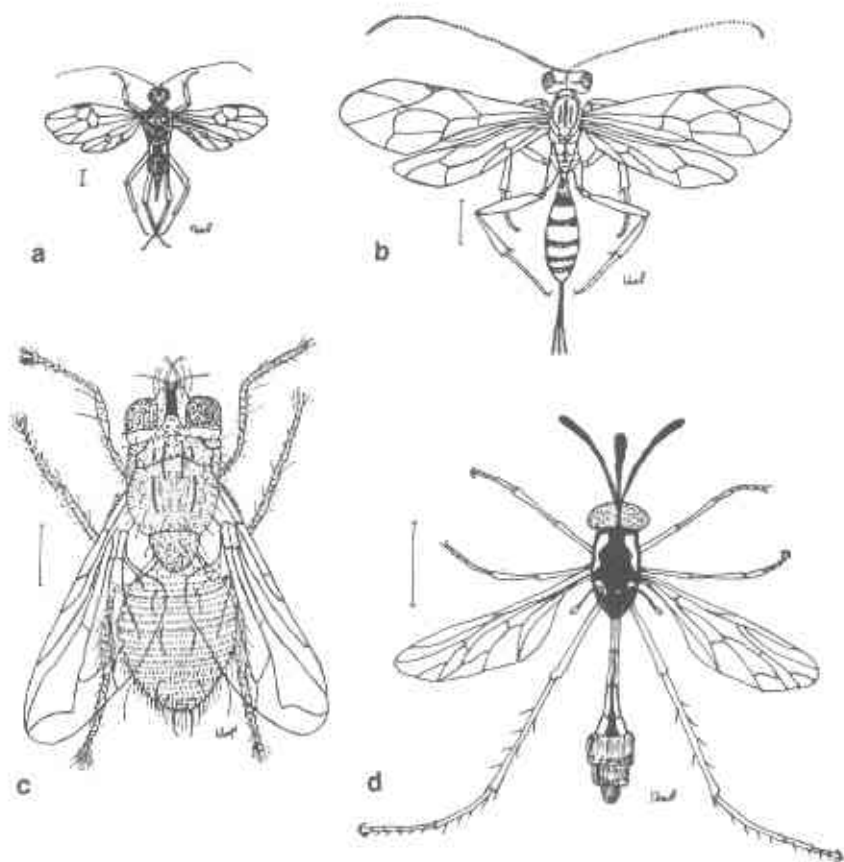
Braconidae tiene una celda recurrente o ninguna y el pronotum no sobrepasa las coxas postalarales.

Ichneumonidae presenta dos o una vena recurrente. Las antenas son largas y el cuerpo es de tamaño grande y sobrepasa los 40 mm.

Chalcididae. Tiene los femores de las patas posteriores gruesos y dentados en la parte inferior.

Tachinidae presenta setas en la hipocóelica y pleura bien desarrolladas, lo que las diferencia de otras moscas.

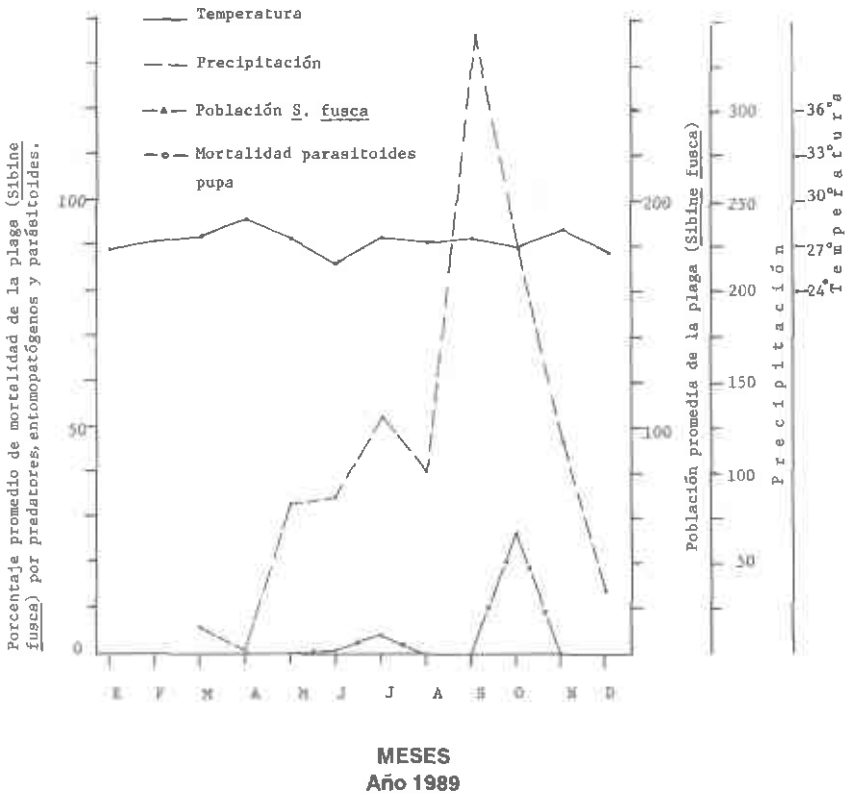
**Figura 18. Estados de desarrollo de las familias de parasitoides más comunes en agroecosistemas de palma africana.**



**Figura 19. Parasitoides de plagas de palma africana:**

- Hymenoptera: a. *Apanteles* sp. (Braconidae)  
 b. *Theronia* sp. (Ichneumonidae)  
 c. Tachinidae  
 d. *Systropus* sp. (Bombyliidae)





**Figura 20.** Factores bióticos y abióticos en relación con la población de la plaga (*Sibine fusca*). ICA, CI "Caribia", Ciénaga, Magdalena.

## Preparación y aplicación de virus contra plagas comedoras de follaje

En palma africana los insectos defoliadores, en su gran mayoría pertenecientes al orden Lepidoptera, causan el daño más alarmante y de importancia económica.

De la mayoría de los lepidópteros en palma africana se conoce una amplia diversidad de enemigos naturales que mantienen en equilibrio las poblaciones de plagas. Sin embargo, hay plagas que se escapan a este control natural a causa de algún factor externo, como temperatura,

humedad, luminosidad, aplicación de pesticidas o abundante disponibilidad de alimento, que favorece el incremento de la tasa de natalidad y el desbordamiento de las poblaciones de las plagas.

Dentro de los enemigos naturales de las plagas que atacan la palma africana están registrados los virus como un factor de mortalidad que contribuye y muchas veces es el único responsable del control de muchas explosiones de plagas. Sobre los virus en palma africana se conoce poco porque no se ha evaluado apropiadamente su participación, y es por esto que no se han aprovechado intensivamente en los programas de control integrado de plagas.

Los virus se pueden utilizar como un insecticida biológico sin efectos nocivos para los enemigos naturales y la fauna silvestre. Esto se debe a que son muy específicos y sólo actúan sobre determinada especie de insecto plaga. Se han registrado virus que atacan a *Sibine fusca*, *Brassolis sophorae*, *Opsiphanes cassina* y *Oiketicus kirbyi* que son algunas de las plagas de mayor importancia económica de la palma africana por sus ataques permanentes y sus altas poblaciones.

Las larvas atacadas por virus presentan síntoma de inapetencia, poca movilidad, variaciones en el color, y finalmente la muerte.

Los virus son diseminados por la lluvia, viento, insectos predadores transováricamente, por huevos contaminados externamente o por huéspedes infectados. Las larvas son el único estado susceptible al ataque de virus. Sin embargo, ocasionalmente los síntomas sólo se presentan en la pupa.

Las partículas de virus se pueden recuperar del campo de insectos enfermos o muertos por los ataques naturales o de aplicaciones artificiales de preparados de virus. También pueden obtenerse de insectos sanos colectados en el campo o criados e infectados en el laboratorio.

En la aplicación de los virus se debe evitar condiciones de alta temperatura y exposición a la luz solar. Es preferible utilizarlos temprano en la madrugada para prevenir inactivación y para obtener una acción rápida se debe aplicar a las larvas de la plaga en los primeros instares. Por lo general los virus no presentan incompatibilidad con pesticidas químicos, sin embargo es aconsejable comprobar la eficiencia de la mezcla experimentalmente. La aplicación puede realizarse tanto por vía aérea como en forma terrestre.

Tan pronto se presentan los ataques de las plagas se deben hacer observaciones periódicas para detectar la presencia de larvas enfermas por virus y recogerlas. Una parte se utiliza en el laboratorio para inocular larvas sanas recogidas del campo, y la otra parte se aplica directamente en los focos de infestación de la plaga para acelerar el control por la enfermedad.

Las larvas recogidas se maceran en un mortero o se licúan empleando una proporción de una parte de larvas por dos de agua. El preparado se filtra sobre gasa; se le puede agregar un poco de tetraciclina para contrarrestar el desarrollo de bacterias. Del preparado inicial se hacen diluciones de 5 a 10 cc. por litro de agua, según se disponga de material o se desee obtener un rápido efecto y control de la plaga. Para aplicarlo en el campo se debe añadir un adherente que ayuda a mantener el inóculo del virus sobre el follaje ceroso de la palma y procurar un óptimo cubrimiento con la aspersión.

Es importante llevar registros (Formato 7) para anotar la población inicial de la plaga, tiempo que toma el control, concentración utilizada, persistencia del virus y estado de la plaga sobre la cual se hizo la aplicación. Esta información permite evaluar los costos y la efectividad de este método de manejo de plagas.

En cada plantación se debe disponer de una fuente permanente de virus para no depender de la recogida de larvas enfermas que pueden presentarse después que la plaga ha causado fuerte daño. El virus se conserva en larvas secas que hayan muerto por la enfermedad o guardando el líquido filtrado en nevera a 3 ó 4°C.

