# RECONOCIMIENTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES DE ALGUNOS DEFOLIADORES DE LA PALMA DE ACEITE EN EL SUR DE CASANARE

LUIS ENRIQUE LIZARAZO VEGA

17319

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE AGRONOMIA
SANTAFE DE BOGOTA D. C.

1995

17319

# RECONOCIMIENTO DE LOS ENEMIGOS NATURALES DE ALGUNOS DEFOLIADORES DE LA PALMA DE ACEITE EN EL SUR DE CASANARE

ANALIZADO

LUIS ENRIQUE LIZARAZO VEGA

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al titulo de Ingeniero Agrónomo

Directores
JESUS EMILIO LUQUE
Biologo M. Sc
HUGO CALVACHE
Ingeniero Agrónomo M.Sc.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
SANTAFE DE BOGOTA. D.C
1995

Nota de aceptación

_____

_____

_____

_____

presidente del jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

DEDICATORIA

A mis queridos padres y hermanos
A todos los que han creido en mi

EL AUTOR

# AGRADECIMIENTOS

*El autor expresa sus agradecimientos a:*

*HUGO CALVACHE GUERRERO. I.A.. M.Sc. Líder entomología CENIPALMA por su magnífica dirección y colaboración durante la realización del presente trabajo.*

*JESÚS EMILIO LUQUE Z. Biólogo. M.Sc. Profesor Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Santafé de Bogotá. por su excelente dirección y constante apoyo académico.*

*PEDRO LEÓN GÓMEZ C. I.A. M.Sc..PhD. Director ejecutivo de CENIPALMA. por permitir desarrollar este trabajo bajo el auspicio de CENIPALMA.*

*JOSE ANTONIO STEVEZ C. I.A. Gerente de la plantación PALMAS DEL CASANARE, por haber permitido desarrollar este trabajo en dicha plantación.*

*MIGUEL GUZMÁN FAJARDO E. I.A. Director de la plantación Palmas del casanare, por su colaboración durante mi estadía en dicha plantación.*

*MARTHA LYA HERNÁNDEZ E. I.A. Jefe de Sanidad vegetal Palmas del Casanare por su constante apoyo logístico durante la realización del trabajo de campo.*

*Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.*

CONTENIDO


| | pág |
|---|---|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 5 |
| 2.1 PLAGAS DE LA PALMA DE ACEITE | 5 |
| 2.1.1 Generalidades sobre **Loxotoma elegans** Zeller | 6 |
| 2.1.1.1 Distribución geográfica | 6 |
| 2.1.1.2 Nivel de daño económico | 6 |
| 2.1.1.3 Ciclo de vida, descripción y hábitos | 7 |
| 2.1.1.4 Manejo | 10 |
| 2.1.2 Generalidades sobre **Brassolis sophorae** Stichel | 11 |
| 2.1.2.1 Huéspedes | 11 |
| 2.1.2.2 Distribución geográfica | 11 |
| 2.1.2.3 Ciclo de vida , descripción y hábitos | 12 |
| 2.1.2.4 Manejo | 13 |
| 2.1.3 Generalidades sobre **Sibine fusca** Stoll | 14 |
| 2.1.3.1 Huéspedes | 15 |

*4.1.1.2 Otros parasitoides de huevos de L. elegans* 39

*4.1.1.3 Depredadores de huevos de L. elegans.* 41

*4.1.2 Control biológico ejercido sobre larvas de L. elegans* 41

*4.1.2.1 Parasitismo de larvas de L. elegans* 41

*4.1.2.2 Larvas de L. elegans afectadas por patógenos.* 43

*4.1.2.3 Depredadores de larvas de L. elegans.* 50

*4.1.2.4 Análisis estadístico.* 53

*4.1.3 Control biológico en pupas de L. elegans.* 56

*4.1.3.1 Análisis estadístico.* 58

*4.1.4 Fluctuación de poblaciones de L. elegans* 60

*4.1.4.1 Fluctuación de los controladores biológicos de L. elegans* 61

*4.1.4.1.1 Fluctuación de controladores biológicos de huevos de L. elegans* 61

*4.1.4.1.2 Fluctuación de controladores biológicos de larvas de L. elegans* 62

*4.2 DISCUSION DE RESULTADOS DE S. fusca* 65

*4.2.1 Control biológico de huevos de S. fusca* 65

*4.2.2 Control biológico de larvas de S.fusca.* 65

*4.2.3 Control biológico de pupas de S. fusca.* 68

*4.3 DISCUSION DE RESULTADOS DE B. sophorae* 70

*4.3.1 Parasitismo de huevos de B. sophorae.* 70

*4.3.2 Parasitismo en larvas de B.sophorae.* 74

*4.3.3 Parasitismo en pupas de B. sophorae.* 74

*5. CONCLUSIONES* 76

*BIBLIOGRAFÍA*

*ANEXOS*

*2.1.3.2 Distribución geográfica* 15

*2.1.3.3 Nivel de daño económico* 15

*2.1.3.4 Ciclo de vida* 15

*2.1.3.4.1 Descripción y hábitos* 16

*2.1.3.5 Manejo* 17

*2.2 METODOS DE MUESTREO DE PLAGAS EN PALMA DE ACEITE* 19

*2.2.1 Revisión industrial* 19

*2.2.1.1 Distribución y marcación de estaciones de muestreo* 20

*2.2.2 Revisión especial o suplementaria* 21

*2.2.3 Revisión especifica* 21

*2.2.4 Método de detección y censo* 21

*2.3 SÍNTOMAS GENERALES DE ENFERMEDADES DE INSECTOS* 25

*2.3.1 Enfermos por entomopatógenos* 25

*2.3.2 Síntomas de insectos parasitados* 26

*3. MATERIALES Y MÉTODOS* 27

*3.1 Registro de insectos plaga* 28

*3.2 Censo de poblaciones* 28

*3.2.1 Censo de poblaciones de* ***L. elegans*** 29

*4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN* 33

*4.1. DISCUSION DE RESULTADOS DE* ***L. elegans*** 34

*4.1.1 Parasitismo de huevos de* ***L. elegans*** 36

*4.1.1.1* ***Trichogrmma*** *sp* 39

# LISTA DE TABLAS


| | | Pág |
|---|---|---|
| TABLA 1. | Total de huevos sanos, parasitados, porcentaje de parasitismo y promedio de huevos/hojas de **L. elegans** | 36 |
| TABLA 2. | Total de larvas sanas, parasitadas enfermas, y depredadas de **L. elegans** | 46 |
| TABLA 3. | Coeficientes de correlación entre la población promedia de larvas de **L.elegans** y el número de larvas afectadas por hongos, Otras Causas y parasitadas | 55 |
| TABLA 4. | Promedio de mortalidad de larvas de **L.elegans** causada por Otras Causas, hongos, parasitoides y predadores | 58 |
| TABLA 5. | Total de pupas de **L. elegans** sanas, con hongo, parasitadas y porcentaje de control biológico | 59 |
| TABLA 6. | Coeficientes de correlación entre la población de pupas de **L. elegans**, número de pupas con patógenos y parasitadas. | 59 |
| TABLA 7. | Porcentaje promedio de mortalidad de pupas de **L. elegans** por hongos y parasitoides | 60 |
| TABLA 8. | Promedios y porcentajes de parasitismo de huevos de **L. elegans** | 62 |

*TABLA 9.* *Relación de la población de larvas de **L. elegans**, precipitación y porcentaje de mortalidad ejercido por los factores bióticos* 65

*TABLA 10.* *Enemigos naturales y porcentaje de mortalidad ejercidos por estos en **L. elegans*** 66

*TABLA 11.* *Enemigos naturales y participación de estos en el control de larvas de **S. fusca**.* 68

*TABLA 12.* *Total de pupas de **S. Fusca** sanas, enfermas, parasitadas y su porcentaje de control biológico.* 70

*TABLA 13.* *Enemigos naturales y participación de estos en el control de pupas de **S. fusca*** 70

*TABLA 14.* *Total de huevos de **B. sophorae** sanos y parasitados y porcentaje de parasitismo* 71

# LISTA DE FIGURAS


pág

*FIGURA 1. Fluctuación promedia de huevos de **L. elegans** y porcentaje de parasitismo* 35

*FIGURA 2. Enemigos naturales de huevos de **L. elegans** .* 42

*FIGURA 3. Enemigos naturales de huevos y larvas de **L. elegans**.* 44

*FIGURA 4. Fluctuación promedia de larvas de **L.elegans** y porcentaje de control biológico* 47

*FIGURA 5. Fluctuación promedia de larvas de **L.elegans** y precipitación* 49

*FIGURA 6. Enemigos naturales de larvas y pupas de **L. elegans**.* 54

*FIGURA 7. Porcentaje de larvas de **L. elegans** sanas, afectadas por hongos y otras causas* 57

*FIGURA 8. Fluctuación promedia de los diferentes estados de **L. elegans*** 63

*FIGURA 9. Enemigos naturales de larvas de **S. fusca*** 69

*FIGURA 10. Enemigos naturales de pupas de **S. fusca*** 72

*FIGURA 11. Enemigos naturales de huevos de B. sophorae.* 73

*FIGURA 12. Enemigos naturales de larvas y pupas de B. sophorae.* 75

# *LISTA DE ANEXOS*

*ANEXO A. Formato de inspección de plagas en plagas en palma de aceite.*

*ANEXO B. Inspección de plagas en el lote 23E*

*ANAXO C. Identificación de insectos parasitoides de larvas de **Sibine fusca***

*ANEXO D. Identificación de parasitoide de huevos de **Brassolis sophorae***

*ANEXO E. Identificación de parasitoides de larvas de B. **sophorae***

*ANEXO F. Condiciones ambientales durante el segundo semestre de 1994.*

# *INTRODUCCIÓN*

*La palma de aceite (**Elaeis guineensis**) es una de las oleaginosas de mayor producción por unidad de superficie, y tiene gran importancia en nuestro país debido al suministro de aceite a nivel nacional, y contribuye al desarrollo económico y la seguridad social en aquellas zonas donde se establecen los cultivos.*

*El establecimiento de cultivos de palma de aceite en la zona neotropical, ha ocasionado un cambio en el ambiente natural, proporcionando condiciones homogéneas que favorecen la adaptación, multiplicación y evolución de insectos plaga que afectan la productividad del cultivo. Muchas de estas plagas son propias de las palmas nativas, que al cambiar sus hábitos naturales se habitúan a cultivos perennes, creándose un desequilibrio entre las relaciones con sus controladores. Entre las plagas más importantes que afectan la palma de aceite en el Sur del Casanare se encuentran: **Loxotoma elegans** Zeller*

*(Lepidoptera:Stenomidae): **Brassolis sophorae** Stichel (Lepidoptera: Brassolidae): **Sibine fusca** Stoll (Lepidoptera: Limacodidae), defoliadores que por sus hábitos y comportamiento causan pérdidas de rendimiento a causa del daño realizado en su estado larval.*

***L. elegans** es una plaga de importancia económica de los Llanos Orientales, debido a que se presenta durante todo el año, y su control se realiza principalmente con aplicaciones de **Beauveria** sp; **Bacillus thuringiensis** e insecticidas químicos. Sin embargo, el papel que ejercen los parasitoides y predadores en la regulación de este insecto ha sido poco estudiado.*

*Para un manejo integrado de plagas es necesario conocer la influencia ejercida por los enemigos naturales sobre sus diversos hospederos, bajo condiciones de cultivo, y cuantificar la eficiencia del control biótico y abiótico. Esto ayuda a tomar decisiones buscando mantener un equilibrio en los niveles de las poblaciones de las plagas en los cuales no se produzcan pérdidas económicas.*

*El presente trabajo se realizó con el propósito de obtener información sobre el comportamiento poblacional de **L. elegans** y de los enemigos naturales que contribuyan a un mejor manejo de la plaga. Además de conocer,*

*identificar y estudiar las poblaciones de controladores de* ***B. sophorae*** *y* ***S. fusca*** *comedores de follaje en la palma de aceite.*

# REVISIÓN DE LITERATURA

## 2.1 PLAGAS DE LA PALMA DE ACEITE

Las plagas en palma de aceite de mayor importancia económica en el Sur de Casanare, que requieren permanente vigilancia, evaluación de sus poblaciones y daño, para tomar las medidas de manejo oportunamente son los defoliadores, los cuáles se han convertido en un factor limitante en los cultivos. **L. elegans** Zeller (Stenomidae), se ha constituido como la plaga más limitante en las plantaciones de palma de aceite del Sur del Casanare, presentándose en forma permanente a través del año, en altas densidades y ocasionando gran defoliación; **B. sophorae** Stichel (Brassolidae) y **S. fusca** Stoll (Limacodidae), ocasionalmente presentan incrementos de sus poblaciones, lo que las convierte en plagas que se deben mantener bajo constante control sanitario (Syed, 1994).

*2.1.1 Generalidades sobre* ***Loxotoma elegans*** *Zeller (Lepidoptera: Stenomidae). Es una plaga poco polífaga (Genty et al., 1978), reportándose por primera vez en 1991 como plaga de importancia económica (FEDEPALMA, 1992) en plantaciones de palma de aceite ubicadas en el Sur de Casanare; hacia 1992 se registra este insecto bajo una importante epizootia causada por el hongo* ***Beauveria pos amorpha****, en el departamento del Meta (Rodríguez, 1992).*

*2.1.1.1 Distribución geográfica. Según Genty et al., (1978),* ***L. elegans*** *se ha registrado en Honduras, Panamá, Trinidad, Venezuela, Surinám, Guyana y Brasil. En Colombia se ha reportado principalmente en los Llanos Orientales.*

*2.1.1.2 Nivel de daño económico. El estado larval es el causante del daño. En sus primeros instares consume sólo el parénquima del folíolo, realizando un raspado. Durante los últimos instares consume toda el área foliar en forma irregular. La mayor defoliación se presenta a la altura de la corona en las hojas correspondientes a los niveles 9 y 17, con mayor incidencia hacia el ápice de la hoja. Alcanza a consumir durante su ciclo de vida un área de 60 a 63 cm2, equivalente a un folíolo. El daño se distingue*

*por la presencia de las cápsulas de protección pegadas a la nervadura y cerca a las zonas defoliadas (García, 1993). Se considera como un índice crítico el de 30 larvas/hoja (Genty et al., 1978).*

*2.1.1.3 Ciclo de vida, descripción y hábitos. Huevo: El huevo recién ovipositado es de color blanco-crema y a medida que se desarrolla toma un color amarillo naranja; cuando se aproxima a la emergencia de la larva se torna translúcido; presenta una forma ovalada visto dorsalmente, con base plana y corión frágil; tiene una longitud promedio de 1,27 mm y 0.54 mm de ancho.El período de incubación varía entre 5 y 8 días (García, 1993).*

*Las posturas son colocadas aisladamente sobre el haz de los foliolos, principalmente hacia la nervadura central del mismo y hacia el tercio ápical de las hojas a cualquier nivel de las palmas, concentrándose hacia el nivel superior de las mismas. La fertilidad de los huevos es de 92.6 % (García, 1993).*

*Larvas: Las larvas recién emergidas son de color amarillo pálido y se ubican en el envés de los foliolos en cápsulas hechas por sus excrementos y desechos vegetales;*

*se ubican hacia el tercio ápical de las hojas, en los foliolos donde eclosiona el huevo, generalmente hacia la nervadura central (García, 1993).*