**FORMATO 7.** Registro de la ocurrencia natural y la aplicación de virus contra larvas comedoras de follaje

FECHA \_\_\_\_\_ FINCA \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_  
LECTURA \_\_\_\_\_ RESPONSABLE \_\_\_\_\_

LINEA No.	PALMA No.	PLAGA													
		LARVAS SANAS						LARVAS ENFERMAS						TOTAL	
		Pequeñas		Grandes		Total		Pequeñas		Grandes		Total		S + E	
		No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%

OBSERVACIONES

## Empleo de hongos entomopatógenos de plagas de palma africana

En los agroecosistemas de palma africana en Colombia se ha registrado la ocurrencia natural de cinco hongos entomopatógenos atacando ocho plagas de este cultivo y se ha evaluado el potencial de otras dos especies (Tabla 5). Los hongos entomopatógenos son un factor o componente de mortalidad natural de las poblaciones de plagas y en muchas ocasiones, por sí solos, contribuyen a mantenerlas reguladas. Estos hongos ofrecen la posibilidad de emplearse en programas de control biológico microbial dentro de un sistema de manejo integrado.

En el país se han realizado varios trabajos de investigación en palma africana sobre los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuilleman, *B. brongniartii* (Sacc.) Petch (= *B. tenella*) (Delacroix) Siemosko, *Hirsutella thompsonii* Fisher, *Metarhizium anisopliae* (Metch) Sorokin, *Paecilomyces* sp. y *Sporothrix insectorum* (Hoog y Evans) (Urueta, 1980; Guerra y Bernal, 1985; Ordoñez, 1988; Vargas, 1988). También se han utilizado con éxito como medida integrada en el control de explosiones de plagas como *Stenomoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomidae) en la región de Tumaco (Guerra y Bernal, 1985) y se viene haciendo esfuerzos por diferentes empresas para producirlos como insumo biológico. A pesar de esto, realmente no ha habido un empleo masivo de los hongos entomopatógenos en las plantaciones de palma africana. Dentro de las posibles causas de esta situación están: la falta de continuidad en las investigaciones, carencia de métodos efectivos de transferencia que permitan la adopción de la tecnología y a que el control biológico, en particular el microbial, requiere que el productor lo venda acompañado de un programa de asistencia técnica, así sea inicialmente, que permita hacer el seguimiento y ajustes pertinentes en relación con la dinámica del huésped, las condiciones ambientales y el estado del cultivo. De esta forma los hongos entomopatógenos pueden alcanzar la importancia que les corresponde como factores de mortalidad en el manejo de plagas o de lo contrario no pasan de ser una curiosidad o un aspecto nuevamente académico.

Para el gremio palmero se justifica hacer un esfuerzo para el aprovechamiento seguro y exitoso de este recurso natural de mortalidad. Además, cuenta con los recursos que aportan sus asociados, el personal técnico y los laboratorios de los departamentos fitosanitarios de las plantaciones, donde se pueden realizar las investigaciones conducentes a conocer todos los aspectos relacionados con la ecología, biología, producción masiva, patología, control y supervisión de la calidad de las for-

**TABLA 5.** Hongos entomopatógenos registrados en Colombia atacando plagas de palma africana

		Estado afectado	Ocurrencia	Ref.
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals) Vuilleman	Lepidoptera: Brassolidae			
	<i>Brassolis sophorae</i>	L	Cumaral	1
	<i>Opsiphanes pos. cassina</i>	L	Acacías	
	Lepidoptera: Stenomidae			
	<i>Laxotoma elegans</i>	L	Tumaco	2
	<i>Stenoma cecropia</i>	L	Acacías	1
	Lepidoptera: Limacodidae			
	<i>Sibine pos. fusca</i>	L	Acacías	1
	Lepidoptera: Oecophocidae			
<i>Durrantia arcanella</i>	L	Aracataca	1	
Hemiptera: Tingidae				
<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	Aracataca	1	
<i>Beauveria brongniartii</i> (Sacc.) Petch (= <i>B. tenella</i> ) (De- lacroix) (Siemosko)	Hemiptera: Tingidae			
	<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	Puerto Wilches	3
<i>Hirsutella thompsonii</i> Fischer	Acari: Eriophyidae			
	<i>Retracus elaeis</i> Keifer	A.N.L.P.	Urabá	4
	Hemiptera: Tingidae			
<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	Puerto Wilches	3	
<i>Metarhizium anisopliae</i> (Metch) Sorokin	Hemiptera: Tingidae			
	<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	Puerto Wilches	3
<i>Nomuraea rileyi</i> (Farlow) Sampson	Lepidoptera: Brassolidae			
	<i>Osiphanes cassina</i>	L	Zulia	1
<i>Paecilomyces</i> sp.	Hemiptera: Tingidae			
	<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	Puerto Wilches	3
<i>Sporothrix insectorum</i> (Hoog y Evans)	Hemiptera: Tingidae			
	<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	A.N.	San Alberto	5

1. ICA, 1972-1991

2. Guerra y Bernal, 1985

3. Vargas, 1988

4. Urueta, 1980

5. Ordoñez, 1988

A. Adulto; N. Ninfa; L. Larva; P. Pupa

mulaciones de hongos entomopatógenos que se produzcan contra las plagas de palma africana.

En relación con las investigaciones sobre ecología es necesario realizar proyectos con el objetivo de establecer reconocimientos e identificar correctamente los hongos entomopatógenos, conocer su distribución, época de ocurrencia, e insectos huéspedes en las diferentes zonas productoras de palma africana. Complementario a esto se debe llevar registros de los niveles de mortalidad y de las condiciones ambientales bajo las cuales se presentan.

En esta forma se puede seleccionar la cepa de cada hongo procedente de diferentes localidades y huéspedes e iniciar los estudios de biología, producción masiva y patología.

De la biología y métodos de producción masiva de los hongos hasta ahora encontrados en los cultivos de palma africana existe bastante información (Goro *et al.*, 1982, Rodríguez, 1984), sin embargo, la investigación sobre estos aspectos debe hacer énfasis en determinar bajo condiciones locales, el ciclo de vida, tiempo de crecimiento y esporulación, así como probar y evaluar otros medios de cultivo y técnicas de producción con recursos locales.

La actividad más importante de investigación que pueden realizar los laboratorios de las plantaciones está relacionada con el estudio de la patogenicidad de los hongos entomopatógenos. Estos estudios deben estar orientados a determinar los estados o instares más susceptibles a cada especie huésped, la dosis más apropiada, medir la virulencia de las cepas de cada hongo y evaluar los métodos de formulación y aplicación.

Estos estudios se deben realizar bajo un arreglo experimental. A nivel de laboratorios se puede utilizar un diseño completamente al azar. Cada tratamiento, o sea dosis, estados de desarrollo o instares, evaluación de virulencia de cepas o métodos de formulación y aplicación, deben tener tres o cuatro repeticiones cada una en lo posible con 30 individuos de la plaga. El experimento siempre debe incluir un testigo como control, el cual se somete a las mismas condiciones de los tratamientos, excepto que no recibe inóculo. Estos estudios deben ser cuidadosos, con suficiente asepsia y emplear metodologías consistentes, porque generalmente se presentan mortalidades por otras causas como virus, bacterias u otros hongos que aprovechan el estado de debilidad de los insectos sometidos a enfermedad y causan la muerte con mayor rapidez, situación que desvirtúa y altera los resultados e impiden tener una apreciación exacta del potencial del hongo entomopatógeno evaluado. Cuando la mortalidad por otras causas extrañas supera en promedio el 15% el experimento queda invalidado.

Las investigaciones sobre patogenicidad de los hongos entomopatógenos también implican conocer con exactitud el ciclo de vida de los

insectos huéspedes y desarrollar crías masivas en las que la longevidad o duración de los estados o instares de los insectos sea la más similar a la que se presenta en condiciones naturales, para evitar que las pruebas de patogenicidad se distorsionen. Además, así se cuenta con suficientes individuos en los estados de desarrollo en que se requiera estudiar la patogenicidad de los hongos.

En las investigaciones de patogenicidad con hongos es recomendable que el tiempo de exposición del huésped al inóculo y la infección se realice sobre alimento natural, porque si se hace sobre dietas artificiales, los preservativos y desinfectantes empleados en éstos inhiben la acción de los hongos y alteran los resultados. Después de obtenida la invasión del huésped por el hongo sí se pueden alimentar con dietas artificiales.

De las pruebas de patogenicidad realizadas con cuidado se puede obtener la información básica que soporte y asegure el buen empleo de los hongos entomopatógenos, como son tiempo de exposición e infección y las condiciones ambientales de temperatura y humedad relativa requeridas, duración de la patogénesis y conidiogénesis y las condiciones ambientales requeridas para su manifestación, síntomas de la enfermedad, mortalidad a diferentes dosis y estados o instares más susceptibles, dosis letal media y tiempo letal.

El resultado de las pruebas de patogenicidad desarrolladas en el laboratorio es necesario complementarlo con trabajos de campo para adicionar el control biológico microbial, como otro factor de mortalidad de las poblaciones de insectos plagas de la palma africana. En el campo es necesario conocer las condiciones ambientales que favorezcan la acción patogénica de los hongos, la dinámica o incidencia natural de la enfermedad en las poblaciones de insectos huéspedes y probar diferentes épocas de aplicación del patógeno para inducir epizootias que impidan que la plaga alcance sus mayores poblaciones y cause daño de importancia económica.

## **Cría de polilla de cera *G. mellonella* (L.) para alimentar chinches predatoras de defoliadores**

Entre los enemigos naturales de las plagas defoladoras de palma africana han recibido especial atención, por la posibilidad de su cría masiva y liberación en los sitios o focos con problemas de plagas, las chinches *Alicaeorhynchus grandis* (Dallas) y *Podissus nigrispinus* (Dallas) (Hemiptera: Pentatomidae).

Las crías de estos predatoras se basan en la utilización de larvas vivas como fuente de alimentación. En el país han sido criadas en varias plantaciones empleando como alimento larvas de abejas en panales, que se

conseguían fácilmente en los nidos hechos por las abejas africanizadas en las mismas palmas, o larvas de avispas, *Polistes* sp. y *Polybia* sp. (Hymenoptera: Vespidae), cuyos nidos también son abundantes en las plantaciones. La utilización de ellos sin embargo no se justifica, pues es un desacierto ecológico criar un predador con otro posiblemente más eficiente que las mismas chinches.

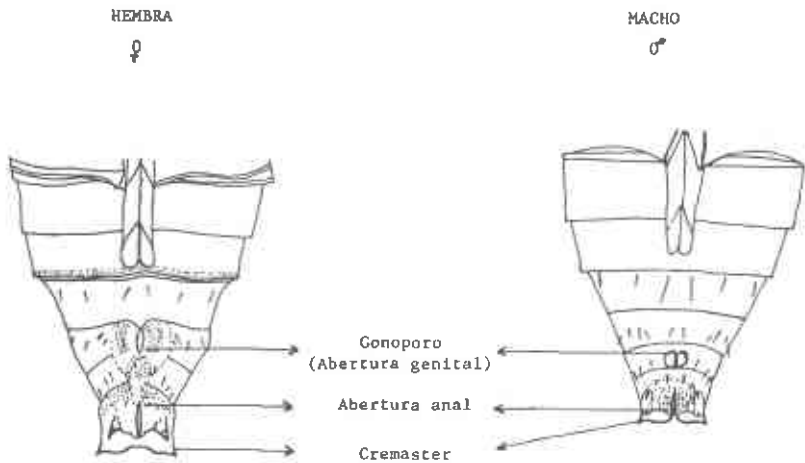
También se han empleado larvas de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), criadas masivamente sobre las hojas de higuera (*Ricinus communis*) para atenuar el canibalismo. Sin embargo, estos sistemas de cría exigen condiciones especiales de asepsia, ya que en ellas se presentan enfermedades epizooticas causadas por el hongo *Nomuraea rileyi* (Farlow) Samson (Hyphomycetes) o la bacteria *Serratia rubidae* (Enterobacteriaceae) que las acaban en un corto tiempo y ponen en peligro las crías de las chinches por escasear el alimento.

Considerando estos limitantes se ha visto la posibilidad de emplear la polilla de la cera, *Galleria mellonella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) para la cría masiva de las chinches predatoras *A. grandis* y *P. nigripinus*.

Para fines de una cría eficiente del insecto huésped se requiere conocer su biología; sin esto cualquier intento de cría masiva es un fracaso. Del ciclo de vida de la polilla se conoce que el estado de huevo tiene una duración aproximada de 10 días. La larva pasa por ocho instares en cerca de 35 días. Este es el único estado que servirá como alimento a las chinches y su disponibilidad debe ser programada. La pupa es de tipo obtecta, ocurre dentro de un cocoon y dura cerca de 14 días. Los adultos no comen y viven alrededor de 10 días.

La cópula ocurre el primer día después de la emergencia, y la oviposición comienza aproximadamente a los cuatro días de vida del adulto. Una hembra puede poner de 200 a 1.000 huevos o más. Los adultos presentan dimorfismo sexual. El macho es de color más claro que la hembra, con hendiduras en la margen posterior de las alas anteriores y la antena más corta. En la hembra las alas anteriores son casi rectas y los palpos labiales están proyectados hacia adelante, dando la apariencia de barbas en la parte terminal de la cabeza. Para la cría masiva de este insecto es necesario conocer el dimorfismo sexual que presentan las pupas y adultos para programar el desarrollo de la cría, de acuerdo con las necesidades de alimentación de las chinches. En las pupas el sexo se puede separar observando cuidadosamente los últimos segmentos abdominales (Figura 21) y en los adultos las diferencias se encuentran en las alas y antena.

La polilla de la cera se puede obtener en cualquier sitio donde existen panales de abejas, preferiblemente viejos o abandonados. Como su nombre lo indica comen la cera destruyendo los panales.



**Figura 21.** Diferenciación de sexos en las pupas de *Galleria mellonella* (L)

En la Figura 22 se indica en forma esquemática el procedimiento de cría que se explica a continuación: La cría masiva de la polilla de cera se inicia con panales viejos de abejas (1) que tengan preferiblemente restos de miel, polen y exuvias de las crías de las abejas. Se consiguen en un apiario o de colonias de abejas que anidan en árboles, cavidades naturales o en construcciones. Es necesario advertir que para retirar la cera de las colonias silvestres se debe tener un mínimo conocimiento del manejo de abejas. Evite molestar colonias cuando se encuentren cerca de vías públicas, habitaciones y corrales de animales domésticos. Cuando las abejas se encuentren en estos sitios es preferible trabajar en las horas de la noche. Además, no se debe acercarse a ninguna colonia de abejas sin el equipo apropiado de overol, careta, botas y ahumador.

Si los panales no se encuentran atacados por *G. mellonella*, esto se logra al colocarlos en cajones (2) que permanezcan oscuros y a la vez permitan la entrada de polillas.

Comprobada la presencia de la polilla, se colocan machos y hembras en frascos grandes (3) de vidrio con cera previamente esterilizada (4) para evitar que esté atacada por *Achroia grisella* (F) (Lepidoptera: Pyralidae), la polilla menor de la cera. La cera se esteriliza colocando los panales en bandejas metálicas en un horno entre 60° y 70°C por dos horas o en cerificador solar (4).

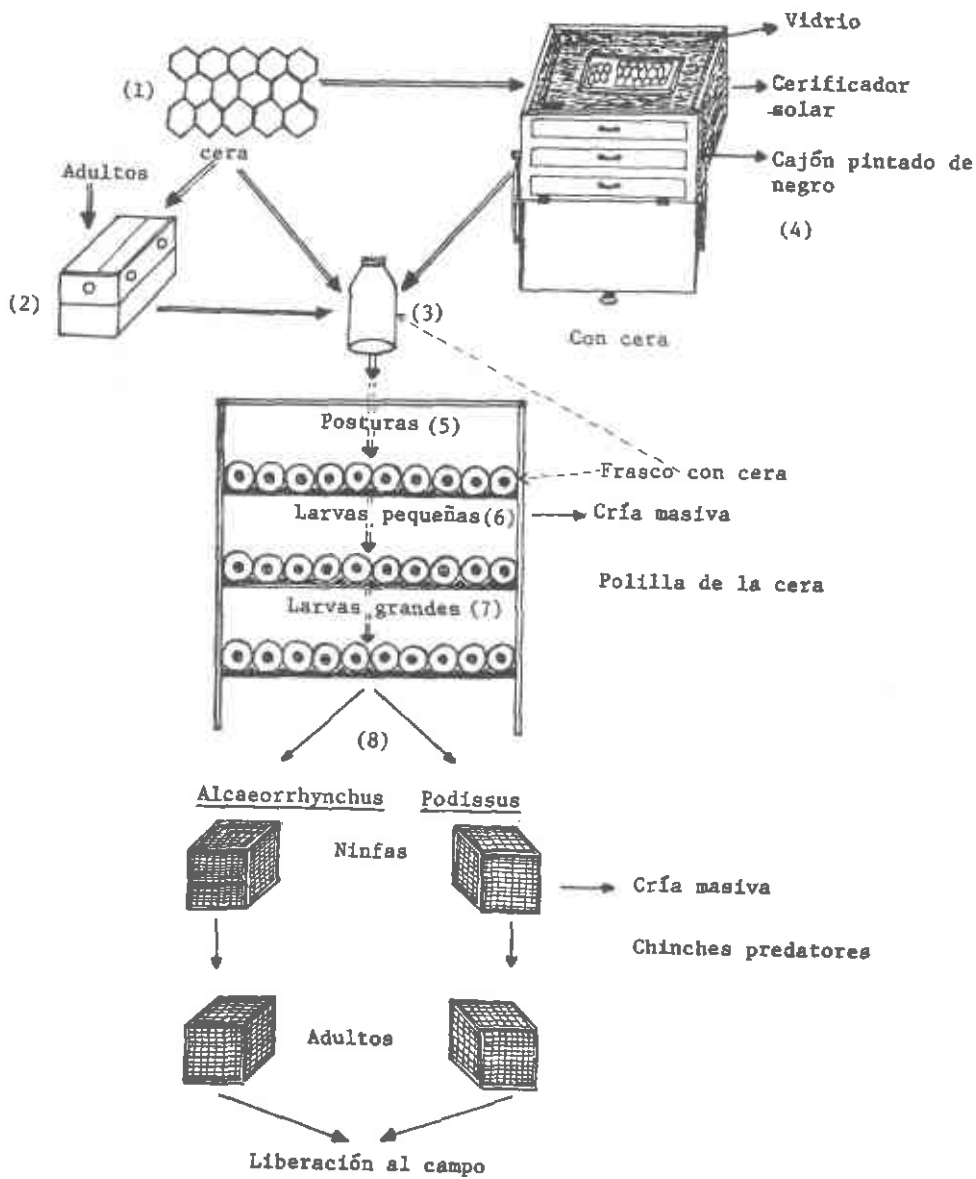


Figura 22. Proceso de cría masiva de la polilla de cera.