*A medida que se desarrolla la larva toma un color castaño y llega a medir entre 35 y 45 mm de largo, pasando por 12 instares. Presenta trece segmentos con tres pares de patas torácicas, cuatro pares de seudopatas abdominales y un par anal. Dorsalmente se ven cuatro puntos negros en cada segmento. El estado de larva tiene una duración promedia de 82 días con rangos entre 75 y 88 días en condiciones de campo (García, 1993).*

*La larva forma su pupario en las hojas bajeras de la palma hacia el ápice de los foliolos, en los cuales une los bordes con seda bucal a manera de cono. La pupa es de color marrón y sus medidas promedias son de 14 mm de largo para la hembra y 12 mm para los machos. La duración promedia de este estado es de 17 días, con oscilaciones entre 15 y 18 días en condiciones de campo (García, 1993).*

*Adultos: Los adultos son de color ocre quemado con envergaduras alares de 37 y 32 mm en promedio para hembras y machos respectivamente. Las alas anteriores son*

*de color ocre quemado, con dos finas bandas transversales de color café; hacia la zona media marginal presenta una mancha negra sobre el tórax en forma de penacho de escamas de color oscuro. Las alas posteriores son de color salmón, el abdomen esta cubierto por escamas de color blanco crema al igual que las patas, exceptuando la región del tarso y metatarso que son de color salmón. Las antenas son de tipo filiforme y en reposo descansan sobre las alas anteriores (García, 1993).*

*García (1993), menciona que las polillas tienen hábitos nocturnos y que son atraídas por la luz blanca; además afirma que la hembra durante su ciclo de vida está en capacidad de ovipositar 1700 huevos en promedio. La longevidad para las hembras varía entre 6 y 10 días y entre 3 a 6 días para los machos en condiciones de laboratorio (García, 1993).*

*El ciclo de vida total entre el estado de huevo y el adulto varía entre 95 y 114 días en condiciones de campo García, 1993).*

*Hernández, (1994)[1], con base al conocimiento de las poblaciones de* ***L. elegans****, dice que el insecto en mención se localiza hacia los bordes de los lotes, encontrándose baja población en el interior de los mismos, cuando la infestación es muy baja.*

*2.1.1.4 Manejo. La presencia constante y generalizada de* ***L. elegans*** *en las plantaciones de los Llanos Orientales la ha convertido en una de las plagas de mayor importancia económica de la región, manteniéndose bajo una constante vigilancia sanitaria. Las explosiones larvales se manejaron en un comienzo con tratamiento químicos, mediante absorción radicular de monocrotofos o dicrotofos aplicados en dosis de 8 a 14 cc por palma (Calvache y Gómez, 1991).*

*Con base a los estudios realizados por Motta (1994) acerca de los diferentes entomopatógenos naturales que regulan las poblaciones de* ***L. elegans*** *Zeller, se empezó a multiplicar el hongo* ***Beauveria brongniarti*** *Sacc, que en mezcla con* ***Bacillus thuringiensis*** *ha proporcionado buenos resultados de manejo.*

---

1. *COMUNICACION PERSONAL DE Martha Lya Hernández, Ingeniera Agrónoma, jefe de la sección Sanidad Vegetal en la plantación Palmas del Casanare. Villanueva, 21 julio, 1994.*

*2.1.2 Generalidades sobre* ***Brassolis sophorae*** *Stichel (Lepidoptera: Brassolidae). Es una plaga que debido a su abundancia, hábitos gregarios de las larvas y ataques a cualquier nivel de las hojas, puede defoliar rápidamente una palma; ya que las larvas son muy voraces y cada una alcanza a consumir de 500 a 600 cm2 de área foliar, aproximadamente de 2 a 2.5 foliolos. Siempre se ha observado atacando palma adulta o mayores de dos años y medio (Genty, et al., 1978).*

*2.1.2.1 Huéspedes. Presenta como hospedantes:* ***Elaeis guinensis*** *(palma aceitera);* ***Cocos nucifera*** *(cocotero);* ***Musa paradisiaca*** *(plátano). (Genty et al., 1987; Posada y García 1976; ICA, 1976).*

*2.1.2.2 Distribución geográfica. De acuerdo a Genty et al (1978)* ***B. sophorae*** *se ha registrado en Guyana, Trinidad, Venezuela, Colombia, Ecuador, Bolivia, Perú, Brasil, Argentina y Surinám. En Colombia se reporta en los departamentos del Meta, Magdalena, César, Santander (ICA, 1984).*

*2.1.2.3 Ciclo de vida, descripción y hábitos. Huevo: es de forma circular, depositados en grupos que alcanzan hasta 150 huevos, colocados en forma advacente uno del*

*otro en el mismo plano. El tiempo de incubación es de 20 a 25 días (Genty et al., 1978).*

*Larva: es conocida por la forma y el gran tamaño de su cabeza, la cual es de color vino tinto. Cuerpo de color café, con líneas blancas y café oscuras en forma longitudinal. Una larva bien desarrollada alcanza a medir hasta ocho centímetros, tienen hábitos gregarios, se alimentan de noche y durante el día permanecen ocultos en nidos en forma de canastas construidas por la unión de foliolos con hilos de seda producidos en las glándulas salivares.Las larvas pasan por 5 a 6 instares con una duración de 50 a 85 días (Genty et al., 1978).*

*Pupas: son grandes, robustas y convexas. Se encuentran aisladas o en grupos sobre las bases de las hojas, o en malezas que crecen en el estipe de la palma. Se pegan fuertemente por el cremaster, dejando la cabeza hacia abajo. El estado de pupa dura de 11 a 15 días (Genty et al., 1978).*

*Adultos: son mariposas grandes; los machos con siete a ocho centímetros y hembras de nueve a diez centímetros de envergadura alar. Alas amplias de color amarillo y de color amarillo con visos violeta. Las anteriores son*

atravesadas por una banda amarilla con un punto negro cerca al ángulo apical en el envés mientras que en las posteriores presentan tres puntos visibles.

La duración total del huevo hasta adulto es de 81 a 125 días (Genty et al., 1978; Moreno, 1987).

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

El mecánico va dirigido a la colección manual de huevos, larvas y pupas.

El mecánico-químico va dirigido a los adultos con el empleo de trampas hechas con recipientes desechables colocadas cada diez líneas sobre los estipes de las palmas, con un cebo preparado con aguamiel en proporción 1:1 al cual se le agrega insecticida para que no se escapen los adultos atraídos por el cebo (Zenner de Polanía, 1990).

El control biológico natural es ejercido por parasitoides, entomopatógenos y predadores. En el estado de huevo B. sophorae es atacado por: **Telenomus**

***nigroxosalis*** *Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae);* ***Telenomus*** *sp. (Hymenoptera: Scelionidae) quienes ejercen un 78 a 100% de parasitismo (Posada y García, 1976; ICA, 1986),* ***Oencyrtus*** *sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) y* ***Anaprostecus*** *(Hyemnoptera: Eulophidae) (Genty y Delvare, 1987).*

*En el estado de larva se han reportado los siguientes parasitoides:* ***Perilampus*** *sp. (Hymenoptera: Perilampidae) (Posada y Garcia 1976) y el hongo entomopatógeno* ***Beauveria bassiana****(Bals) Vuill (Hyphomicetos) (ICA, 1974, 1986).*

*En pupas se han observado y registrado:* ***Sarcodexia sternodontis*** *Townsend (Díptera: Sarcophagidae);* ***Winthemia*** *sp. (Díptera: Tachinidae) y* ***Spilochalcis*** *sp. (Hymenoptera: Chalcididae) (Posada y García 1976; Genty et al., 1978).*

*2.1.3 Generalidades sobre* ***Sibine fusca*** *Stoll (Lepidoptera: Limacodidae). Es una plaga polífaga, que alcanza altas poblaciones presentando hábitos gregarios; las larvas son muy voraces, las cuáles llega a consumir durante su ciclo de vida entre dos a cinco foliolos cada una (Jiménez, 1980).*

*2.1.3.1 Huéspedes. Dentro de las especies de plantas hospedes de* ***S. fusca*** *se conocen:* ***Elaeis guineensis*** *(palma aceitera),* ***Cocos nucifera*** *(cocotero),* ***Elaeis melanococa*** *(palma noli),* ***Musa paradisiaca*** *(Plátano),* ***Anona muricata*** *(Guanabana), Cítricos. (Posada et al.,1976; ICA, 1987).*

*2.1.3.2 Distribución geográfica. Se reporta en países como Colombia, Ecuador, Venezuela, Surinám. En nuestro país se encuentra en todas las regiones donde se cultiva la palma aceitera presentando sus mayores atagues en épocas de verano (Genty et al., 1978).*

*2.1.3.3 Nivel de daño económico. Los daños más severos se presentan en cultivos adultos. Como índice crítico se ha establecido 15 a 20 larvas/hoja, realizando conteo sobre la hoja número 25 de 2 palmas/hectárea (Genty et al., 1978).*

*2.1.3.4 Ciclo de vida. Según Genty et al., (1978) el huevo encuba en 6 a 10 días. La larva tiene una duración de 40 a 55 días, pasando por 10 instares y el estado de pupa dura de 32 a 40 días. La duración total desde huevo a adulto es de 78 a 103 días.*

*2.1.3.4.1 Descripción y hábitos. Huevos: de forma circular, ligeramente aplanados; corión reticulado y en polígonos. De color amarillo, colocados en masa de 23 a 63 huevos en el envés de los foliolos (Jiménez, 1980; Genty et al., 1978).*

*Larvas: Recién emergidas son de color amarillo. En sus últimos instares miden 27 a 37 mm de longitud. El cuerpo es corto y de consistencia blanda. Solo poseen patas torácicas cortas, por lo que las larvas se movilizan como deslizándose. El protorax es de color azul y el abdomen de color amarillo verdoso. Son urticantes y presentan hábitos gregarios, encontrándose fácilmente en el segundo tercio de las hojas, en el envés de los foliolos (Jiménez, 1980; Genty et al., 1978).*

*Pupa: Se forma dentro de un capullo de color café de forma oval. Hacia uno de los extremos hay una tapa por donde emerge el adulto; cubierta por filamentos sedosos y urticantes de color café. Para empupar la larva baja a las bases peciolares de las hojas, donde se encuentran las pupas en grupos grandes (Jiménez, 1980; Genty et al., 1978).*

*Adultos: Las hembras tienen una envergadura alar de 48 a*

*54 mm y los machos de 34 a 38 mm. Alas anteriores de color marrón y las posteriores pardo claras. Patas de color café, largas y robustas. Son de hábitos nocturnos permaneciendo en el día en sitios sombreados.*

*2.1.3.5 Manejo. El manejo que se le da a la plaga es de tipo mecánico, biológico, microbial y químico. El mecánico consiste en la recolección de larvas y pupas, facilitado por sus hábitos gregarios y los sitios preferidos por la larva al empupar. El empleo de trampas de luz también ayuda al control de los adultos (ICA, 1988).*

*El control biológico natural es muy variado, encontrándose los siguientes parasitoides:*

*En el estado de larva es atacado por: **Cotesia (Apanteles)** sp. (Hymenoptera: Braconidae), **Theronia** sp, **Elasmus** sp, **Bacycerus dubiosus** (Hymenoptera: Ichneumonidae), **Cerastomicra** sp, **Spilochalcis** sp (Hymenoptera: Chalcididae), **Casinaria** grupo **infesta** Cresson (Hymenoptera: Ichneumonidae) que tiene como hiperparasito a **Conura inmaculata** (Hymenoptera: Chalcididae), al igual que **Palpexosrista** sp. (Hymenoptera: Eulophidae) y **Brachymeria** sp. (Hymenoptera: Chalcididae) (Genty,*

1989). También se ve afectada por el depredador **Alcaeorrchychus grandis** Dallas (Hemíptera: Pentatomidae) y por el hongo **Beauveria bassiana** (Bals) Vuill, Virus de la familia de la densonucleosis (Posada y García, 1976; ICA, 1973).

El estado de pupa es parasitada por **Systropus** sp. (Díptera: Bombyliidae) y **Conura fulvomaculata** (Hymenoptera: Chalcididae) (Genty, 1989; ICA, 1986). moscas de la familia Tachinidae y Bombyliidae. (Genty et al., 1978; ICA, 1986).

Dentro del control biológico clásico los organismos que más éxito han presentado son las aplicaciones del virus de la densonucleosis y **Bacillus thuringiensis**, aplicados en forma aérea y terrestre (Genty et al., 1978).

## 2.2 METODOS DE MUESTREO DE PLAGAS EN PALMA DE ACEITE

Entre los métodos más utilizados en Colombia se encuentra el diseñado por profesionales de palma de aceite de Monterrey (Reyes y Cruz, 1986), el cual se presenta a continuación:

La revisión de palma difiere un poco en palma joven y

palma adulta, principalmente por los hábitos del insecto que las ataca.

Para palma adulta proponen tres sistemas de revisión (Industrial, suplementario y específico).

La lectura industrial tiene como objeto determinar en 15 días la presencia y desarrollo de las plagas en toda la plantación, lo que permite detectar la evolución de las poblaciones y tomar la decisión de hacer evaluaciones más precisas (suplementarias).

Todas las plantaciones tienen numerados todos los lotes en un orden lógico, y para el muestreo durante la primera semana se visitan parcelas con números pares y en la segunda aquellas con número impar.

2.2.1 Revisión Industrial. La revisión industrial se hace sobre una palma por hectárea, generalmente en la hoja 25, tomando 25 foliolos al azar, 12 de un lado y 13 del otro. El lector anota en formularios previamente diseñados, el número de huevos, larvas y adultos de las plagas presentes. Los datos son procesados en las oficinas de sanidad vegetal.