Las hembras de la polilla de la cera depositan los huevos en masas (5). Estos tienen generalmente forma esférica o ligeramente ovoides. Las larvas recién nacidas (6) son muy pequeñas, miden cerca de 1 mm, son muy activas e inmediatamente emergen comienzan a alimentarse; producen abundante cantidad de seda y permanecen agrupadas en colonias. Los frascos deben estar bien tapados para prevenir que las larvas pequeñas se pierdan del medio de cría.

Cuando las larvas adquieren más desarrollo se puede dividir la cría en otros frascos (7) que contengan 40 a 50 larvas y abundante alimento. Cada frasco debe ser tapado con una tapa que tenga malla metálica fina, para prevenir la pérdida de las larvas y suministrar aireación a la cría.

Con este método se puede programar la producción de suficiente cantidad de larvas para proveer de alimento a la cría de las chinches predatoras *A. grandis* y *P. nigrispinus* (8) (Figura 15b).

Las nuevas crías de polilla se pueden iniciar colocando hembras previamente seleccionadas de pupas bien desarrolladas que garanticen altas posturas. Cuando las necesidades de cera no se puedan suplir fácilmente se puede hacer contratos con apicultores quienes periódicamente desechan los panales viejos o sino, también obtienen cera de las abejas cuando cosechan la miel.

También se puede criar *G. mellonella* usando dieta artificial, entre éstas en el país se ha comprobado la eficiencia de la dieta propuesta por Deck (1960) citado por Bustillo (1976) cuyos ingredientes se detallan a continuación:

Ingredientes	Cantidad (gr)
Miel de abeja colada	236
Glicerina	207
Agua	94
Cereal para bebés	322
Levadura de cerveza	94
Cera de abeja	47
Total	1.000

El procedimiento para preparar la dieta consiste en la mezcla homogénea de los ingredientes sólidos y la cera de abeja disuelta en éter etílico. Una vez evaporado el éter, el cereal y la levadura deben estar uniformemente cubiertos por la cera. A esta premezcla se le agregan los otros

Esta dieta se coloca en la nevera para disminuir su pegajosidad. Durante el proceso de la cría con ella se reemplaza la cera.

Tanto de *A. grandis* como de *P. nigrispinus*, aunque se pueden liberar ninfas de último instar, es más aconsejable la liberación en el campo de los adultos. Estos se adaptan con más facilidad y son menos susceptibles a posibles condiciones ambientales adversas.

## Evaluación de polinizadores de palma africana

La palma africana necesita agentes polinizadores por tener los sexos separados en la misma planta y presentar alternancia en la producción de inflorescencias masculinas y femeninas.

Los insectos polinizadores de la palma africana más efectivos por transportar polen de las inflorescencias masculinas a las femeninas pertenecen a los géneros *Elaeidobius* (Coleoptera: Curculionidae) y *Mystrops* (Coleoptera: Nitidulidae).

En Colombia la polinización en la palma africana hasta el año 1986 era realizada por *E. subvittatus* (Faust) y *Mystrops costaricensis* Gillogly con porcentajes de polinización, aunque variables entre las regiones donde se cultiva la palma, considerados altos y competitivos para la industria aceitera (Zenner de Polanía *et al.*, 1987). A partir de entonces se introdujo a *E. kamerunicus* Faust buscando incrementar la polinización. Este polinizador se estableció rápidamente ocupando el nicho ecológico de *E. subvittatus*; sus poblaciones se incrementaron y las de los nativos se redujeron a niveles tan bajos que sus poblaciones no alcanzaban a ser estimadas en las evaluaciones. En la actualidad esta fauna nativa se está recuperando y nuevamente toma parte activa en el proceso de polinización.

Dentro de los componentes de la producción y productividad en palma africana, la polinización es muy importante y requiere de evaluaciones periódicas para establecer su nivel, el cual, es indispensable para los estimativos de producción. A la vez permite evaluar la influencia de las prácticas de manejo del cultivo y los factores ambientales en las poblaciones de los polinizadores y en la producción.

Las estimaciones de la población de los polinizadores se puede hacer antes y después de ántesis. El método más apropiado es el conteo de polinizadores después de ántesis porque expresa el potencial de cría que tiene cada espiga y no está influido por los factores externos, la cantidad de inflorescencias en ántesis y la actividad de los polinizadores.

El propósito de esta guía es exponer una metodología práctica para estimar la población de los polinizadores y la polinización realizada. Se basa en el hecho de que los estados inmaduros de *Elaeidobius* spp. se desarro-

llan en las espigas de las inflorescencias masculinas postantesis (Zenner de Polanía, 1985; Zenner de Polanía, 1987).

Los lotes de la plantación se agrupan por edad en cultivos jóvenes y adultos. Por cada edad se selecciona un lote representativo de 30 líneas, cada una con 50 palmas, hasta cubrir aproximadamente 10,0 ha. Dentro de esa área se señalan cinco puntos de muestreo distantes entre sí más o menos 100 m. En cada uno de esos puntos, que se consideran parcelas de muestreo, se marcan mensualmente 10 inflorescencias femeninas en antesis y se anotan en el raquiz de la hoja que sostiene el futuro racimo la fecha, el número de la parcela, la lectura y el racimo. Estos datos se registran en el Formato 8.

**FORMATO 8.** Registro de inflorescencias femeninas

FECHA \_\_\_\_\_ LECTURA \_\_\_\_\_  
 FINCA \_\_\_\_\_ RESPONSABLE \_\_\_\_\_

FECHA	LECTURA	PARCELA	PALMA NUMERO	RACIMO NUMERO

OBSERVACIONES: (Precipitación y temperatura mensual promedio)

Mensualmente se registra también el número de inflorescencias masculinas en antesis que se encuentren en 100 palmas, distinguiendo entre 25, 50, 75 y 100% de antesis en cada una; para ello se recorre las parcelas de evaluación analizando cada cuarta palma, cada tres líneas. De las inflorescencias encontradas se seleccionan al azar 10 entre 25 y 75% de antesis (Figura 15c) y se marcan para estimar la población de polinizadores que se están desarrollando. Los datos se anotan en el Formato 9.

## FORMATO 9. Registro de inflorescencias masculinas

FECHA \_\_\_\_\_ LECTURA \_\_\_\_\_  
RESPONSABLE \_\_\_\_\_ FINCA \_\_\_\_\_

FECHA	LECTURA	PARCELA	PALMA NUMERO	INFLORES- CENCIA No.	% ANTESIS	NUMERO ESPIGA

OBSERVACIONES: (Precipitación y temperatura mensual promedio)

A los cinco días de la selección de las inflorescencias masculinas se regresa al campo para cortar las espigas, comprobando antes que estén en el momento óptimo de desarrollo de las larvas de *Elaeidobius* spp. o sea cuando la punta de las espigas se doble fácilmente. Se cortan nueve espigas, tres del tercio inferior, tres del tercio medio y tres del superior y se colocan en bolsas plásticas, de calibre grueso, marcadas con el número de la lectura, tercio y número de espiga por tercio. Complementario a esta actividad se debe contar el número de espigas por inflorescencia para estimar la población que se puede desarrollar en ella. (Formato 10).

Las bolsas con las espigas se llevan al laboratorio y se colocan en un ambiente apropiado para favorecer la emergencia de los polinizadores. Transcurrido un tiempo aproximado de 21 días se cuentan los adultos de los polinizadores (Formato 10). Se puede diferenciar los machos y hembras y además observar la emergencia del predator de larvas *Lesiodiplosis gagnei* Baylac (Diptera: Cecidomyiidae) (Zenner de Polanía, 1986 A; ICA, 1988 A). Con los datos así obtenidos se calcula la población que se puede esperar de una inflorescencia y la que se cría en el total de inflorescencias estimadas en el lote. Además, con los datos se hacen gráficas

**FORMATO 10.** Registro de conteo de polinizadores en inflorescencias masculinas

LECTURA \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_ PARCELA \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_

Palma No.	% Antesis	No. Espigas	Tercio Espiga Especie	INFERIOR					MEDIO					SUPERIOR					E	$\bar{X}$	
				1	2	3	E	$\bar{X}$	1	2	3	E	$\bar{X}$	1	2	3	E	$\bar{X}$			

OBSERVACIONES:

**FORMATO 11.** Registro de análisis físico de racimos

FECHA \_\_\_\_\_ LECTURA \_\_\_\_\_ PARCELA \_\_\_\_\_ LOTE \_\_\_\_\_ RESPONSABLE \_\_\_\_\_

Racimo (No.)  
 Palma (No.)  
 Código  
 Racimo (g)  
 Raquis (g)  
 Espigas (g)  
 Frutos normales (N) (g)  
 Frutos partenocárpicos (P) (g)  
 Frutos abortados (g)  
 Frutos formados (N + P) (g)  
 % Frutos normales racimo


Frutos normales (No.)  
 Frutos partenocárpicos (No.)  
 Frutos abortados (No.)  
 Total frutos (No.)  
 % Frutos normales racimo


OBSERVACIONES:

de fluctuación de poblaciones teniendo en cuenta los factores ambientales como precipitación, humedad relativa y temperatura, y correlacionar la presencia de inflorescencias masculinas con la presencia de inflorescencias femeninas receptivas y con la población de adultos y posterior formación de frutos.

Entre los cinco y seis meses después de marcar las inflorescencias femeninas, o sea en el momento de la maduración de los racimos, estos se someten a análisis físico. Este consiste inicialmente en tomar el peso completo del racimo, luego se separa y se pesa el raquiz; al día siguiente, cuando los frutos se desprenden fácilmente, se separan estos de las espigas, se clasifican en frutos normales, partenocárpicos y abortadas o flores y se cuentan y pesan separadamente. Todos los datos se registran (Formato 11) para calcular la formación de frutos con el empleo de las fórmulas (1) Una y (2) Dos.

$$1. \text{ Formación de frutos (\%)} = \frac{\# \text{ de frutos normales formados} \times 100}{\# \text{ total de flores por racimo}}$$

$$2. \text{ Frutos/Racimo (\%)} = \frac{\text{Peso (Kg) de los frutos formados} \times 100}{\text{Peso del racimo}}$$

Como guía general para conocer el estado de polinización en una plantación se pueden tomar los porcentajes de frutos por racimo que se indican a continuación:

Porcentaje:	Calificación de polinización
> 76	Excelente
65 - 75	Muy buena
55 - 64	Aceptable
< 54	Deficiente

Si se presentan deficiencias en la polinización deben analizarse los siguientes aspectos: Presencia de inflorescencias masculinas en el momento que las flores femeninas son receptivas. La ausencia de polen puede deberse a un ciclo femenino de las palmas y muy a menudo está condicionado por la variedad. En este caso es conveniente sembrar en forma intercalada palmas de material Dura. Las aplicaciones de insecticidas, incluyendo la inyección al tronco y el embolse de raíces tienen influencia negativa sobre el desarrollo de los estadios inmaduros de los polinizadores

dentro de las inflorescencias masculinas. Cualquier aplicación de insecticida durante y una semana después de antesis debe evitarse. Como se había previsto la población de ratas en las plantaciones de palma africana aumentó considerablemente con la introducción de *E. kamerunicus* (Zenner de Polanía, 1986 B). Los estados inmaduros del polinizador representan para estos roedores un alimento protéico adicional muy apetecido, lo que ocasiona la reducción del polinizador. En este caso al observar muchas inflorescencias masculinas en post antesis con daño por ratas se deben tomar medidas de manejo.

## **V. Prácticas de manejo específicas para plantaciones de palma**

En las plantaciones de palma existe una serie de prácticas no utilizadas en otros cultivos porque por lo general son específicas para este tipo de agroecosistemas. La mayoría de estas prácticas tienden a disminuir el efecto negativo de los pesticidas por su aplicación dirigida y en otros casos a disminuir los costos de control químico o realizar oportunamente las labores culturales requeridas para mantener las plantaciones limpias de focos de infección de enfermedades y criaderos de plagas.

Por lo general se trata de prácticas sencillas pero de cuidado que solamente requieren entrenamiento adecuado del personal que las ejecuta.

Su mayor ventaja radica en que solo se aplican en casos específicos y dirigidas, lo cual evita la contaminación general de la plantación y las consecuencias negativas sobre la fauna benéfica existente.

### **Absorción radicular de insecticidas**

En palma el control de plagas con productos químicos ha experimentado profundos cambios. Se inició con la aplicación generalizada vía aérea de toda clase de productos y mezclas de gran poder residual, en sobredosis y asperjadas a grandes extensiones. No se respetaba la fauna benéfica natural, lo que tuvo como consecuencia explosiones de plagas. Luego pasó por aplicaciones más selectivas, dirigidas a focos en áreas relativamente pequeñas, al tratamiento de palmas individuales o grupos de palmas a través de la técnica de inyección al tronco. Esta técnica, bastante selectiva, se vió limitada en nuestro medio por la presencia y posible transmisión a través del método, en las diferentes zonas donde se cultiva palma africana, de enfermedades infecciosas y de sospecharse de la inducción de desórdenes fisiológicos. Finalmente se adoptó la técnica de absorción radicular que también permite aplicar los productos en forma selectiva,

umentar la residualidad y lograr la distribución uniforme del insecticida a través de toda la savia al follaje y puntos de crecimiento. Tiene la ventaja de evitar contaminación al medio y contacto directo con los enemigos naturales y animales silvestres y causar lesiones mínimas a la planta.

La absorción radicular consiste en aprovechar la traslocación normal de moléculas, en este caso productos de acción sistémica, a través de la raíz y lograr el transporte y efecto de los insecticidas en pocas horas, induciendo una residualidad prolongada sobre insectos chupadores y masticadores.

El procedimiento general a seguir se resume a continuación: El personal a cargo de efectuar el embolse de raíces debe disponer de un buen equipo de protección (Figura 23 A). La utilización de este equipo es especialmente importante ya que los productos químicos se utilizan en forma "pura" sin diluirlos en agua.

A 1,50 m del tronco de la palma a tratar se hacen dos huecos de 20 cm de profundidad y en forma opuesta, teniendo el cuidado de no trozar las raíces, sacando la tierra con cuidado y no haciendo palanca. Luego se seleccionan dos raíces vivas, no partidas o dañadas por insectos o enfermedades de aproximadamente 0.5 cm de grosor por sitio. Para aplicar el producto las raíces se cortan con navaja o tijera podadora, rápidamente para que el tejido esté fresco y absorba inmediatamente el producto (Figura 23 B).

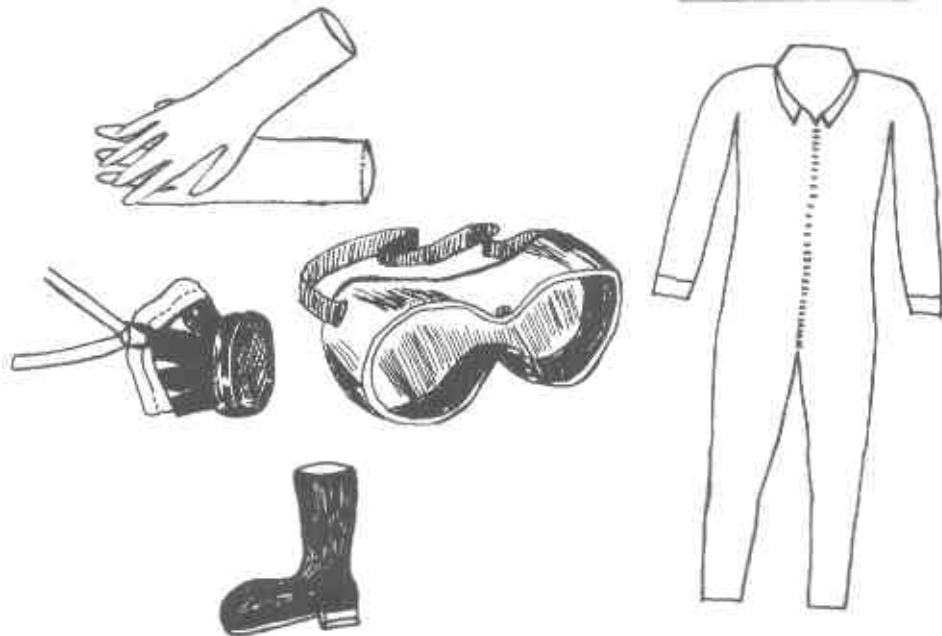
El insecticida se coloca, usando una jeringa graduada o un dosificador, en bolsas plásticas pequeñas, en las cuales se introducen las raíces inmediatamente después que se cortan, cuidando que lleguen hasta el fondo. Se inclinan ligeramente para que no se derrame el producto y se amarran con un cordel (Figura 15 D)

Terminado este paso se tapa el hueco con la tierra, cuidando que las raíces queden un poco agobiadas para que no se derrame el producto y se continúa tratando las otras palmas de igual forma.

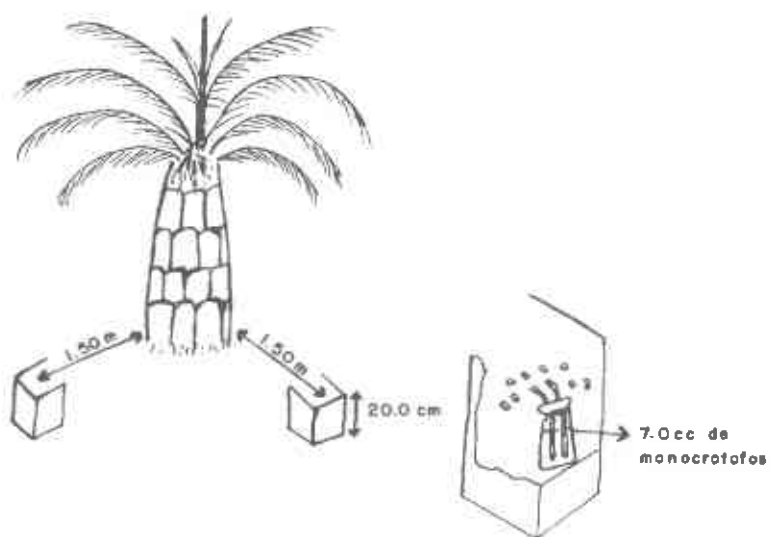
La decisión de la aplicación del insecticida debe haberse tomado después de analizar la situación de plagas y daño causado al cultivo. Posteriormente a la aplicación del insecticida es necesario realizar muestreos periódicos para establecer el grado de efectividad de la medida de control, la residualidad del producto y tiempo de protección, para saber cuando se vuelve a presentar la población de la plaga en la magnitud que requiera un nuevo tratamiento.

## Erradicación de palmas

En toda plantación permanentemente se presentan casos que requieren la erradicación de palmas. El primer caso y el más generalizado es a causa de enfermedades infecciosas que exigen métodos seguros de erradicación



A.



B.

Figura 23. Embolse de raíces  
 A. Equipo de protección. B. Procedimiento

que destruyan el inóculo y no presenten riesgos de contaminación. El segundo caso es para erradicar palmas que presentan desórdenes fisiológicos, como esterilidad, o cuando se requiere hacer resiembras, donde se busca que las palmas mueran rápidamente para sacarlas y evitar que se conviertan en criaderos de plagas como *Rhynchophorus palmarum* y *Strategus aloeus*.