*2.2.1.1 Distribución y marcación de estaciones de muestreo. La distribución de estaciones de muestreo se hace cada 15 lineas, comenzando de la linea 5. Sobre cada línea a partir del norte de la parcela se marcan con la letra A las palmas 4, 12 y 24. Estos árboles son el centro de la estación de muestreo. Al árbol que sigue en orden ascendente se le coloca la letra B y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj se marcan las palmas próximas a A. Luego en el mismo sentido, se marcan con otro color las siguientes seis palmas más próximas. Sobre las siete palmas centrales se hace revisión industrial, cambiando de letra cada dos semanas, y sobre las seis externas se hacen lecturas suplementarias.*

*En Indulpalma se marcan los árboles No 2 al 5, realizando muestreo en forma alternado desde el árbol 2 hasta el 5 cada 15 días, esto con el fin de no causar demasiado daño a las palmas donde se efectúen las lecturas. Zenner de Polanía (1987), al sistema antes mencionado, le agrego la marcación de los árboles No 14 al 17, revisando las palmas No 4 y 14 en la primera evaluación, en la segunda el No 5 y 15 y así sucesivamente hasta terminar, donde se continúan con las palmas de la línea siguiente.*

*2.2.2 Revisión especial o suplementaria. Se hace cuando el muestreo industrial arroja datos elevados sobre una o varias plagas, realizándose con el fin de precisar las poblaciones y ubicar el área problema. En un tiempo de 2 a 3 semanas las lecturas se hacen sobre las palmas advacentes a las estaciones de muestreo, haciendo contéos sobre media hoja/ha. Si hay más de un defoliador, se lee la mitad de dos hojas por palma (No 17 y 33) por hectárea. Las lecturas deben determinar la población de la plaga y el parasitismo reconocible en campo. Con base a los resultados se decide el plan de control a seguir, teniendo en cuenta los niveles críticos de cada plaga y el estado del cultivo.*

*2.2.3 Revisiones específicas. En estas se haces observaciones de predadores, evaluación de niveles de parasitismo de las plagas, en sus diferentes estados, dinámica de insectos polinizadores y de insectos plagas, al igual que la evaluación de tratamientos a nivel experimental.*

*2.2.4 Método de detección y censo. El siguiente diagrama explica los diversos pasos propuestos por Syed, (1987) para el manejo de plagas en palma de aceite:*

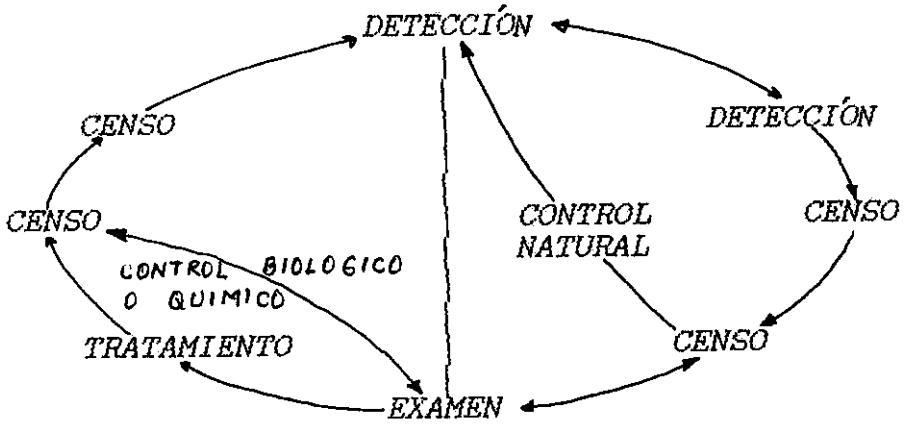



*Diagrama esquemático del sistema de Manejo de plagas en palma de aceite (Syed., 1987).*

*Los diversos pasos involucrados en el sistema de manejo propuesto en el sistema de manejo se explica en los siguientes pasos:*

*- Detección o Inspección visual. Una vez verificado el problema de plagas en una plantación, es importante detectar las palmas infestadas y decidir si se hace o no un control. El objetivo de la detección es ubicar la infestación de la plaga cuando todavía se limita a una pocas palmas.*

*Para determinar focos o áreas infestadas es necesario realizar una ronda de inspección visual de los dos lados de cada quinta calle de cosecha, de acuerdo al ciclo de vida del insecto problema. Si se encuentra una especie de*

*plaga en más del 1% de las palmas revisadas, es aconsejable inspeccionar todas las calles de cosecha. La detección en palmas altas debe coincidir con las rondas de cosecha, con el fin de examinar las hojas cortadas: la población viva se identifica y se registra en un formato de inspección (Ver anexo A).*

*Si la inspección muestra más del 20% de una hilera con más de 5 individuos es necesario llevar a cabo un censo de la población.*

- *Censo de poblaciones. Teniendo como base la "Inspección" o "Detección", se decide cuando y donde se requiere el censo, que debe estar orientado a conocer la cantidad y el nivel de mortalidad de los insectos plaga. El número de puntos que se requieren para el censo depende del área infestada, distribuidos en forma uniforme en la zona.*

*En cada hoja se cuenta, se registra y se coleta el número de insectos vivos y muertos en los diferentes estados de desarrollo. Las muestras colectadas de cada una de las plagas se deben examinar con el fin de determinar las causa de mortalidad.*

- *Examen de las muestras. En esta etapa se determinan las causas de mortalidad del insecto plaga, con base a la presencia de síntomas de parasitismo, enfermedad, depredación para conocer si existe o no un balance natural y poder intervenir en forma oportuna. Si existen factores de mortalidad que puedan poner a la plaga bajo control, evita tomar medidas suplementarias. Si los factores de mortalidad son débiles o inexistentes, es necesario tomar medidas urgentes.*

- *Tratamientos. La necesidad de un tratamiento está determinada sobre la base se la detección, censo y determinación de los factores de mortalidad. Deben estar orientados a reducir la población de la plaga a un nivel tal que no ocasione perjuicios económicos.*

*Es importante evaluar los resultados de los tratamientos y monitorear las actividades de manejo de plagas en cada uno de los lotes y en la plantación en general.*

*Los insectos plaga de la palma de aceite en Colombia, tienen varios patógenos como hongos y virus, que se pueden emplear para controlar las "explosiones" de las plagas, con el objetivo de reducir la dependencia de los insecticidas (Syed, 1994).*

## 2.3 SINTOMAS GENERALES DE LAS ENFERMEDADES DE INSECTOS

Además de la muerte del insecto, en el suelo o sobre la planta se presentan los siguientes signos que indican una condición de enfermedad de poblaciones en campo.

2.3.1 Enfermos por entomopatógenos. Según Bustillo (1987) la sintomatología de insectos enfermos por entomopatógenos es la siguiente:

- Movimientos y respuesta anormales
- Desarrollo retrasado, morfología anormal y cambios de color.
- Disturbios digestivos como diarrea, vómito y bajo apetito.
- Cambios de hábitos.

Síntomas específicos

- Enfermedades bacteriales: Según Bustillo (1987), los síntomas de enfermedades bacteriales más comunes son: Decoloración del integumento, cese de alimentación, parálisis, vómito, diarrea y disminución del tamaño de la larva.

- *Enfermedades fungosas. Según Bustillo (1987), los síntomas más comunes en la larvas atacadas por hongos son: quietud seguida de movimientos lentos, pérdida de habilidad motriz, por lo general trepan a sitios altos o se establecen en el envés de las hojas. Las larvas vivas o muertas pueden estar cubiertas por micelio o cuerpos fructíferos.*

- *Enfermedades virales. Bustillo (1987), dice que las larvas atacadas por virus, pierden el apetito, el cuerpo se les torna flácido, presentan movimientos hacia arriba a toman una posición colgante, presentando fluidos que se escapan del cuerpo.*

*2.3.2 Síntomas de insectos parasitados. Bustillo (1987), dice que un insectos parasitado puede mostrar los siguientes signos:*

- *Presencia de uno o más huevos del parasitoide sobre el integumento.*
- *Una herida de salida o marca sobre el integumento.*
- *Puede estar hinchado en caso de que contenga una o más larvas del parasitoide.*
- *En algunos casos es posible detectar a través del integumento el movimiento de las larvas parasíticas dentro del huésped.*

# MATERIALES Y MÉTODOS

La toma de datos en el campo regueridos para el presente trabajo, se realizó en los meses de julio a diciembre de 1994, en la plantación PALMAS DEL CASANARE, ubicada en la vereda La Libertad, municipio de Villanueva, departamento del Casanare (Colombia) localizada a 71° 51' Longitud Este y 5° 24' Latitud Norte con una altitud de 400 msnm, con una precipitación de 990.7mm, humedad relativa promedio de 85%, temperatura promedio de 25.4°C, durante el desarrollo del trabajo.

El trabajo se ejecutó en el lote 23E, que tiene una extensión de 24.24 hectáreas, sembrado con material Papúa Nueva Guinea, al cual no se le practicó ningún tipo de tratamiento para el control de plagas durante la realización de los censos.

## 3.1 REGISTRO DE INSECTOS PLAGA

El sistema de censo utilizado para la detección de la infestación de las plagas fue el propuesto por Syed (1987), el cual consiste en hacer una inspección visual para registrar la presencia de la plaga. Se evaluó y se cuantificó el daño causado por la plaga en cada palma, en ambos lados de la calle de cosecha. Se estableció una escala de daño con base en los diferentes grados de defoliación, la cual se muestra a continuación:

| Porcentaje de daño | Nivel de daño |
|---|---|
| 0 - 20 | Bajo |
| 21 - 50 | Medio |
| Mayor de 50 | Alto |

## 3.2 MUESTREO DE POBLACIONES

Teniendo en cuenta los resultados de la inspección visual o "detección" se eligieron las palmas que se debían evaluar, tomando en cada una de ellas una hoja a la que se le cuantificaba y se registraba el número de insectos vivos y muertos, en los diferentes estados de desarrollo. Los insectos muertos se colectaban y se llevaron al laboratorio para examinarlos y determinar la causa de mortalidad, con base en los síntomas de parasitismo, depredación o enfermedad. Si la causa de la mortalidad no

era determinada, se clasificaba como otra causa (O.C), que podía ser por patógenos (virus y bacterias no reconocidos.

*3.2.1 Muestreo de poblaciones de* ***L. elegans.*** *Para realizar muestreos de* ***L. elegans*** *y de todas las plagas se lleva bien sincronizado el ciclo biológico del insecto en campo con el fin de precisar que estado de la plaga se iba a encontrar en un momento determinado, para elegir que niveles de hojas se debían tomar y realizar las evaluaciones correspondientes. Si las poblaciones de* ***L. elegans*** *se encuentraban en su mayoría en estado de huevo se elegían hojas del nivel superior (9 a 12) de las palmas, para hacer las correspondientes cuantificaciones, ya que es en este nivel donde se encuentra la mayor cantidad de huevos, y por consiguiente las larvas en sus primeros estados de desarrollo. En el caso de larvas después del 4to instar, al igual que las pupas se deben evaluar en hojas de niveles intermedios de la palma.*

*Los censos se hacieron cada ocho días, y estuvieron dirigidos a conocer los niveles de las poblaciones plaga en sus diferentes estados de desarrollo, el porcentaje de parasitismo y el de patógenos. Junto a lo anterior se llevaron registros de las condiciones climáticas de la*

plantación, para saber si los factores ambientales incidían en la reducción de la población plaga en un momento determinado.

Debido a la dificultad de reconocer los huevos de *L. elegans* en campo y teniendo en cuenta la gran cantidad de foliolos que puede tener una hoja se tornaba difícil conocer el promedio de huevos (Incluyendo sanos y parasitados) en un censo. Por esto se siguió la siguiente metodología para hallar ese promedio:

a. Se tomó una cantidad igual de foliolos del lado derecho e izquierdo de cada una de las hojas que se estaban evaluando. En el caso de este trabajo se tomaron 4 foliolos.

b. Se dividió el total de huevos encontrados en el total de los foliolos evaluados, para obtener el promedio de huevos por foliolo.

c. El resultado obtenido en el inciso (b) se multiplicó por una constante que fue igual a 90, obteniéndose el promedio de huevos por árbol; La constante se obtuvo de la siguiente manera:

- Se tomaron 10 hojas de diferentes palmas y se les contó el número de foliolos para obtener un promedio. Este fué igual a 270.

- Como la mayor incidencia de oviposiciones ocurren hacia el tercio apical de la hoja, se tomó una tercera parte del total de foliolos por hoja, como los que podían contener huevos. Este resultado fué igual a 90 foliolos, siendo este valor la constante.

$$\bar{X} \text{ de huevos} = \frac{\text{Total de huevos}}{\text{total foliolos evaluados}} \times 90$$

Las variables a medir en cada uno de los censos fueron:

- Promedio de huevos, larvas y pupas de **L. elegans** por árbol.
- Número total de huevos, larvas y pupas parasitadas, enfermas o depredadas de **L. elegans, B. sophorae, y S. fusca.**
- Porcentaje de control biológico ejercido sobre cada uno de los estados de desarrollo de L. elegans, **B. sophorae,** y **S. fusca.**

La interpretación estadística de los resultados obtenidos

con *L. elegans* se llevó a cabo mediante correlaciones lineales, tomando como variables el porcentaje de larvas afectadas por patógenos, parasitoides, depredadores y condiciones ambientales respecto a la población de larvas encontrada. Se utilizó la prueba de "t" para comparar los promedios de cada uno de los estados de desarrollo de la plaga y el porcentaje de control ejercidos por los enemigos naturales encontrados.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con base a la inspección visual realizada en el lote 23E (ver anexo B), se encontró que **L. elegans**, era la especie predominante, reportando daño en todas las palmas del lote en mencion. Aproximadamente el 98.7% del total de las palmas inspeccionadas presentaron niveles de defoliación bajo y el 1.3% con porcentajes de daño entre el 21-50%, ubicándose éstas principalmente hacia los bordes de las carreteras y en aquellas palmas que se encontraban alrededor de las que habian sido erradicadas.

Lo anterior esta de acuerdo a lo reportado por Garcia, (1993) y Hernández, (1994) acerca de los hábitos del insecto, los cuales se ven atraidos por la luz blanca, encontrándose con mayor intensidad en aquellas zonas donde la incidencia de la luz es mayor.

No se encontró ningún caso en el cual el porcentaje de defoliacion superara el 50%.

*Los niveles poblacionales de* ***S. fusca y B. sophorae*** *fueron muy bajos, detectándose en menos del 1% de las palmas inspeccionadas.*

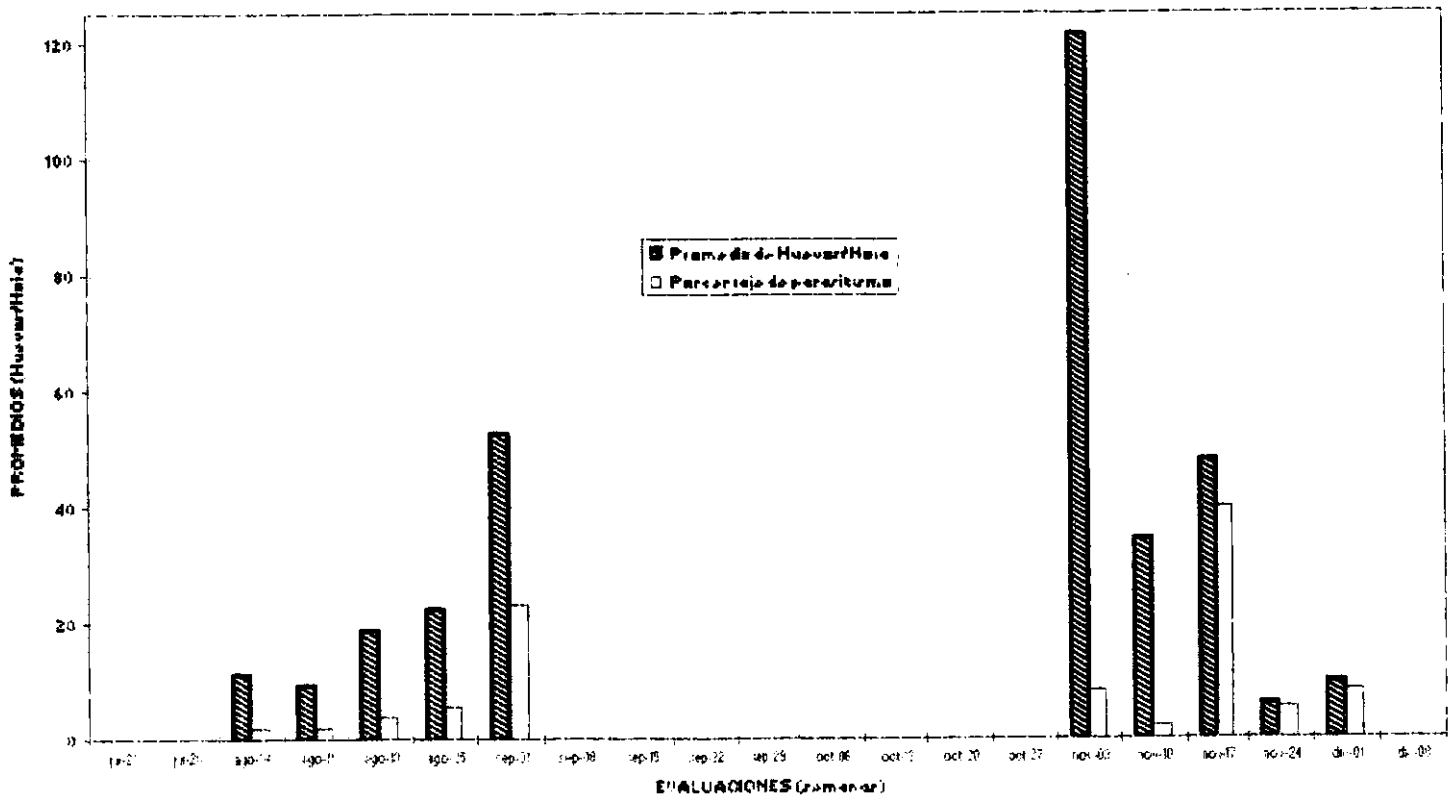
## *4.1 DISCUSIÓN DE RESULTADO DE* ***L. elegans***