Existen diferentes métodos para erradicar palmas, desde arrancarlas y botarlas con el uso de maquinaria pesada, tumbarlas y trozarlas con motosierra o hacha, o matarlas *in situ* por envenenamiento. La selección del método debe hacerse teniendo en cuenta el aspecto económico, pero en primer lugar debe prevalecer el aspecto sanitario. De todos los métodos el único que cumple estos requisitos es la erradicación *in situ*, además evita el transporte de material infectivo, pedazos de astillas de palma o suelo, por los vehículos a otros sitios de la plantación.

La técnica de la erradicación *in situ* es fácil y segura de ejecutar y garantiza resultados rápidos de secamiento de la palma y mortalidad de los organismos patógenos (ICA, 1968). El procedimiento para la erradicación *in situ* se resume a continuación: Utilizando el equipo de protección indicado en la Figura 23 A y el equipo que muestra la Figura 24 A y una vez seleccionado el herbicida se aplican 30.0 cc repartidos en tres orificios hechos con el barreno a una profundidad de 25 cm y un diámetro de 1,6 cm en forma helicoidal comenzando a 0.80 a 1.0 m de la base en palma adulta

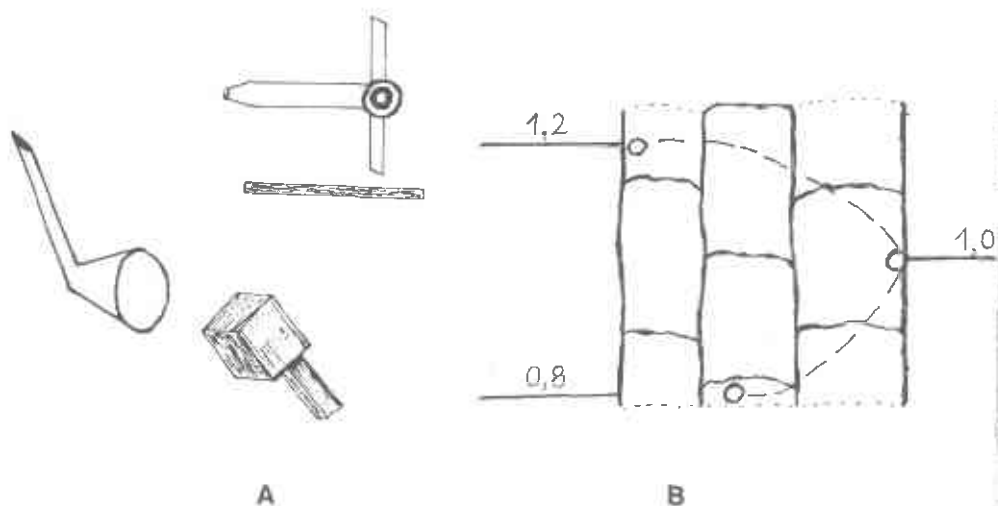


Figura 24. Erradicación de palmas.  
A. Equipo de aplicación. B. Esquema de aplicación.

(Figura 24 B). En palma joven el producto se puede aplicar a la base de la corona en forma helicoidal.

A nivel de plantación es conveniente calibrar la dosis del producto seleccionado una o varias dosis por encima o por debajo de la recomendada y aplicar cada una a cuatro palmas y compararla con la dosis recomendada como testigo. Los resultados se deben evaluar para obtener un método confiable que garantice un óptimo económico de la labor de erradicación de palmas para la plantación específica.

Las palmas tratadas se deben revisar mínimo una vez por semana para comprobar la efectividad del tratamiento y registrar los resultados. Una vez la palma se seca, los restos se pueden destruir aplicándoles fuego controladamente para evitar incendios.

## Cebos tóxicos para ratas

El control de ratas en cultivos de palma africana aplicando cebos tóxicos ofrece ventajas sobre los otros métodos de control porque permite hacer un uso más económico del tóxico, puede lograr un control más efectivo si hay aceptación y permite aplicar una mínima cantidad del veneno al ambiente.

La aplicación de cebos para ratas requiere de pruebas de aceptabilidad con los atrayentes, que son materiales que compiten con las fuentes naturales que le sirven de alimento a las ratas en su habitat. La prueba de aceptabilidad se hace con cebos sin tóxico, en un lote de 50 palmas donde se observe actividad de ratas, por un período de ocho días. Los cebos se ofrecen siempre en lugar fijo, se reemplazan los consumidos diariamente y se lleva un registro para hacer el análisis de costos y determinar cuál tiene mejor aceptación (Aguilera, 1986).

Obtenida la aceptación se procede a la aplicación de los cebos tóxicos hasta que dejen de ser consumidos por las ratas, indicando esto que las poblaciones han sido controladas y están en unos niveles tan bajos que no causan daño.

La preparación del cebo es la siguiente (Aguilera, 1986): Sobre la estufa se coloca un recipiente con la parafina a derretir. La cantidad a utilizar varía de acuerdo con la necesidad de cebo que se tenga que aplicar. Es un 30% del total de los otros componentes. Cuando esté líquida se retira de la estufa y se deja enfriar un poco, antes de mezclarla con los otros componentes del cebo (Tabla 6) para evitar que las altas temperaturas desdoble el tóxico o anticoagulante. Mezcle mientras tanto los otros componentes del cebo: Arroz o maíz partido, azúcar, aceite y tóxico (racumin).

**TABLA 6.** Ingredientes del cebo tóxico contra ratas

<u>Ingrediente</u>	<u>Cantidad</u>
Arroz o maíz partido	80.0%
Azúcar	7.5%
Aceite de palma	7.5%
Anticoagulante (Racumín polvo)	5.0%

En forma ágil y rápida, revolviendo constantemente, agregue la parafina líquida a la premezcla la cual se tiene en un molde. Se deja solidificar para partirla en trozos o bloques de 30 a 40 gramos cada uno aproximadamente. El cebo así preparado se guarda en bolsas para su posterior empleo.

En el campo, posterior a un plateo, ante todo en palmas jóvenes, el cebo puede aplicarse de dos maneras. Un bloque por palma afectada, o tres bloques dentro de una bolsa plástica sellada. Esta última además de despertar la curiosidad de los roedores protege al cebo ante todo de las lluvias. Mínimo una vez a la semana se debe revisar si el cebo ha sido consumido, para inmediatamente reemplazarlo. Cuando se nota la falta de consumo se suspende la distribución del cebo.

## VI. Sugerencias finales

En el cultivo de palma africana los crecientes problemas fitosanitarios exigen realizar diferentes actividades que necesitan hacerse como programas permanentes, con continuidad y eficiencia, así como las evaluaciones de daño y poblaciones de plagas y enemigos naturales, trapeo de vectores de anillo rojo, manejo de masticadores y roedores, entre otros, para obtener resultados satisfactorios de productividad.

Todas las actividades de manejo fitosanitario en un cultivo perenne como la palma africana ofrecen la posibilidad de programarse y deben estar coordinadas a través de una unidad técnica con responsabilidad y autonomía para ejecutar todas las labores.

Al frente de esta unidad técnica o departamento fitosanitario debe estar al menos un técnico capacitado que cuente con varios auxiliares debidamente entrenados, con iniciativa, disposición para el trabajo y honrados en la toma de datos, que además de las funciones de ejecutar los programas, presenten oportunamente la información tabulada, graficada y contribuyan a la interpretación y toma de decisiones. Toda la información recogida de las actividades de manejo fitosanitario como evaluaciones de plagas y daño, costos de medios de control y de los factores ambientales como temperatura, precipitación, humedad relativa y luminosidad se deben tabular y graficar para actualizarlos al momento de predecir y evaluar los problemas fitosanitarios y tomar decisiones de manejo. Todos los registros que contienen la información de los diferentes programas se deben organizar para conformar el historial de la plantación de manera que permita establecer y localizar la distribución de los problemas fitosanitarios a través de los años.

Otras actividades de competencia del departamento fitosanitario son la colección e identificación de las plagas, enemigos naturales, enfermedades y malezas, estudiar la biología y ecología de las plagas y enemigos naturales, estudiar y evaluar los métodos de control químico, biológico, cultural, mecánico y establecer los niveles de daño económico para las

diferentes plagas de importancia económica para la plantación o región específica.

Conscientes de la dificultad que tienen los asistentes técnicos, agricultores y plagueros para recoger la información relacionada con las plagas y desarrollar un programa de manejo integrado, con la inclusión en los capítulos anteriores de una serie de guías prácticas donde se encuentran modelos de registros, metodología y materiales necesarios para realizar las operaciones normales de manejo de plagas, evaluación, cría y aprovechamiento de los enemigos naturales, se pretende facilitar y hacer más eficiente las labores del departamento técnico de una plantación.

El objetivo final de este manual se cumple si la información recopilada en los diferentes registros permite sistematizarse para establecer la fluctuación de poblaciones, conocer la distribución de las especies en las diferentes zonas productoras de palma africana del país, planificar las labores y determinar los costos de las diferentes actividades comprendidas dentro de un programa de manejo fitosanitario (Formato 12) y evaluar el grado de adopción de la tecnología de manejo de plagas y benéficos de forma integrada.







## Referencias bibliográficas

AGUILERA, G. E. Informe Técnico de la visita a Palmeras de la Costa. ICA, Palmira, 1986. 10 págs. (Informe).

ARANGO, G.; RIZO, D. Algunas consideraciones sobre el comportamiento de *Rhynchophorus palmarum* y *Metamasius hemipterus* en caña de azúcar. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 3, No. 1-2. 1977. Págs. 23-28.