*4.1.1 Parasitismo en huevos de* ***L.elegans.*** *En la tabla 1 se presentan los resultados globales de huevos encontrado en cada uno de los censos de este estudio. Se evaluaron 394 huevos. El total de huevos parasitados fue de 127, igual a un 39.35% de parasitismo.*

*Los huevos parasitados se reconocieron por que se tornaban de color negro (Figura 2a) y eran muy vistosos cuando se exponía a la luz.*

*De acuerdo con la tabla 1, se ve que en los censos No 7 y 16 se presentaron las máximas oviposiciones, concentrándose éstas en dos períodos de tiempo, correspondientes a los meses de Agosto y Noviembre. Esta fluctuación tan marcada incide directamente en la disminución de controladores; esto se observa bien en la figura 1 construida a con el promedio de huevos encontrados en cada uno de los censos y el porcentaje de parasitismo ejercido sobre este estado.*

FIGURA 1 FLUCTUACION PROMEDIO DE HUEVOS DE "Lobesia" Y PORCENTAJE DE PARASITISMO PALMAS DEL OASIS ANARPE (Jul 22 - Dic 8/94)



*Esta figura muestra un bajo parasitismo cuando se presenta las primeras oviposiciones, esto debido a que los parasitoides que ejercen control sobre este estado no tienen suficiente hospedero necesario para mantener un equilibrio de sus poblaciones: sin embargo el parasitismo se va incrementando con las semanas debido al aumento de la población de huéspedes.*

*TABLA 1. Total de huevos sanos, parasitados, promedio de huevos por hoja de* ***L. elegans*** *y porcentaje de parasitismo en cada uno de los censos. Palmas del Casanare 1994 B.*

| | TOTAL HUEVOS | HUEVOS SANOS | HUEVOS PARASIT | % DE PARASITI | PROMEDIO ÁRBOL |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 6 | 5 | 1 | 16.67 | 11.25 |
| 4 | 5 | 4 | 1 | 20.00 | 9.37 |
| 5 | 10 | 8 | 2 | 20.00 | 18.75 |
| 6 | 12 | 9 | 3 | 25.00 | 22.50 |
| 7 | 82 | 46 | 36 | 43.90 | 52.71 |
| 16 | 162 | 151 | 11 | 6.79 | 121.50 |
| 17 | 32 | 30 | 2 | 6.25 | 34.29 |
| 18 | 64 | 11 | 53 | 82.81 | 48.00 |
| 19 | 8 | 7 | 7 | 87.50 | 6.00 |
| 20 | 13 | 2 | 11 | 84.61 | 9.75 |
| TOTALES | 394 | 267 | 127 | 39.35% | |

*PARASIT= PARASITADOS*

*No obstante el porcentaje de parasitismo ejercido en el estado de huevo (39.35%), no es constante a través de las diferentes evaluaciones, presentándose los máximos*

*porcentajes de parasitismo hacia el final de las últimas oviposiciones y no en el comienzo, que es donde se presenta los mayores promedios de huevos por hoja.*

*La efectividad de los parasitoides de huevos de* ***L. elegans*** *se ve reducida al comienzo de las oviposiciones, debido a que existe una desincronización (en el tiempo) entre el huésped-controlador. Si se tiene en cuenta que la eficacia de los enemigos naturales de un insecto plaga depende del grado de permanencia, estabilidad y las condiciones generales de favorabilidad del medio ambiente, con la manifestación de una uniformidad de este estado de desarrollo se está perdiendo vigencia en forma constante de los controladores bióticos.*

*Es posible mantener un equilibrio del porcentaje de parasitismo si se manejan factores extrinsecos del medio con el fin de dar mayor permanencia y estabilidad a los parasitoides. Se debe mantener e incrementar aquellas especies vegetales (plantas acompañantes) que provean recursos suplementarios de alimentación y refugio con el cual se les brindaría condiciones más óptimas a los controladores biológicos.*

*Es aconsejable dentro de las prácticas agronómicas como*

el plateo y limpieza de canales de riego realizar una selección de aquellas plantas que tengan flores atractivas a los insectos parasitoides, con el propósito de conservarlas, siendo una alternativa de uso en el control de plagas debido a las bondades antes mencionadas. Lo anterior se puede lograr mediante concientización de técnicos y agrónomos que dirigen éstas actividades y la educación del personal que realiza estos trabajos.

En muchas plantaciones de los "Llanos Orientales" el sembrar caña forrajera es una alternativa viable como fuente energética en alimentación de equinos y bovinos: complementario a lo anterior brindaría la posibilidad de tener un hospedero alterno (**Diatrea sacharalis**) a los controladores naturales de **L. elegans**, los cuales en su estado de huevo son atacados por hymenópteros de la familia Trichogrammatidae y Scelionidae. Al presentar los mismos enemigos naturales, cuando escasee lo huevos de **L. elegans**, pueden utilizar **D. sacharalis** como alimento alterno, proporcionando reservas para las formas adultas del entomofago además de suministrar una sucesión adecuada del estado hospedero que de otra manera no estaría presente, estabilizando de esta forma las poblaciones del controlador, repercutiendo en la

disminución de costos en el manejo de la plaga.

Se encontraron tres especies de parasitoides en huevos:

4.1.1.1 **Trichogramma** sp.(Hymenoptera:Trichogrammatidae). En la plantación se han efectuado liberaciones de este parasitoide, como una alternativa para el control de huevos del insecto en mención, de acuerdo con información de la directora del departamento de sanidad vegetal. Es probable que **Trichogramma** sp.(Sp1 1)(Figura 2b), se haya adaptado bien a las condiciones ecológicas de esta zona.

En algunas posturas parasitadas se presentó superparasitismo de **Trichogramma** sp.; se observó por medio del estereoscopio la emergencia de 2 parasitoides en posturas parasitadas (Figura 2c).

4.1.1.2 , Otros parasitoides. Además de **Trichogramma** sp., se encontraron 2 parasitoides (Sp2 L, Sp3 L) sobre huevos de **L. elegans**, identificados como Hymenoptera: Scelionidae (Figura 2d, 2e). La presencia de estos parasitoides de huevos de **L. elegans** ayudan a mantener una población activa aunque baja que contribuyen a incrementar el parasitismo ejercido por **Trichogramma** sp.

*La ineficiencia relativa de los factores bióticos de control en grandes plantaciones de un solo cultivo puede deberse a la reducción de la favorabilidad del medio ambiente, como una vida vegetal poco compleja, caracterizada por solo algunas clases de plantas con complementos alimenticios poco abundantes, temporales y limitados: en tales situaciones el control descansa en la acción de enemigos naturales más especializados capaces de controlar sus huéspedes a niveles no económicos.*

*Si se tiene en cuenta la especificidad de T. sp complementado al porcentaje de parasitismo encontrado en campo (39.35) con la única desventaja de presentar un bajo control al comienzo de las oviposiciones de L. elegans, se hace lógico pensar en realizar estudios más detallados sobre éste controlador para hacer una posible cria masiva aprovechando su alta tasa reproductiva, su adaptación al medio, su facilidad de manipulación en campo y laboratorio con el fin de mejorar su distribución y permanencia mediante liberaciones en el momento que se presente el estado de la plaga (biócida).*

*4.1.1.3 Predadores de huevos de L. elegans. En las diferentes evaluaciones se encontraron dos especimenes alimentándose de los huevos de L. elegans. En mayor proporción se encontró el Coleoptera: Coccinelidae*

*(Figura 2f) (Sp4 L) y el Hymenoptera: Formicidae (Figura 3a)(Sp5 L). Estos predadores consumian el contenido del huevo, dejando solo el corión, el cual se torna de color blanco.*

*En la mayoria de los casos en que se presentó predación de huevos se halló un Coccinelidae por hoja; siendo muy esporádica la acción de la hormiga, que se presentaba en forma solitaria para obtener su alimento.*

### *4.1.2 Control biológico en larvas de **L. Elegans***

*4.1.2.1 Parasitismo de larvas. En un total de 21 censos, se evaluaron 15613 larvas de **L. elegans** de las cuales se encontraron 29 parasitadas, lo cual da un porcentaje de control de 0.185.*

*En las diferentes evaluaciones se encontraron cuatro especies de parasitoides atacando el estado de larva, los cuales se colectaron durante la mayor parte de todos los censos realizados, guardando alguna sincronización con el ciclo biológico de la plaga. Sin embargo los porcentajes de parasitismo obtenidos reflejan un bajo índice de eficiencia, si se tienen en cuenta que la plaga huésped mantuvo poblaciones altas.*

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

a

b

c

d

e

f

*Figura 2. Enemigos naturales de huevos de L. elegans.*

a. *Huevo parasitado.*
b. ***Trichogramma** sp.(Hymenoptera:Trichogrammatidae) (Sp1 L)*
c. *Huevo superparasitado.*
d. *Hymenoptera: Scelionidae (Sp2 L).*
e. *Hymenoptera: Scelionidae (Sp3 L).*
f. *Coleoptera: Coccinelidae (Sp4 L).*

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

*Dentro de los parasitoides encontrados el que se presentó en mayor proporción fue el identificado como Hymenoptera: Icheneumonidae (Figura 3b)(Sp6 L), ejerciendo un control de 0.166%. Para la evaluación del porcentaje de parasitismo se tuvo en cuenta las pupas del Ichneumonidae (Figura 2c), que se encontraban cerca o dentro de las cápsulas hechas como refugio por la larva de L. elegans.*

*4.1.2.2 Larvas de L. elegans afectadas por entomopatógenos. Cuando se presentaron condiciones ambientales de humedad y temperaturas altas con días nublados, las larvas salían de sus cápsulas, permaneciendo fuera durante algún tiempo; este comportamiento se presentó en las mañanas húmedas, dejándolas a expensas de parasitoides, predadores y entomopatógenos.*

*En las diferentes evaluaciones se encontraron larvas afectadas por varios entomopatógenos, siendo el más importantes **Beauveria** sp.; los demás patógenos encontrados se agruparon bajo el nombre de otras causas dentro de los cuales podian estar virus y bacterias.*

a

b

c

d

e

f

*Figura 3. Enemigos naturales de huevos y larvas de L. **elegans**.*

a. *Hymenoptera: Formicidae(Predador de huevos) (Sp5 L)*
b. *Hymenoptera: Icheneumonidae (Sp6 L).*
c. *Pupa de Ichnuemonidae.*
d. *Hymenoptera: Mymaridae (Sp7 L)*
e. *Larvas de **L. elegans** con **Beauveria** sp.*
f. *Hymenoptera: Evanidae (Sp8 L).*

*En la tabla 2 se puede ver la proporción de larvas afectadas por parasitoides, hongos, otras causas, y predadores en cada uno de los censos. De 15613 larvas evaluadas se encontraron 374 afectadas por hongos y 2419 por otras causas, presentando un control de 8.12 y 14.12% respectivamente (Tabla 7).*

*Al confrontar la cantidad de larvas encontradas en cada una de las evaluaciones y el control biológico ejercido sobre estas (Figura 4), se observa que a medida que se incrementa la cantidad de larvas, los agentes bióticos de control también lo hacen. Sin embargo no son lo suficientemente eficientes bajo condiciones naturales para regular las poblaciones. Por ello es importante realizar un mejor manejo de los elementos que favorezcan el establecimiento y condiciones de aquellos factores de mortalidad.*

*El porcentaje de larvas afectadas por* ***Beauveria*** *sp. es menor al encontrado por otras causas. Es posible que esta diferencia se deba a los factores ambientales principalmente, los cuales afectan tanto a la plaga como al entomopatógeno.*

*Tabla 2. Total de larvas de **L. elegans** sanas, enfermas, parasitadas y depredadas en cada uno de los censos y su porcentaje de control. Palmas del Casanare 1994 B.*

| CENSO | TOTAL LARVAS | LARVAS SANAS | ENTOMOPATOGENOS | | LARVAS PARASI | LARVAS DEPREDADAS | % DE CONTROL | PROMEDIOS HOJA | CONTROL BIOLÓGICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | HONGOS | O. C | | | | | |
| 1 | 256 | 236 | 47 | 5 | 0 | 0 | 10.10 | 20.00 | 4.04 |
| 2 | 107 | 93 | 21 | 1 | 1 | 1 | 12.48 | 8.90 | 2.00 |
| 3 | 90 | 49 | 22 | 18 | 1 | 0 | 45.55 | 7.50 | 3.42 |
| 4 | 35 | 21 | 10 | 2 | 1 | 1 | 42.86 | 2.90 | 1.24 |
| 5 | 10 | 4o | 5 | 0 | 1 | 0 | 33.33 | 2.90 | 0.69 |
| 6 | 124 | 78 | 44 | 1 | 1 | 0 | 37.90 | 3.60 | 1.36 |
| 7 | 1544 | 1392 | 30 | 120 | 2 | 0 | 9.84 | 44.10 | 4.34 |
| 8 | 987 | 775 | 2 | 205 | 1 | 4 | 21.48 | 28.20 | 8.06 |
| 9 | 1150 | 897 | 12 | 235 | 3 | 3 | 22.00 | 32.86 | 7.23 |
| 10 | 944 | 817 | 38 | 284 | 1 | 4 | 34.64 | 26.97 | 9.34 |
| 11 | 792 | 582 | 14 | 193 | 1 | 2 | 26.51 | 22.63 | 6.00 |
| 12 | 705 | 510 | 19 | 168 | 5 | 3 | 27.66 | 22.74 | 6.30 |
| 13 | 690 | 521 | 21 | 146 | 2 | 0 | 24.49 | 23.00 | 5.63 |
| 14 | 692 | 509 | 24 | 158 | 1 | 0 | 26.44 | 21.62 | 5.72 |
| 15 | 268 | 180 | 32 | 55 | 1 | 0 | 32.84 | 8.64 | 2.84 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 17 | 387 | 307 | 10 | 60 | 0 | 0 | 18.19 | 12.90 | 2.33 |
| 18 | 1955 | 1755 | 10 | 190 | 0 | 0 | 10.23 | 65.17 | 6.67 |
| 19 | 1795 | 1509 | 0 | 280 | 0 | 0 | 15.93 | 59.83 | 9.53 |
| 20 | 1624 | 1394 | 30 | 230 | 0 | 0 | 14.90 | 54.13 | 8.67 |
| 21 | 1486 | 1213 | 10 | 190 | 0 | 0 | 13.72 | 46.87 | 6.43 |
| TOTALES | 15810 | 12772 | 374 | 2419 | 29 | 19 | 23.43 | | |

O.C = Otras causas PARASIT= Parasitadas

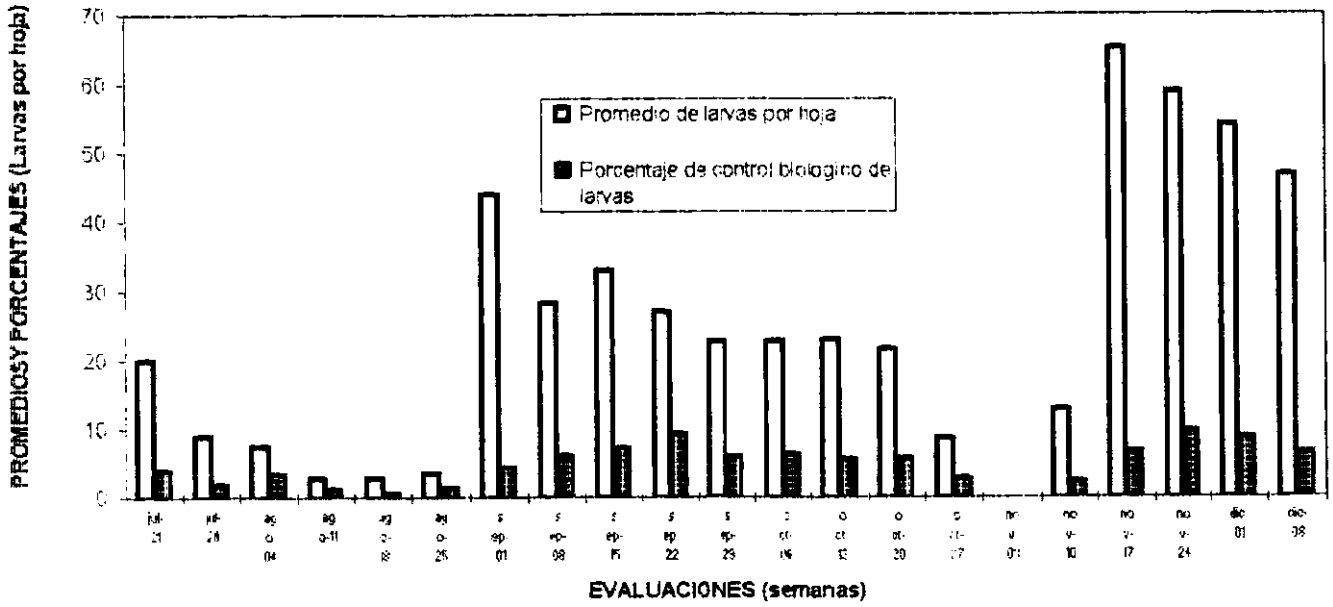



**FIGURA 4. FLUCTUACION PROMEDIA DE LARVAS DE "L. elegans" Y PORCENTAJE DE CONTROL BIOLOGICO. PALMAS DEL CASANARE (Jul 22- Dic 8/94)**

*Al relacionar la fluctuación poblacional de larvas con precipitación (figura 5). se ve una relación directa. es así que la población de estas disminuye a medida que las lluvias son intensas, ya que favorecen el establecimiento y la acción de entomopatógenos al igual que el lavado de larvas, las cuales buscan otros sitios diferentes a las cápsulas que construyen como refugio o caen al suelo, siendo en muchos de los casos devoradas por sapos y lagartijas.*

*Las larvas de* ***L. elegans*** *afectadas por* ***Beauveria*** *sp siempre se encontraron dentro de las cápsulas: hallándose totalmente cubiertas por micelio blanco algodonoso.*

*Muchas larvas aparentemente sanas que se llevaron al laboratorio, resultaron afectada por* ***Beauveria*** *sp. Estas perdían el apetito. mostrándose muy móviles cuando se les tocaba; con el tiempo perdían la movilidad. tomando una coloración crema hasta morir.*

*Con el pasar de los días la larva empezaba a tomar un color blanco. cubriéndola todo el cuerpo de micelio. Desde el momento en que moría la larva hasta ser cubierta totalmente por el hongo transcurrían 7 días conservándose siempre con una coloración blanca (Figura 3e).*

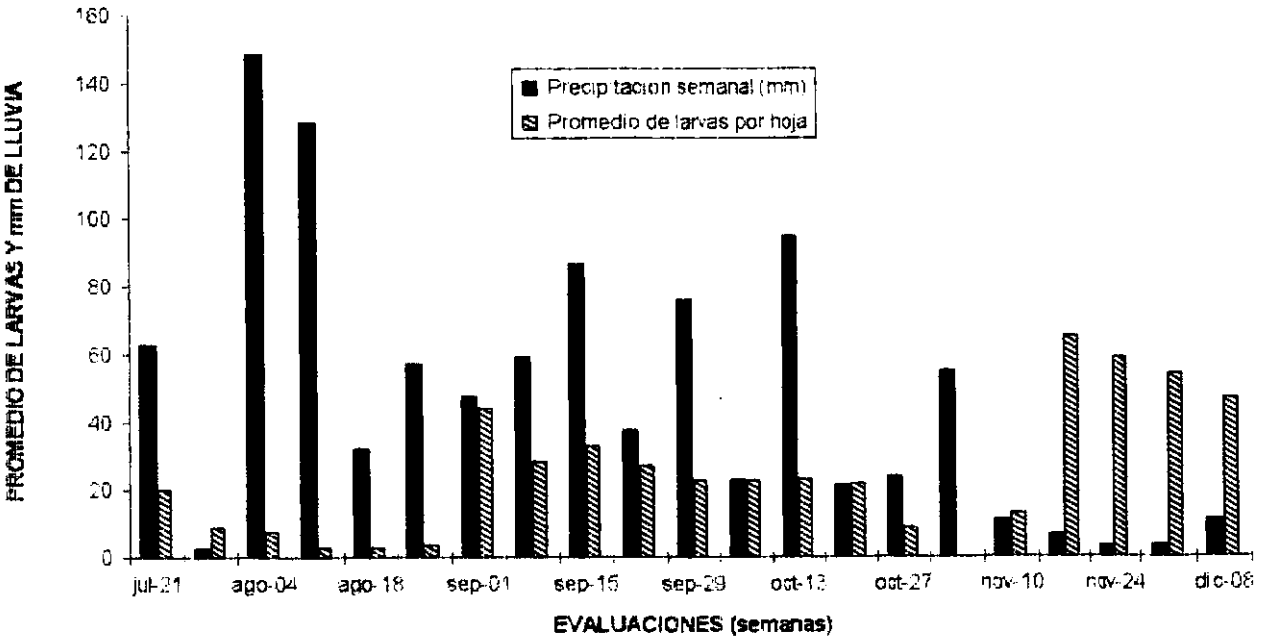



**FIGURA 6. FLUCTUACION PROMEDIA DE LARVAS DE "L. elegans" Y PRECIPITACION. PALMAS DEL CASANARE.(Jul 22- Dic 8/94)**

*4.1.2.3 Predatores de larvas de* ***L. elegans.*** *En las diferentes evaluaciones se encontraron a 8 tipos de arañas alimentándose de larvas de L. elegans; varias de estas atrapaban su presa por medio de redes construidas para tal fin, mientras que otras depredaban la larva una vez salía de su cápsula. También se halló una crysopa (Figura 6a) (Sp8 L), dentro de las cápsulas de las larvas de* ***L. elegans.***

*Frecuentemente se encontraron chinches (Sp19 L, Sp 20 L) dentro de las cápsulas como los que se presentan en la figura 6b y 6c; al abrir las cápsulas se encontraba restos de larvas. También se observaron tres especies de hormigas (Hymenoptera: Poneridae) (Sp21 L, Sp22 L, Sp23 L), un chinche (Hemíptera: Pentatomidae)(Sp24 L) y un Coleoptera: Carabidae (Sp25 L), atacando el estado larval (Tabla 7). La participación de los predatores en el control larval fue de 0.263%.*

*Si se tiene en cuenta el porcentaje de control ejercido por parasitoides y predatores (0.185, 0.263) se manifiesta que este es muy bajo. Debido a que el control de larvas de* ***L. elegans*** *se ha basado primordialmente en el empleo del hongo entomopatógeno* ***Beauveria*** *sp., se ha creado en gran parte una uniformizacion de generaciones*

*de este insecto plaga. Esta eliminación de progenies superpuestas trae como consecuencia periodos de escasez del hospedero, disminuyendo la efectividad de los controladores, los cuales no puede regular sus poblaciones en el espacio de tiempo entre la ocurrencia del estado huésped adecuado.*

*La aplicación frecuente del hongo puede conllevar a incrementar costos en el manejo del insecto plaga. Es cierto que la enfermedad cause una alta mortalidad, sinembargo las poblaciones de otros controladores se ve reducida básicamente a través de la muerte y eliminación del huésped para subsecuente generación de parasitoides y predatores. Pude presentarse rápidamente reinfestacion y brotes recurrentes después de la epizootia fungosa como resultado de la eliminación del control que pueda ejercer otros agentes bióticos de mortalidad.*

***L. elegans** en su estado de larva tiene un adecuado complemento de enemigos naturales, reportando la acción de cuatro parasitoides y trece especies de predatores, que en conjunto ejercer un control de 0.5%. Si se tiene en cuenta este porcentaje de regulación, se manifiesta que este es bajo, sinembargo se puede decir, sin duda que*

éstos controladores tienen cualidades necesarias para realizar un buen control si no fuera por la desincronización de la población huésped; por tanto se debe realizar un esfuerzo para crear condiciones favorables para aumentar estas especies benéficas. Métodos directos de manejo de la plaga, tales como el dejar que exista la población huésped en todos sus estados de desarrollo como un medio para resolver el problema de desincronización: se debe conservar e incrementar ciertas malezas que provean recursos suplementarios de alimentación, abrigo o que sirvan de huéspedes alternos para hospedantes de parasitoides y predatores. lo cual ayuda a incrementar la eficiencia de estos controladores que pueden generar y establecer un balance natural en los lotes donde se este produciendo perdidas económicas como consecuencia de los altos niveles de defoliacion.

Se debe pensar en establecer el umbral de daño económico para L. elegans, el cual permite tomar decisiones de hacer o no un determinado tratamiento en aquellos lotes donde se estén presentando poblaciones por encima de este limite y no en forma generalizada como se hace en la mayoría de los casos.

*4.1.2.4 Análisis estadístico. Los coeficientes de correlación (r) que se presentan en la tabla 3 mostraron correlaciones positivas entre la población de la plaga y el porcentaje larvas afectadas por otras causas. Esta correlación positiva muestra que son dependientes de la densidad de la plaga. Como se puede ver en la figura 7 las fluctuaciones plaga-otras causas-entomopatógenos presentaron alguna sincronización, siendo esta más marcada en otras causas.*

*Tabla 3. Coeficientes de correlación entre la población promedia de larvas de **L. elegans**, números de larvas afectadas por hongos y parasitadas.*

| CORRELACIONES | r |
|---|---|
| Numero larvas y % larvas parasitadas | 0.36889 |
| Numero larvas y % larvas afectadas hongos | -0.15601 |
| Numero larvas y % larvas afectadas O.C | 0.82991 |

*O.C. = Otras causas*

*La población de larvas y el numero de larvas afectadas por parasitoides y hongos resultó no significativa, esto puede indicar que existen factores extrínsecos e intrínsecos que reducen la eficiencia de estos controladores biológicos que bajo condiciones de campo son ineficientes para mantener en constante equilibrio las poblaciones de larvas de **L. elegans**.*

a

b

c

d

e

f

*Figura 6. Enemigos naturales de larvas y pupas de L **elegans***

a. ***Crysopa** sp (Neuroptera: Crysopidae)(Sp18 L)*
b. *Hemiptera: ? (Sp19 L)*
c. *Hemiptera: ? (predadores de larvas) (Sp20 L)*
d. *Pupas de **L. elegans** con **Beauveria** sp.(Sp26 L)*
e. *Hymenoptera: Ichneumonidae (Sp 27 L)*
f. *Hymenoptera: Chalcididae*

BIBLIOTECA AGRONEGOCIARIA DE COLOMBIA

*La prueba de "t" (Tabla 4), expresa los promedios de porcentajes de control ejercidos por parasitoides, predatores, hongos y otras causas bajo condiciones de campo.*

*Se determinó como el mejor factor de mortalidad al ejercido por Otras causas, el cual durante el segundo semestre de 1994 reguló las poblaciones de larvas de* ***L. elegans*** *en 14.41%, seguido del control proporcionado por hongos con 8.12%; se manifiesta un bajo porcentaje de predación y parasitismo, con un 0.263 y 0.481% respectivamente.*

*4.1.3 Control biológico en pupas de* ***L. elegans****. La tabla 5 muestra la proporción en que participaron en el control de pupas los parasitoides y entomopatógenos. Se evaluó un total de 137 pupas en el transcurso de los 21 censos de las cuales 29 se encontraron afectadas por el hongo* ***Beauveria*** *sp.(Figura 6e) y 11 parasitadas, con un porcentaje de control del 17.68 y 14.73% respectivamente.*

*Los parasitoides encontrados se identificaron como Hymenoptera: Ichneumonidae (Figura 6e)(Sp26 L) y Chalcididae (Figura 6f)(Sp27 L), regulando las poblaciones de pupas en un 1.34 y 13.39% respectivamente.*

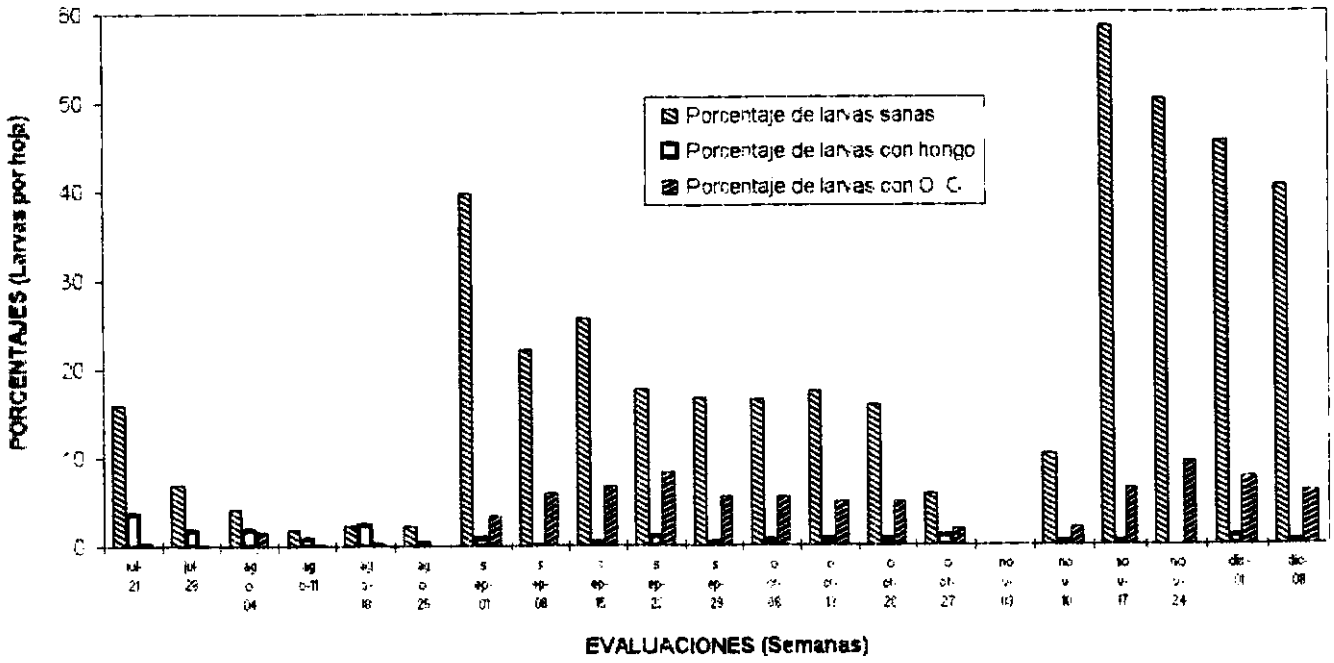



**FIGURA 7. PORCENTAJE DE LARVAS DE "L. elegans" SANAS, AFECTADAS POR HONGOS Y OTRAS CAUSAS. PALMAS DEL CASANARE (Jul 22- Dic 8/94).**