BAIN, F. M.; FEDON, S. A. Investigaciones sobre el anillo rojo del cocotero. Agronomía Tropical (Venezuela) v. 1, no. 2. 1951. Págs. 103-130.

BUSTILLO P. A.; LARA, L. Plagas forestales. Medellín, Instituto Colombiano Agropecuario-Instituto Nacional de Recursos Renovables, 1971. Págs. 16-17. (Boletín de Divulgación, no. 33).

\_\_\_\_\_. Patogenicidad del nematodo *Neoaplectana carpocapsae* en larvas, prepupa y pupas de *Oxydia trychiata*. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v. 2, no. 4. Págs. 139-144. 1976.

CRUTTWELL, R. E. The bagworms (Lepidoptera: Psychidae) of Trinidad and their natural enemies. Commonwealth Institute of Biological Control. Technical Bulletin (Inglaterra). no. 17. Págs. 127-159. 1974.

DAVIS, D. R. A review of the indian moths of the family Psychidae, with descriptions of new taxa and inature stages. Smithsonian Contribution to Zoology (Estados Unidos). No. 188. 66 págs. 1975.

DEAN, C. G. Red ring disease of *Cocos nucifera* L. caused by *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919; Goodey, 1960). An annotated bibliography and review. St. Albans, Inglaterra, Commonwealth Institute of Helminthology, 1979. 70 págs. (Technical Communication no. 47).

EBERHARD, G.; KAFURY, O. La ecología de la hormiga Azteca *trigona*, una posible defensa contra las arrieras. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 2o, Cali 7-10 Julio, 1974 (Memorias). Bogotá, SOCOLEN, 1975. Págs. 33-37.

ESSER, R. P. *Rhadinaphelenchus cocophilus*, a potential foreign threat to Florida Palms. Gainesville, Florida, Department Agriculture and Con-

sumer Service, Division of Plant Industry, 1969. (Nematology Circular no. 9). 2 págs.

\_\_\_; MEREDITH, J. A. Red ring nematode. Gainesville, Florida Department Agriculture and Consumer Service, Division of Plant Industry, 1987. (Nematology Circular no. 141). 4 págs.

FROESCHNER, R. C. Description of a new species of lace bug, attacking the oil palm in Colombia (Hemiptera: Tingidae). Proceeding of the Entomological Society of Washington (Estados Unidos) v. 78, no. 1. 1976. Págs. 103-107.

GALLEGO M. F. L.; VELEZ A., R. Lista de insectos y algunos otros artrópodos que afectan los principales cultivos, animales domésticos y al hombre en Colombia. Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Seccional Medellín, 1979. 141 págs.

GARCIA R., F. Aspectos biológicos y manejo del gusano canasta, *Oiketicus kirbyi*. Pasto, Instituto Colombiano Agropecuario, 1987. (Boletín Técnico no. 149). 23 págs.

GENTY, P. H. Morfología y biología de un defoliador de la palma africana en América Latina: *Stenoma cecropia* Meyrick. Oleagineux (Francia). v. 33, no. 8-9. 1978. Págs. 421-427.

\_\_\_; DESMIER DE CHECON. R.; MORIN, J. P. Las plagas de la palma aceitera en América Latina. Oleagineux (Francia) v. 33, no. 7. 1978. Págs. 325-415.

\_\_\_; GARZON, A.; GARCIA, R. Daños y control del complejo *Leptopharsa Pestalotiopsis* en la palma africana. Palmas (Colombia). v. 5, no. 2. 1984. Págs. 1984. 9-15.

GRIFFITH, R. The mechanism of transmission of the ring nematode. Journal of the Agriculture Society of Trinidad and Tobago (Trinidad). v. 68, no. 4. 1968. Págs. 437-457.

GORO, K.; MULLET, J.; HERNANDEZ M. de. Patología de Insectos: con énfasis en las enfermedades infecciosas y sus aplicaciones en el control biológico. 2a. edición, Universidad del Valle. Cali. 1982. 212 págs.

GUERRA, A.; BERNAL, N. F. Algunas observaciones sobre el control biológico y mecánico del *Stenoma cecropia* Mayrick, defoliador de la palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) En : Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 12, Medellín, 17-19 de Junio, 1985. (Resúmenes) Medellín, Socolen, 1985. Pág. 72.

HAGLEY, E. A. C. The role of the weevil, *Rhynchophorus palmarum*, as a vector of red ring disease of coconuts. I. Results of preliminary investigations. Journal of Economic Entomology (Estados Unidos). v. 53, no. 3. 1963. Págs. 375-380.

HAGLEY, E., A. C. Role of insects as vectors of red ring disease. Nature (Estados Unidos). v. 204, no. 4961. 1964. Págs. 905-906.

- \_\_\_\_\_. Tests of attractants for the palm weevil. *Journal of Economic Entomology* (Estados Unidos). v. 58, no. 5. 1965. Págs. 1002-1003.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION FITOPATOLOGIA. PALMIRA (Colombia). Efectividad de varias sustancias químicas para la erradicación de palmas de cocotero afectadas por el anillo rojo. *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919; Goodey, 1960). En: Informe de labores 1968. Palmira, ICA. 1968. Págs. 132-143.
- \_\_\_\_\_. Programa de entomología. Bogotá (Colombia). Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). 1972-1988.
- \_\_\_\_\_. Reconocimiento y control de plagas en palma africana. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1973a. Pág. 7.
- \_\_\_\_\_. Sinonimias. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Julio-Agosto, 1973b. Pág. 1.
- \_\_\_\_\_. Hiperparasitismo en *Apanteles*. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1973c. Pág. 7.
- \_\_\_\_\_. Parásitos del gusano listado cabezón. Notas y Noticias Entomológicas. Noviembre-Diciembre, 1974. Pág. 7.
- \_\_\_\_\_. Defoliador del Cocotero. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1976a. Pág. 21.
- \_\_\_\_\_. Plan contra el gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1976b. Pág. 33.
- \_\_\_\_\_. Control microbial del gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1976c. Pág. 33.
- \_\_\_\_\_. Ataque del gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio, 1976d. Pág. 47.
- \_\_\_\_\_. Gusano cabrito de las palmas. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio, 1976e. Pág. 51.
- \_\_\_\_\_. Enemigos del gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Enero-Febrero, 1977a. Pág. 3.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. Bogotá (Colombia). Evaluación del parasitismo. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Enero-Febrero, 1977b. Pág. 3.
- \_\_\_\_\_. Huéspedes del gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1977c. Pág. 3.
- \_\_\_\_\_. Gusano cabrito de las palmas en Valledupar. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Marzo-Abril, 1977d. Pág. 15.
- \_\_\_\_\_. Se desplaza el gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1977e. Pág. 19.
- \_\_\_\_\_. Nueva especie. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio, 1978a. Pág. 33.
- \_\_\_\_\_. Plaga de árbol maderable. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1978b. Pág. 55.

- \_\_\_\_. Ataque de gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1979a. Pág. 8.
- \_\_\_\_. Evaluación sobre plaga de plátano. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1979b. Pág. 19.
- \_\_\_\_. Ataque de gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1979c. Pág. 26.
- \_\_\_\_. Defoliador en palmas. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1979d. Pág. 26.
- \_\_\_\_. También identifican benéficos. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1979e. Pág. 59.
- \_\_\_\_. Plagas de palmas. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1979f. Pág. 66.
- \_\_\_\_. Otra vez el gusano canasta. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Septiembre-October, 1979g. Pág. 78.
- \_\_\_\_. Daño en forestales. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1980a. Pág. 5.
- \_\_\_\_. Ataque del gusano cabrito. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Julio Agosto, 1980b. Pág. 52.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PROGRAMA DE ENTOMOLOGIA. Bogotá (Colombia). Nuevos problemas en palma. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1981a. Pág. 22.
- \_\_\_\_. Continúan los patógenos. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio, 1981b. Pág. 40.
- \_\_\_\_. Identificación de arañas. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1983a. Pág. 12.
- \_\_\_\_. Control biológico. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1983b. Pág. 53.
- \_\_\_\_. Población abundante. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1984a. Pág. 2.
- \_\_\_\_. Plaga controlada. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1984b. Pág. 2.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION DE ENTOMOLOGIA. Bogotá (Colombia). Parásitos del canasto. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto 1985a. Pág. 47.
- \_\_\_\_. Defoliador de palma. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Septiembre-October, 1985b. Pág. 70.
- \_\_\_\_. Daño en plántulas. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Noviembre-Diciembre, 1985c. Pág. 81.
- \_\_\_\_. Defoliadores en palma. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1986a. Pág. 39.
- \_\_\_\_. Se vuelve a presentar. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio 1986b. Pág. 43.

- \_\_\_\_. Enemigo natural. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1986c. Pág. 57.
- \_\_\_\_. Epizootia natural. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1986d. Pág. 60.
- \_\_\_\_. También en *Sibine*. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1986e. Pág. 60.
- \_\_\_\_. Otra colaboración. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1986f. Pág. 60.
- \_\_\_\_. Amplía su distribución. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Noviembre-Diciembre, 1986g. Pág. 91.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION DE ENTOMOLOGIA. Tulenapa (Colombia). Control de hormiga arriera. En: Informe de Labores 1985A- 1986B. Tulenapa, ICA, 1986h. Pág. 25.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. SECCION DE ENTOMOLOGIA. Bogotá (Colombia). Problemas en palma. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia) Enero-Febrero, 1987a. Pág. 2.
- \_\_\_\_. A todos los niveles. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1987b. Pág. 6.
- \_\_\_\_. Buen control natural. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1987c. Pág. 7.
- \_\_\_\_. Hongo en acción. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1987d. Pág. 16.
- \_\_\_\_. Huésped exótico. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo- Junio, 1987e. Pág. 24.
- \_\_\_\_. Registro interesante. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Mayo-Junio, 1987f. Pág. 27.
- \_\_\_\_. Identifican plaga. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Septiembre-Octubre, 1987g. Pág. 57.
- \_\_\_\_. Consecuencia de introducción. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Septiembre-Octubre, 1987h. Pág. 59.
- \_\_\_\_. Daño en frutales. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Noviembre-Diciembre, 1987i. Pág. 68.
- \_\_\_\_. Describen predator. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1988a. Pág. 1.
- \_\_\_\_. Atraídos por la luz. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Enero-Febrero, 1988b.
- \_\_\_\_. Doble función. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Marzo-Abril, 1988c. Pág. 22.
- \_\_\_\_. Se confirma en los Llanos. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia). Julio-Agosto, 1988d. Pág. 45.