*solitaria de su hospedero. Las pupas parasitadas se reconocían por presentar un color negro y de menor tamaño a las normales.*

*Tabla 4. Promedios para mortalidad de larvas de L. elegans por Otras Causas, Hongos, Parasitoides y predatores. Palmas del Casanare 1994B.*

| MORTALIDAD POR | PROMEDIOS |
|---|---|
| Otras Causas | 14.121 a |
| **Beauveria** sp. | 8.117 b |
| Parasitoides | 0.481 c |
| Predatores | 0.263 c |
| MORTALIDAD TOTAL | 22.982 |

*Promedios con la misma letra no son diferentes (P>0.05) según la prueba de "t".*

*El control ejercido por los parasitoides en pupas es un poco más alto que en larvas; lo anterior se explica a que el Hymenoptera: Chalcididae (Figura 6f), se encuentra controlando larvas de B. sophorae, el cual le sirve posiblemente huésped alterno para regular su población.*

*4.1.3.1 Análisis estadístico. Se hizo una correlación lineal y prueba de t entre el numero de pupas recogidas en cada uno de los censos y el numero de pupas parasitadas y afectadas por **Beauveria** sp.*

*En la tabla 6. se muestran los coeficientes de correlación (r). los cuales muestran una correlación positiva entre la población de pupas y el porcentaje de pupas parasitadas y enfermas. Lo anterior indica que existe una alta dependencia entre la cantidad de pupas y el control ejercido por parasitoides y entomopatógenos, siendo mayor en este último.*

***Tabla 5.*** *total de pupas de* ***L. elegans*** *sanas, con hongos y parasitadas, y su porcentaje de control. Palmas del Casanare 1994 B.*

| CENSO | TOTAL PUPAS | PUPAS SANAS | PUPAS HONGOS | PUPAS PARASITADAS | % DE CONTROL | PROMEDIO ARBOL | CONTROL BIOLÓGICO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 2 | 1 | 2 | 60.00 | 0.42 | 0.25 |
| 2 | 6 | 5 | 1 | 0 | 16.67 | 0.50 | 0.08 |
| 3 | 14 | 10 | 4 | 0 | 28.57 | 1.17 | 0.33 |
| 4 | 8 | 5 | 3 | 0 | 37.50 | 0.67 | 0.25 |
| 6 | 2 | 1 | 0 | 1 | 50.00 | 0.03 | 0.02 |
| 15 | 64 | 44 | 16 | 4 | 31.25 | 2.13 | 0.67 |
| 16 | 22 | 17 | 3 | 2 | 22.73 | 0.73 | 0.17 |
| 17 | 16 | 14 | 0 | 2 | 12.50 | 0.53 | 0.07 |
| TOTALES | 137 | 98 | 28 | 11 | 32.40 | | |

*La tabla 7 muestra que no hubo diferencias significativas entre el porcentaje de control realizado por hongos y parasitoides. los cuáles bajo condiciones de campo regulan las poblaciones de pupas en 32.41%.*

*Tabla 6. Coeficientes de correlación entre la población de pupas de **L. elegans**, numero de pupas con entomopatógenos y parasitadas*

| CORRELACIONES | r |
|---|---|
| Número de pupas ; % de pupas parasitadas | [illegible] |
| Número de pupas ; % de pupas afectadas por hongos | [illegible] |

*Tabla 7. Porcentaje promedio de mortalidad de pupas de **L. elegans** por hongos y parasitoides. Palmas del Casanare 1994B.*

| MORTALIDAD POR | PROMEDIO |
|---|---|
| ***Beauveria**. sp* | *17.68 a* |
| *Parasitoides* | *14.73 a* |
| *MORTALIDAD TOTAL* | *32.41* |

*Promedios con la misma letra no son significativamente diferentes (P> 0.05) segun la prueba de "t".*

*4.1.4 Fluctuación de las poblaciones de **L. elegans**.* Tomando los valores promedios de huevos, larvas y pupas de la tabla 1, 2 y 5 se construye la figura 8 la cual indica la presencia de varios ciclos de ***L. elegans***. En los meses de Julio y Agosto se observa la decadencia del estado larval, aparición de pupas e inicio de oviposiciones que abarcan todo el mes de Agosto y los primeros dias de Septiembre.

*En los meses de Septiembre y Octubre se dió solamente la presencia del estado larval. A finales de Octubre e inicio de Noviembre se presentó de nuevo el estado de pupa. Durante el mes de Noviembre se dió comienzo a un nuevo período de oviposiciones, iniciando una nueva generación de larvas.*

*Con base en lo expuesto anteriormente se puede decir que bajo condiciones de campo el ciclo de oviposiciones dura aproximadamente un mes, el de larva dos meses y el de pupa tres semanas.*

*La figura 8 muestra que desde la presencia de las primeras oviposiciones hasta encontrar nuevamente pupas transcurren trece semanas, equivalentes a 91 días, ajustandose al rango en el ciclo de vida de vida expuesto por Garcia, (1993).*

*4.1.4.1 Fluctuación de los controladores biológicos de* ***L. elegans***

*4.1.4.1.1 Fluctuación de controladores en huevos de* ***L. elegans.*** *En la evaluación del control ejercido por parasitoides de huevos de* ***L. elegans,*** *se determinó un mayor porcentaje de parasitismo en el segundo período de*

oviposiciones con un 53.59%. En el primer periodo se encontró el más bajo porcentaje de control con 25.15%, registrándose a su vez el menor promedio de huevos por hoja (Tabla 8). Los resultados anteriores manifiestan una alta dependencia de los parasitoides en relación a la población de su hospedero, expresada en que a mayor promedio de huevos por hoja mayor es el porcentaje de parasitismo, también muestran que los controladores biológicos de huevos de **L. elegans** presentan un buen control, además de tener una buena capacidad de adaptación a las condiciones del medio en que se encuentra su huésped.

*Tabla 8. Promedios y porcentajes de parasitismo de huevos de **L. elegans**. Palmas del Casanare 1994B.*

| TIEMPO | PROMEDIO DE HUEVOS/HOJA | % DE PARASITISMO |
|---|---|---|
| Primer periodo (Agosto) | 18.46 a | 25.114 a |
| Segundo periodo (Noviembre) | 43.91 b | 53.592 b |

*Promedios y porcentajes con la misma letra no son significativamente diferentes con P> 0.05 según prueba de "t".*

4.1.4.1.2 Fluctuación de controladores biológicos de larvas de **L. elegans**. La tabla 9 muestra que en promedio, la mayor cantidad de larvas se presentó en Septiembre y Noviembre, meses en los cuales se inicia el ciclo de esta fase de desarrollo, siendo mayor la población encontrada en los dos últimos meses del año.

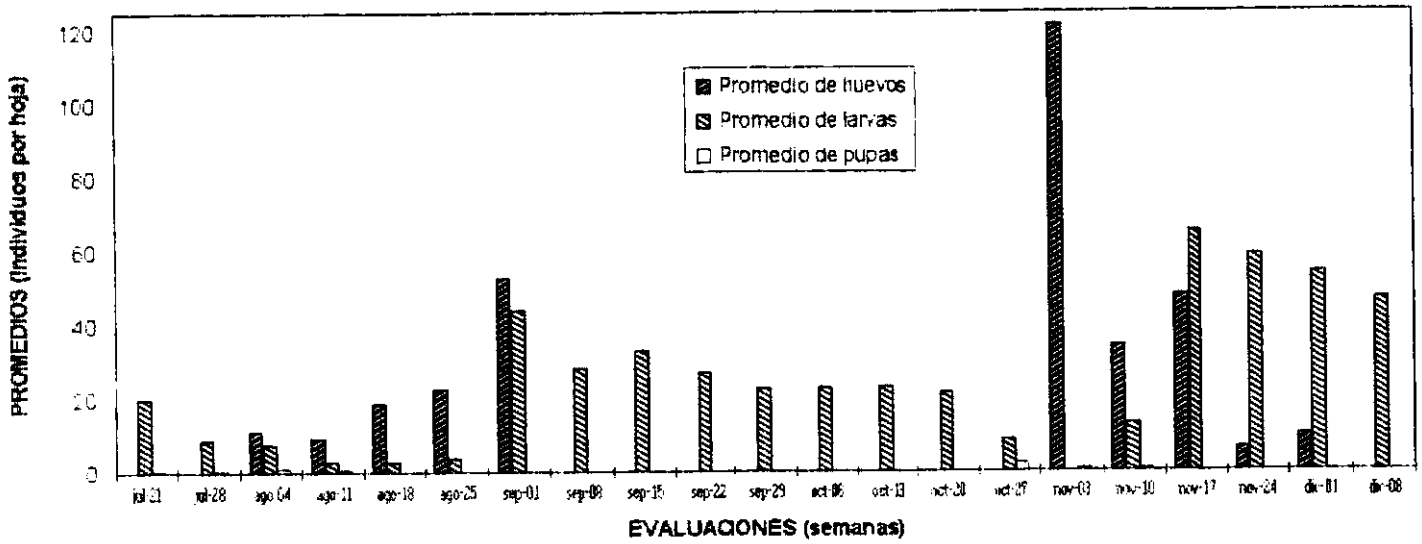



**FIGURA 8. FLUCTUACION PROMEDIA DE LOS DIFERENTES ESTADOS DE "L. elegans" PALMAS DEL CASANARE (Jul 22- Dic 8 /94)**

*Si se tiene en cuenta la precipitación durante los seis meses, confrontados a los porcentajes de mortalidad se ve una estrecha relación entre este factor ambiental y el porcentaje de control, presentándose en promedio la mayor mortalidad de larvas en aquellos meses donde las lluvias fueron intensas; junto a lo anterior se manifiesta un menor promedio de larvas/hoja contrario a lo encontrado en los meses donde las lluvias fueron escasas (Noviembre-Diciembre), lo que indica* que los periodos secos favorecen la mayor incidencia de la plaga, contrario a lo mencionado por Motta (1994), el cual dice que las poblaciones son altas en épocas lluviosas y disminuyen en las estaciones secas. Este comportamiento anormal puede ser el resultado de efectos inducidos por prácticas culturales y al estado nutricional de las plantas.

Tabla 9. Relación de la población de larvas de **L.elegans**, precipitación y porcentaje de mortalidad ejercido por factores bióticos Palmas del Casanare 1994B.

| MES | No DE CENSOS | PROMEDIO DE LARVAS/HOJA | PRECIPITACIÓN ACUMULADA (mm) | % DE MORTALIDAD |
|---|---|---|---|---|
| Agosto | 4 | 4,2a | 3aa,2E | 5,17a a |
| Octubre | 4 | 16,1C | 1E2,5a | 6,Ea4 a C |
| Septiembre | 5 | 22,2E | 23a,4a | 5,E2a a a |
| Julio | 1 | 14,4E | 85,6E | 5,72a a C |
| Diciembre | 1 | 50,5a | 14,5a | 2,4Ea C |
| Noviembre | 4 | 24,47 | 75,5a | 2,7aE a |
| TOTAL | 21 | | 990,7 | 22,47a |

Porcentaje promedio en las filas seguidas por la misma letra no son estadísticamente diferentes con [illegible] según prueba de "t".

TABLA 10 Enemigos naturales y porcentaje de mortalidad ejercidos por estos en **L.elegans.** Palmas del Casanare (Villanueva) 1994B.

| ESPECIES BENEFICAS | ESPECIE No | HUEVO | LARVA | P.A |
|---|---|---|---|---|
| **Trichogramma** sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) | 1 | | | |
| Hymenoptera: Scelionidae (2 especies) | 2-3 | | | |
| Coleoptera: Coccinellidae | 4 | 39,35 | | |
| Hymenoptera: Formicidae | 5 | | | |
| Hymenoptera: Ichneumonidae | 6 | | | |
| Myriapodae | 7 | | 0.039 | |
| Gasteruptiidae | 8 | | 0.01e | |
| Evaniidae | 9 | | | |
| DEPREDADORES | | | | |
| Ocho arañas | 10-17 | | | |
| Neuroptera: Crysopidae | 18 | | 0.123 | |
| Hemiptera: Reduviidae (2 especies) | 19-20 | | | |
| Hymenoptera: Formicidae (3 especies) | 21-23 | | | |
| Coleoptera: Carabidae | 24 | | | |
| Alcaeorrhynchus sp. Hemiptera: Pentatomidae | 25 | | 6.12 | |
| **Beauveria** sp. Hyphomycetos | | | 14.12 | |
| Bacterias-Virus (No identificados) | | | | |
| Hymenoptera: Ichneumonidae | 26 | | | 13.39 |
| Chalcididae | 27 | | | 1.34 |
| **Beauveria** sp. Hyphomycetos | | | | 17.63 |
| No DE ESPECIES Y PORCENTAJE DE MORTALIDAD | 27 | 39.35 | 23.43 | 32.41 |

## *4.2 RESULTADOS DE **Sibine fusca***

*4.2.1 Control biológico de huevos de **S.fusca**. No se encontraron parasitoides en este estado.*

*4.2.2 Control biológico de larvas de S. fusca. Se encontraron afectadas por varios parasitoides y entomopatógenos. De 397 larvas evaluadas 45 estaban parasitadas y 22 enfermas por otros patógenos, básicamente por el virus de la densonucleosis: estos controladores regularon las poblaciones en un 11.84 y 5.54% respectivamente, siendo mayor la participación de los parasitoides.*

*En la tabla 11 se muestra los porcentajes de larvas afectadas por cada uno de los parasitoides y el virus de la densonucleosis, los cuales en conjunto ejercieron una mortalidad de 17.33%. El mayor control de larvas de S. fusca fue ejercido por* ***Cotesia (Apanteles)*** *sp (Sp1 S) (Figura 9a, 9b), virus de la densonucleosis y* ***Casinaria*** *sp (Figura 9c)(Sp2 S) en un 6.3, 5.54 y 3.78% respectivamente, mientras que los parasitoides clasificados como* ***Barycerus*** *sp (Hymenoptera: Ichneumonidae, Gelinae) (Sp3 S) y* ***Theronia*** *sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Pimplinae) (Figura 9d) (Sp4 S) y* ***Brachymeria*** *sp (Himenoptera:Ichneumonidae) (Sp5 S) participan con un control de 1.76%.*

*De los diferentes controladores que se encontraron afectando larvas de* ***S.fusca,*** ***Baricerus*** *sp. (Hymenoptera:*

*Ichneumonidae. Gelinae) es el único parasitoide que no se registra en la literatura revisada. lo que conduce a decir que es esta la primera vez en que se reporta (Ver anexos de clasificación de parasitoides).*

*El porcentaje de control ejercido por los parasitoides es del 11.84%. dejando un 5.54% al control ejercido por virus.*

*Tabla 11 Enemigos naturales y participación de estos en el control de larvas de* ***S. fusca.*** *Palmas del Casanare (Villanueva) 1994 B.*

| *ESPECIES BENEFICAS* | *Sp No* | *% DE CONTROL* |
|---|---|---|
| Apanteles sp. (Hymenoptera: Braconidae) | 1 | 6.197 |
| Casinaria sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) | 2 | 2.778 |
| Brachymeria sp. (Hymenoptera: Chalcididae) | 3 | |
| Theronia sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) | 4 | 1.763 |
| Baricerus sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) | 5 | |
| Virus de la nucleopoliedrosis | | 5.542 |
| No DE ESPECIES Y % DE MORTALIDAD | 5 | 17.38 |

4.2.3 Control biológico de pupas de **S. fusca.** Se evaluaron un total de 390 pupas, de las cuales 71 se encontrararon afectadas por *Beauveria* sp. y en 91 de éstas emergieron parasitoides. Los parasitoides regularon en un 24.49% el estado de pupa, comportándose como endoparasitos simples, mientras que el hongo **B. bassiana** (Figura 10a) efectuó un control de 20.1%,

presentando una mortalidad total de 45.95%.