JIMENEZ O., O. D. Biología y hábitos del *Rhynchophorus palmarum*. Medellín. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía e Instituto Forestal. 1969. (Tesis). 48 págs.

\_\_\_\_; REYES, A. Estudio de una necrosis foliar que afecta varias plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. *Fitopatología Colombiana* (Colombia), v. 6, no. 1. 1977. Págs. 15-32.

\_\_\_\_. Problemas entomológicos en cultivos de oleaginosas. En: Encuentro Tecnológico sobre Cultivos Productores de Aceite y Grasas Comestibles. (Compendio No. 35). Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario. 1980. Pág. 345.

LIMA, A. DA COSTA. Insectos do Brasil. 6 Tomo. Lepidópteros. Escola Nacional de Agronomia. Serie Didáctica no. 8. Rio de Janeiro (Brasil). 1950. 420 págs.

MACKAY, W. MACKAY, E. Las hormigas de Colombia: Arrieras del género *Atta* (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Colombiana de Entomología* (Colombia), v. 12, no. 1. 1986. Págs. 23-30.

MARTINEZ L., G. Observaciones sobre distintos casos de marchitez de la palma africana en Colombia. *Palma* (Colombia), v. 6, no. 3. 1985. Págs. 65-67

MENA, E.; CARDONA, G.; MARTINEZ L., G. Efecto del uso de insecticidas y control de malezas en la incidencia de la marchitez sorpresiva de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Revista Colombiana de Entomología*, v. 1, no. 1. 1975. Págs. 9-14.

ORDOÑEZ, A. I. Adaptación de *Sporatrix insectorum*. (Hoog y Evans) sobre la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* (Froeschner) (Hemiptera: Tingidae) en palma africana. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. 15, Manizales, 27-29 julio, 1983. Manizales, Socolen. 1988. Pág. 45.

PEREZ, L. G. Cronología del anillo rojo del cocotero en el Pacífico. Soluciones. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario U. N. 1974. (Seminario). Pág. 8.

PLAZA, G. E.; QUIROZ, J. E. Evaluación de la campaña divulgativa para el control del anillo rojo del cocotero en la Costa Pacífica (Cauca- Nariño). *Revista ICA* (Colombia), v. 16, no. 1. 1981. Págs. 43-52.

POSADA F., F. J. Insectos involucrados en la enfermedad pestalotiopsis. En: Seminario Problemas fitopatológicos de la palma africana, 6, Bucaramanga, Septiembre, 1988 (Ponencias). Quito. Prociandino, 1988a. Págs. 87-100.

\_\_\_\_. Manejo de vectores insectiles del anillo rojo en la palma africana. En: Seminario Problemas Fitopatológicos de la palma africana, 6o. Bucaramanga, Septiembre, 1988. (Ponencias). Quito, Prociandino, 1988b. Págs. 42-56.

POSADA O., L.; GARCIA R., F. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1976. (Boletín Técnico no 41.). 90 págs.

\_\_\_\_; ZENNER DE POLANIA, I.; AREVALO, I. S. DE; SALDARRIAGA, A.; GARCIA R., F.; CARDENAS M., R. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1976. (Boletín Técnico no. 43). 484 págs.

RAIGOSA B., J. D. Nuevos diseños de trampas para el control de plagas de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.). En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 2, Cali, 7-10 de junio, 1974. (Memorias). Bogotá, Socolen, 1975. Págs. 5-24.

REYES, A.; CRUZ, M. A. Principales plagas de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jack.) en América Tropical. Su manejo y control. Puerto Wilches (Colombia). Oleaginosas Monterrey. 1986. 53 págs.

\_\_\_\_. Añublo foliar de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jack) en Colombia. Importancia económica, etiología y control. En: Seminario Problemas fitopatológicos de la palma africana, 6o, Bucaramanga, Septiembre, 1988 (Ponencias). Quito, Prociandino, 1988. Págs. 1-14.

REVELO, M. Manejo de plagas y plaguicidas en plantaciones de palma de aceite en Colombia. En: Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología, 7o, Bucaramanga, 6-8 de Agosto, 1980 (Memorias). Bogotá, Socolen, 1981. Págs. 51-66.

RODRIGUEZ S., D. A. Preparación medios de cultivo para el aislamiento de hongos entomopatógenos y cría de insectos. En: Seminario sobre patología de insectos. Medellín, 11 de julio, 1984. Medellín, Socolen. 1984. Págs. 95-105.

SALDARRIAGA V., A.; POSADA, L.; ZENNER DE POLANIA, I. Combata la hormiga arriera. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1970. (Hoja Informativa no. 5). 2 págs.

\_\_\_\_; ZENNER DE POLANIA, I., CARDENAS, R.; POSADA, O.; GARCIA, R., F. Guía para el control de plagas. 4 ed. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1987. (Manual de Asistencia Técnica No. 1). 401 págs.

SANCHEZ P., A. Estado fitosanitario de los cultivos de coco y palma africana en los litorales del Atlántico y Pacífico (Colombia). Palmira. Instituto de Fomento Algodonero. Programa de Fitopatología, 1962. 55 (Informe). 55 págs.

\_\_\_\_; MENA. E. El cocotero. Cali, Instituto Colombiano Agropecuario, 1972. (Manual de Asistencia Técnica No. 12). 43 págs.

\_\_\_\_; VICTORIA K., J. Control del anillo rojo del cocotero. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1975. (Plegable divulgativo No. 44). 8 págs.

\_\_\_\_. El anillo rojo del cocotero y de la palma aceitera en Colombia, biología y hábitos, hospedantes alternantes y vectores de su agente causal *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, Godey). En: Foro sobre anillo rojo

en palma aceitera, 1, Santa Marta. Abril 10, 1987. (Ponencias). Cali, Universidad del Valle, 1987. 38 págs.

STEPHENS, C. S. *Oiketicus kirbyi* (Lepidoptera: Psychidae) a pest of bananas in Costa Rica, Journal of Economic Entomology (Estados Unidos), v. 55, no. 3. 1962. Págs. 381-386.

URUETA S., E. J. Control del ácaro *Retractus elaeis* Keifer mediante el hongo *Hirsutella thomsonii* Fisher e inhibición de éste por dos fungicidas. Revista Colombiana de Entomología, v. 6, nos. 1-2. 1980. Págs. 3-10.

\_\_\_\_\_. La marchitez sorpresiva de la palma africana. Palmas (Colombia), v. 6, no. 3. 1985. Págs. 57-61.

VALENCIA G., D.; ORTIZ DE FINKE, E. Guía para el control de ratas y ratones. Palmira, Instituto Colombiano Agropecuario, 1981. (Boletín Didáctico No. 10). 30 págs.

VARGAS S., C. A. Estudio sobre técnica y equipos para la producción masiva del depredador *Chrysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). En: Informe Proyectos de Investigación 1986. Valledupar, Fedepalma, 1986. Pág. 56.

\_\_\_\_\_. Uso de hongos entomopatógenos para el control biológico de la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (hemiptera: Tingidae). En: Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, 15, Manizales, 27-29 julio, 1988. (Resúmenes). Manizales, Socolen, 1988. Pág. 97.

VARON, F. De AGUDELO. Observaciones sobre el agente causal del anillo rojo, *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb, Goodey). En: Seminario Problemas fitopatólogicos de la palma africana, 6, Bucaramanga, Septiembre, 1988. (Ponencias). Quito, Prociandino, 1988. Págs. 57-64.

VILLANUEVA, G. A. Cría de *Chrysopa* spp. en laboratorio para el control del chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* (Froeschner). Palmas (Colombia), v. 6, no. 3. 1985. Págs. 25-33.

\_\_\_\_\_. GRANDA, E. Experiencias con el *Oiketicus kirbyi* Guild. En: Palmeras de la Costa S. A. El Copey (Colombia). Palmeras de la Costa S. A. 1987. 20 págs.

ZECK, W. M. Las propiedades sistémico-nematicidas de Nema-cur. Pflanzenschutz Nachrichten. (Alemania), v. 24, no. 1. 1971. Págs. 119-146.

ZENNER DE POLANIA, I.; LOPEZ, A., A. Apuntes sobre la biología y hábitos del *Haplaxius pallidus*, transmisor de la "Marchitez sorpresiva" en palma africana. Revista Colombiana de Entomología (Colombia), v. 3, no. 1-2. 1977. Págs. 49-59.

\_\_\_\_\_; RUIZ, N. Hábitos alimenticios y relaciones simbióticas de la "hormiga loca", *Nylanderia fulva* con otros artrópodos. Revista Colombiana de Entomología (Colombia), v. 11, no. 1. 1985. Págs. 3-10.

\_\_\_\_\_. Estudio inicial de las poblaciones larvales de *Elaeidobius subvittatus* en Colombia. Palmas (Colombia), v. 6, no. 3. 1985. Págs. 85-90.