En el estado de pupa de **S. fusca** se presentó una gran diversidad de controladores. Sinembargo los que se encuentraron con mayor frecuencia fueron los parasitoides identificados como Hymenoptera: Ichneumonidae (Figura 10b) (Sp6 S) y *Systropus* sp. (Diptera: Bombyliidae) (Sp7 S) (Figura 10c) ejerciendo un control de 15.9 y 5.9% respectivamente.

Tabla 12. Total de pupas de **S. fusca** sanas, enfermas, parasitadas encontradas en cada uno de los censo y su porcentaje de control. Palmas del Casanare 1994B

| CENSO | TOTAL DE PUPAS | PUPAS SANAS | PUPAS PARASITADAS | % DE CONTROL |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 50 | 6 | 23 | 62.00 |
| 2 | 62 | 15 | 7 | 47.00 |
| 3 | 53 | 7 | 12 | 41.00 |
| 5 | 43 | 9 | 10 | 53.00 |
| 6 | 118 | 56 | 24 | 30.51 |
| 17 | 64 | 36 | 15 | 42.19 |
| TOTAL | 390 | 129 | 91 | 41.54 |

Tabla 13. Enemigos naturales y participación de estos en el control de pupas de **S. fusca**. Palmas del Casanare 1994 B

| ESPECIES BENEFICIAS | Nº de | % DE CONTROL |
|---|---|---|
| Systropus sp. (Diptera: Stratiomyidae) | 1 | 5.90 |
| Diptera: Stratiomyidae | 1 | 1.03 |
| Hymenoptera: Vespidae | 1 | 15.90 |
| Hymenoptera: Vespidae (2 especies) | 4 y 5 | 9.51 |
| Beauveria sp. Hyphomycetes | | 15.20 |
| Nº TOTAL DE ESPECIES Y % DE CONTROL | 5 | 39.77 |

## *4.3 RESULTADOS DE **Brassolis sophorae***

*4.3.1 Parasitismo de huevos de **B. sophorae**. El parasitismo realizado en huevos de **B. sophorae** (Figura 11a) fue del 57.61% (Tabla 14), efectuado por 3 especies de **Telenomus** sp (Hymenoptera: Scelionidae) (**Figura 11b y 11c**)(Sp1 B, Sp2 B, Sp3 B), de los cuales dos de estos presentan un superparasitismo, encontrándose 7 y 4 individuos por huevo; un tercer endoparasitoide se presenta en forma solitaria y es de mayor tamaño.*

*Con el 57.61 de control en huevos de B. sophorae, no es necesario la remosión manual de este estado de desarrollo, viéndose reducida la abundancia de los parasitoides yg que solamente se remueve los controladores del campo, donde adquieren su mayor eficiencia debido a que es alli donde se presentan las*

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA

a

b

c

d

Figura 9. Enemigos naturales de larvas de **S. fusca**.

a. Larvas de Limacodidae con **Cotesia** sp.
b. **Cotesia** sp. (Hymenoptera: Braconidae)
c. **Casinaria** sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)
d. **Theronia** sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae)

condiciones más adecuadas para su desarrollo.

Tabla 14 Total de huevos de **B. sophorae**. sanos, parasitados y porcentaje de parasitismo. Palmas del Casanare 1994B.

| FECHA | TOTAL DE HUEVOS | HUEVOS SANOS | HUEVOS PARASITADOS | % DE PARASITISMO |
|---|---|---|---|---|
| 19-08 | 320 | 123 | 197 | 51.56 |
| 30-08 | 354 | 128 | 226 | 63.84 |
| 2-09 | 494 | 174 | 320 | 64.78 |
| 5-09 | 376 | 181 | 195 | 51.86 |
| 9-09 | 230 | 146 | 84 | 36.52 |
| TOTAL | 1774 | 752 | 1022 | 57.61 |

*4.3.2 Parasitismo en larvas* **B. sophorae**. *En el estado de larva se encontraron los siguientes parasitoides:* **Microcharops** *sp.(Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae) (Figura 12b)(Sp4 B),* Anastatus *sp. (Hymenoptera: Eupelminae)(Sp5 B),* **Brachymeria annulata** *(Fabricius)(Sp6 B),* **Brachymeria subconica** *Boucek (Figura 12c)(Sp7 B),* **Brachymeria** *aff.* **subconica** *Boucek (Hymenoptera: Chalcididae)(Sp8 B), al igual que la acción del hongo entomopatógeno* **B. bassiana** *(Bals) Vuil (hyphomycetos) (Figura 12d).*

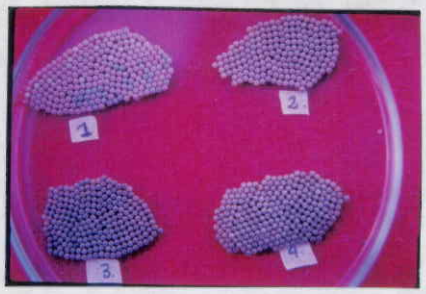
*De los parasitoides anteriormente citados ninguno ha sido reportado en la revisión de literatura, siendo ésta la primera vez en que se registra su acción parasítica sobre larvas de* **B. sophorae**.

*Figura 10. Enemigos naturales de pupas de **S. fusca**.*

a. *Pupas de **S. fusca** con **Beauveria** sp.*
b. *Hymenoptera: Ichneumonidae.*
c. ***Systropus** sp (Diptera: Bombyliidae)*
d. *Hymenoptera: Vespidae.*
e. *Hymenoptera: Vespidae.*

BIBLIOTECA AGROPECUARIA DE COLOMBIA






a

b

c

*Figura 11. Enemigos naturales de huevos de* ***B. sophorae***

a. *Desarrollo del parasitismo en huevos de* ***B. sophorae.***
b. ***Telenomus*** *(Compl californicus) sp.*
c. ***Telenomus*** *sp. (Hymenoptera: Scelionidae).*

*4.3.3 Parasitismo en pupas de* ***B. sophorae****. En pupas se observó la emergencia de un Diptera: Tachinidae y un Hymenoptera: Chalcididae y la acción del hongo entomopatógeno* ***B. bassiana*** *(Figura 12e)*

*Por último se puede decir que existe una gran diversidad de enemigos natulares controlando las plagas de mayor importancia económica en en el sur del Casanare. los cuales hay que conservar para incremetar su eficiencia en el control de aquellos insectos dañinos.*

*Figura 12. Enemigos naturales de larvas y pupas de B. sophorae.*

a. *Larvas de B. sophorae parasitadas*
b. *Microcharops sp.(Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae).*
c. *Brachymeria subconica Boucek (Hymenoptera: Chalcididae)*
e. *Larvas de B. sophorae con B. bassiana.*
d. *Pupas de B. sophorae con B. bassiana*

# CONCLUSIONES

Bajo condiciones de campo **L. elegans** en sus diferentes estados de desarrollo es atacado por un gran número y diversidad de enemigos naturales: reportándose la acción de 27 especies benéficas, entre los que se encuentran parasitoides, chinches, crysopas, arañas y hongos que ayudan a regular las poblaciones de este insecto plaga.

Los huevos de **L. elegans** son parasitados por los himenópteros **Trichogramma** sp. (Trichogrammatidae) y otras dos especies de la familia Scelionidae, los cuales ejercieron un control de 39.35%; también se observó la participación de predatores como hormigas de la familia Formicidae y un Coleoptera de la familia Coccinelidae.

El estado de larva de **L.elegans** fue atacado por los himenópteros de las familias Mymaridae, Gasteruptiidae, Evanidae, Ichneumonidae, los cuales llegaron a contribuir con un 0.2% de mortalidad. Como predatores se vió la

acción de una Crysopa, arañas, tres especies de hormigas de la familia Foneridae, dos especies de chinches de la familia Reduvidae y **Alcaeorrchynchus** sp. (Hemiptera: Pentatomidae).

Se manifiesta un bajo nivel de parasitismo y predación en el estado de larva de **L. elegans** como consecuencia de una desincronización (en el tiempo) entre el huésped - controlador, debido en parte a la uniformización de generaciones. Por lo tanto es necesario dejar que exista la población hospedera en sus diferentes estados de desarrollo, brindando mejores condiciones de supervivencia a éstos enemigos naturales mediante la conservación y establecimiento de aquellas malezas herbáceas que presenten flores ricas en néctar y polen para que les sirva de alimento complementario y de protección.

Como entomopatógeno se encontró el hongo **Beauveria** sp. (Hyphomicetos) afectando larvas y pupas de **L.elegans**, ejerciendo un control de 8.12 y 17.68% respectivamente para cada uno de estos estados de desarrollo.

*Emergiendo de pupa de* ***L.elegans*** *se observaron dos hymenópteros de las familias Ichneumonidae y Chalcididae los cuales ejercieron una mortalidad de 14.73%.*

*Dentro de los factores ambientales que más contribuyen al establecimiento de hongos entomopatógenos que afectan las poblaciones de* ***L. elegans*** *es la precipitación, ya que brinda condiciones propicias para que éstos factores bióticos de mortalidad ejersan su acción patógenica, alcanzando a reducir considerablemente la cantidad de larvas en el tiempo si las lluvias son intensas.*

*En larvas de* ***S. fusca****, la mortalidad total observada fue de 16.9%. ejercida por cinco parasitoides y el virus de la densonucleosis. El 11.84% se debió a los hymenópteros* ***Cotesia*** *sp.,* ***Casinaria*** *sp.,* ***Theronia*** *sp., y el Chalcidae* ***Brachymeria*** *sp.*

***Barycerus*** *sp (Hymenoptera: Ichneumonidae, Gelinae) se reporta por primera vez parasitando larvas de* ***S fusca****.*

*Para pupas de* ***S.fusca*** *se registró la acción de cinco parasitoides entre los que se encontraban dos especies de la familia Vespidae, un Ichneumonidae y un díptera de la familia Stratiomyiidae y* ***Systropus*** *sp., los cuales*

alcanzaron un control de 24.49%, para 45.95% de mortalidad total.

En el estado de huevo de **B. sophorae** se encontró tres especies de **Telenomus** sp (Hymenoptera Scelionidae) alcanzando a ejercer un control de 57.61%.

En larvas de **B. sophorae** se registró por primera vez la acción parasitoide de **Conura (Cerastomicra) inmaculata** (Cresson), **Brachymeria subconica** Boucek, **Brachymeria** aff **subconica** Boucek, **Brachymeria annulata** (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae), **Anastatus** sp. (Hymenoptera: Eupelminae), **Microcharops** sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae. Campopleginae). Sinembargo bajo condiciones de campo el principal control de larvas de B. sophorae es realizado básicamente por el hongo entomopatógeno **B. bassiana** (Bals) Vuill (Hyphomicetos).

Emergiendo de pupas de **B. sophorae** se observó dos especies de parasitoides de las familias Tachinidae y Chalcidinae, al igual que la acción de **B.bassiana** (Bals) Vuill (Hyphomicetos).

alcanzaron un control de 24.49%. para 45.95% de mortalidad total.

En el estado de huevo de **B. sophorae** se encontró tres especies de **Telenomus** sp (Hymenoptera Scelionidae) alcanzando a ejercer un control de 57.61%.

En larvas de **B. sophorae** se registró por primera vez la acción parasitoide de **Conura (Cerastomicra) inmaculata** (Cresson), **Brachymeria subconica** Boucek, **Brachymeria** aff **subconica** Boucek, **Brachymeria annulata** (Fabricius) (Hymenoptera: Chalcididae), **Anastatus** sp. (Hymenoptera: Eupelminae), **Microcharops** sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae, Campopleginae). Sinembargo bajo condiciones de campo el principal control de larvas de B. sophorae es realizado básicamente por el hongo entomopatógeno **B. bassiana** (Bals) Vuill (Hyphomicetos).

Emergiendo de pupas de **B. sophorae** se observó dos especies de parasitoides de las familias Tachinidae y Chalcidinae, al igual que la acción de **B.bassiana** (Bals) Vuill (Hyphomicetos).

## *RECOMENDACIÓN*

*Es necesario realizar estudios sobre eficiencia y adaptabilidad de* ***Trichogramma*** *sp., efectuando liberaciones y evaluaciones de parasitismo sobre huevos de* ***L.elegans.***

*Teniendo en cuenta los anteriores resultados del presente trabajo permiten sugerir un estudio más detallado sobre el factor de mortalidad Otras Causas (O.C), en los que se incluía virus y bacterias como una posible alternativa en el control de larvas de* ***L.elegans,*** *pensando claro está en su utilización en forma integral con otros métodos de manejo de la plaga.*

# GLOSARIO

*CONTROL BIOLÓGICO: Reducción de una población plaga a través de organismos vivos para mantener la densidad de su población a niveles más bajos que los que tuvieran en su ausencia.*

*ENFERMEDAD: Representa la respuesta del cuerpo a los daños o ataques. Es una alteración de la función o estructura de un tejido, órgano o todo el cuerpo en general.*

*ENFERMEDAD EPIZOOTICA: se refiere al brote de una enfermedad en una población de insectos, resultando alta incidencia de la enfermedad durante un tiempo dado.*

*ENTOMOFAGO: Se refiere al consumo de insectos o sus partes.*

*INCIDENCIA: Número de casos de una enfermedad particular en una población de insectos en un período de tiempo dado.*

*PATOGENO: Microorganismo capaz de producir una enfermedad en un hospedero saludable, bajo condiciones normales. Ej: virus, hongos, bacterias, protozoarios, ricketsias.*

*PLAGA: Cantidad de insectos que a un determinado nivel de población causa daños o pérdidas económicas*

*PREDADOR: Especie entomofaga cuyas larvas se desarrollan consumiendo estados de desarrollo de insectos de igual o diferente clase taxonómica.*

*POBLACIÓN: Grupo de individuos de la misma especie que se desarrollan en una misma área geográfica.*

# REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS


BORROR, D.J; DELONG, D.M. 1971. An introduccion to the study of insects. Holt, Rine hart and wiston, N.York. p.812

BUSTILLO, A.E. Enfermedades en insectos y posibilidades de su uso en programas de manejo integrado de plagas en Colombia. Programa de Entomología, ICA, Medellín. Mimeografiado.

CALVACHE, H.; GÓMEZ, P.L. Comportamiento de las plagas de la palma de aceite en Colombia durante 1990. En: Revista Palmas, Vol 12, No 3. P 7-14.

FEDEPALMA. El palmicultor. Boletín informativo de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (FEDEPALMA) y el Centro de Investigaciones en Palma de aceite (CENIPALMA). No 232 1992. P 35-60.

GARCÍA, R. Biología de Loxotoma elegans. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Facultad de Agronomía, Tunja. 1993 (Tesis).

GENTY., DESMIER DE CHECON., MORIN, J.P. Las Plagas de la Palma Africa en América Latina, Oleoqineux (Francia). V 33. No. 7. 1978. P 325-415.

———. Principales parásitos de las plagas de la palma africana (E. guineensis) en Colombia y Ecuador. Tomado del Boletín del palmicultor No 207. Mayo 1989.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. PALMIRA (Colombia) 1974. Parásitos del gusano listado cabezón. Notas y Noticias Entomológicas. Noviembre-Diciembre, p 7.

------. 1976 Defoliador del cocotero. Notas y Noticias Entomológicas. Enero- Febrero, P 21.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Programa de entomología Bogotá (Colombia) 1973. Hiperparasitismo en Apanteles. Notas y noticias Entomológicas (Colombia). Julio- Agosto, P 7.

SECCION INVESTIGACION BASICA AGRICOLA ENTOMOLOGICA. Bogotá (Colombia), 1984. Población abundante. Notas y Noticias Entomologicas (Colombia), Enero-Febrero p 2.

------. 1986. Enemigos naturales. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Julio- Agosto, P 57.

------. 1986. Epizootía natural. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Julio- Agosto, P 60.

------. 1986. También en Sibine. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Julio-Agosto, P 60.

------. 1987. Daño en frutales. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Noviembre-Diciembre, P 68.

------. 1988. Atraídos por la luz. Notas y Noticias Entomológicas (Colombia), Enero- Febrero, P 15.

JIMÉNEZ O, O.D. Problemas entomológicos en cultivos de oleaginosas en: Encuentro Tecnológico sobre cultivos productores de aceite y grasas comestibles. Bogotá ICA, 1980. P 345.

KUNO, G; MULETT CH., J; HERNÁNDEZ., M. Patología de insectos con énfasis en las enfermedades infecciosas y sus aplicaciones en el control biológico. Universidad del Valle. 1982. 212 P.

FONSECA M, L.P. Contribución al conocimiento taxonómico de algunos especímenes de la subfamilia Brassolinae Lepidoptera: Nymphalidae colectadas en Colombia. Santafé de Bogotá. Universidad Nacional de Colombia, 1987. P 24-29.

MOTTA V, D.F. Control microbiano de Loxotoma elegans Zeller (Lepidoptera: Stenomidae), defoliador de la palma de aceite Elaeis guineensis Jacq. en la zona oriental Colombiana. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Agronomía, Santafé de Bogotá. 1994 142 P.

POSADA, O.L.; GARCÍA R., F. Lista de predadores, parásitos y patógenos de insectos registrados en Colombia. Bogotá ICA, 1976. Boletín técnica No. 41. 90 P.

REYES, A., CRUZ, M.A. Principales plagas de la palma de aceite (Elaeis guineensis Jack) en América Tropical. Su manejo y su control. En: United Brands. Curso de entrenamiento en palma africana. Quepos (Costa Rica), 1986. P 4-10.

RODRÍGUEZ, D. Hongos entomopatógenos. Taxonomía y uso en Colombia; En: Control Microbiano de Insectos. Ed Kimpres Ltda. Santafé de bogotá, Mayo de 1992. P 35-60.

SYED, D.R. Estudio del manejo de plagas en palma de aceite en Colombia. Palmas, V 15, No. 2, 1994. P 55-68.

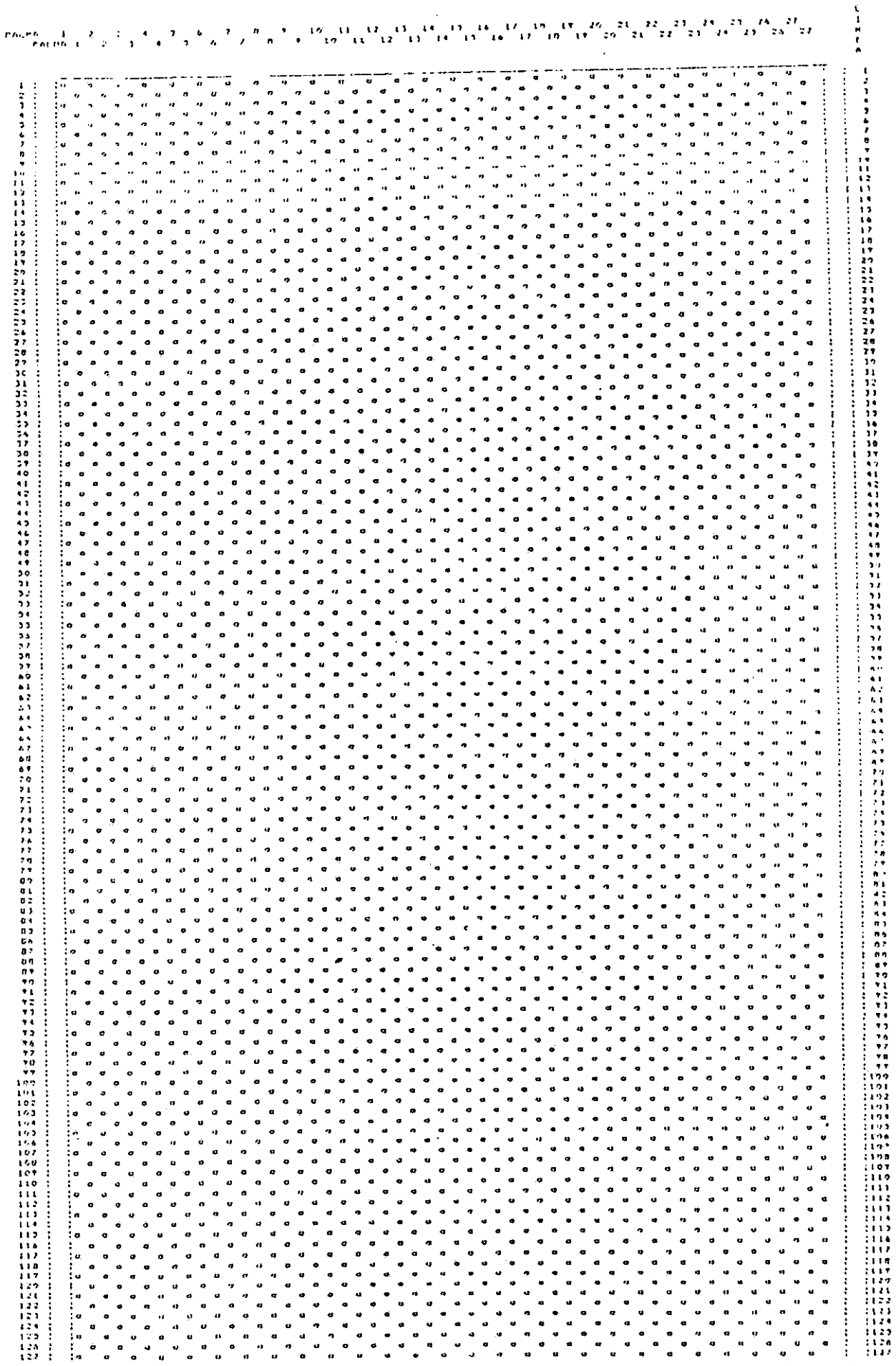
———. Manejo de las plagas de insectos. En: Informe sobre el manejo de plagas de la palma aceitera ocacionadas por insectos en Colombia. Suramérica, 1987. P 31-41.

ZENNER DE POLANIA. El uso de cebos en el control de plagas. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, 1990. (Boletín Técnico 01-11-182-89). 24 p.

17 ———. Aspectos sobre el manejo de insectos benéficos y dañinos la palma de aceitera (Elaeis quineensis Jacq.). En: Curso de entrenamiento en palma aceitera nivel Ingenieros agrónomos, 1987. Costa Rica, Febrero 16- Abril 11, 1987. ASD de Costa Rica, S.A. 1987. 28 P. (Conferencias).

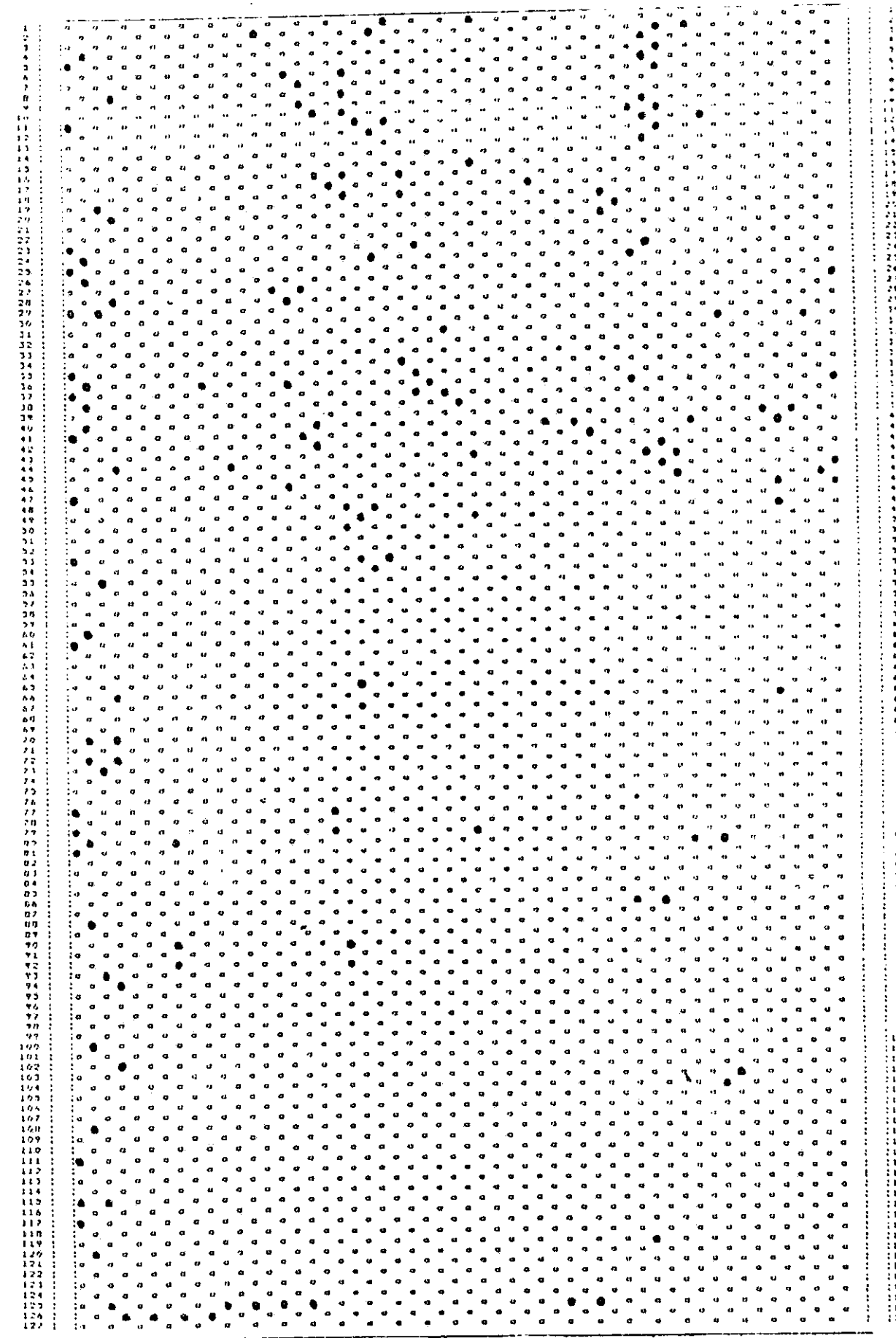
# ANEXOS

ANEXO A FORMATO DE INSPECCION DE PLAGAS EN PALMA DE ACEITE



OBSERVACIONES : _____

ANEXO B. INSPECCION DE PLAGAS EN EL LOTE 29 B, DE LA PLANTACION PALMAS DEL CASANARE.



OBSERVACIONES: NIVEL DE DAÑO DE L. elegans 0: Daño entre 0-20%
• Daño entre 20-50%. • Palma erradicada

ANEXO C. IDENTIFICACION DE INSECTOS PARASITOIDES DE LARVAS DE Sibine fusca.

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13388

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 10.10.1994 Votre référence : 104 (?)
ex Sibine fusca

IDENTIFICATION

*Theronia sp.*
*(Hymenoptera, Ichneumonidae, Pimplinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13390

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 17.11.1994 Votre référence : 106
ex Sibine fusca

IDENTIFICATION

*Baryceros sp.*
*(Hymenoptera, Ichneumonidae, Gelinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

ANEXO D. IDENTIFICACION DE PARASITOIDE DE HUEVOS DE *Brassolis sophorae*.

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13389

Demandeur : (Colombie)

Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 21.11.1994
ex Sibine fusca *

Votre référence : 105

IDENTIFICATION

*Telenomus (compl. californicus) sp.*
*(Hymenoptera, Scelionidae, Telenominae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

* parasitoide de huevos de Brassolis sophorae

ANEXO B. IDENTIFICACION DE PARASITOIDES DE LARVAS DE Brassolis sophorae.

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13387(3)

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.0[illegible].1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 20.10.1994 Votre référence : 103
ex Brassolis sophorae

IDENTIFICATION

*Brachymeria aff. subconica* Boucek
*(Hymenoptera, Chalcididae, Chalcidinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13391

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colom[illegible], PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., Votre référence : 107
ex Brassolis sophorae

IDENTIFICATION

*Anastatus sp.*
*(Hymenoptera, Eupelmidae, Eupelminae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

ANEXO E. IDENTIFICACION DE PARASITOIDES DE LARVAS DE Brassolis sophorae.

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13385

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie
LUIS E. LIZARAZO leg., Votre référence : 101
ex Brassolis sophorae

IDENTIFICATION

*Microcharops sp.*
*(Hymenoptera, Ichneumonidae, Campopleginae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13386

Demandeur : (Colombie) Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 20.10.1994 Votre référence : 102
ex Brassolis sophorae

IDENTIFICATION

*Conura (Ceratosmicra) immaculata* (Cresson)
*(Hymenoptera, Chalcididae, Chalcidinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

ANEXO E. IDENTIFICACION DE PARASITOIDES DE LARVAS DE Brassolis sophorae.

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13387(1)

Demandeur : (Colombie)

Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 20.10.1994
ex Brassolis sophorae

Votre référence : 103

IDENTIFICATION

*Brachymeria annulata* (Fabricius)
*(Hymenoptera, Chalcididae, Chalcidinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995

CIRAD-CA Unité de recherche ENTOMOLOGIE APPLIQUEE
*LABORATOIRE DE FAUNISTIQUE ET DE TAXONOMIE*
B.P. 5035
34032 Montpellier Cedex 1 (France)
Tél. : 67 61 58 35 Télécopie : 67 61 56 66

IDENTIFICATION Numéro : 13387(2)

Demandeur : (Colombie)

Réception : 16.01.1995

REFERENCES DE RECOLTE

Colombie, PALMAS DEL CASANARE
LUIS E. LIZARAZO leg., 20.10.1994
ex Brassolis sophorae

Votre référence : 103

IDENTIFICATION

*Brachymeria subconica* Boucek
*(Hymenoptera, Chalcididae, Chalcidinae)*
DELVARE G. det., 06.03.1995