

# Programa comercial de manejo de *Leptopharsa gibbicularina* froeschner (Hemiptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster* spp, en una plantación de palma de aceite

## Commercial management program of *Leptopharsa gibbicularina* froeschner (hemiptera: tingidae) with the *Crematogaster* spp. ant in an oil palm plantation

Jorge Alberto Aldana <sup>1</sup>; Hugo Calvache <sup>2</sup>; Diego A. Arias <sup>3</sup>

### RESUMEN

El uso de colonias de la hormiga *Crematogaster* spp. para el control de *L. gibbicularina* en palma de aceite, incluyendo la siembra y conservación de plantas nectaríferas de las cuales se alimenta la hormiga y de aquellas en las cuales nidifica, es una tecnología que comienza a implementarse en las plantaciones de las Zonas Norte y Centro del país. Por tratarse de una nueva tecnología, se ha considerado conveniente hacer un seguimiento para conocer su eficacia a escala comercial, eficiencias y costos en su implementación. Para ello se está evaluando la metodología empleada, la distribución de plantas como *Cassia reticulata* y *Urena trilobata*, conservación de plantas arvenses nectaríferas y evaluación poblacional de *L. gibbicularina* y de la hormiga *Crematogaster* spp. En lotes donde se hizo la redistribución de la hormiga, eventualmente se acompañó a la cuadrilla de trabajadores para verificar la calidad de la acción. La búsqueda de colonias para su distribución se hizo únicamente en los bordes de los lotes de palma, máximo hasta la cuarta palma. La bajagua, *C. Reticulata*, se sembró en grupos de tres plantas cada dos palmas en los bordes de las calles. Las plantas que crecen dentro del lote se conservan limpiando calles de por medio. En el mes de abril de 1998 se inició la redistribución de colonias de *Crematogaster* en las 770,2 hectáreas, donde la población de *L. gibbicularina* era de 60 chinches/hoja. Al cabo del primer año, ésta se redujo a 20 individuos por hoja, en promedio, con lo cual se eliminó cualquier intervención de control químico.

### SUMMARY

The use of *Crematogaster* spp. colonies for the control of *L. gibbicularina* in oil palm is an alternative that it has began to be implemented in the plantations on the Northern and Central Zones of Colombia. This use includes the sowing and conservation of nectar producing plants from which the ant feeds and nests. Because of the fact that it is a new technology, it has been considered convenient to do a follow up to know its efficacy in a commercial scale, and the costs of its implementation. In order to do this the following is being evaluated: the applied methodology; the distribution of the *Cassia reticulata* and *Urena trilobata* shrubs; the maintenance of nectar producing plants that grow on the oil palm sown fields; and, evaluation of the population of *L. gibbicularina* and *Crematogaster* spp. ants. In the lots of land where the redistribution of the ant was made, the workers were accompanied to verify the quality of the action. The search of colonies for its distribution was done solely in the borders of the lots of palm maximum until the fourth palm. The bajagua, *C. reticulata* was sowed in groups of three plants every two palms in the borders of the roads. The plants which grow inside the lot are

- 1 Biólogo, Entomólogo. Área Sanidad Vegetal. Cenipalma. Barrancabermeja, Colombia
- 2 Ing. Agrónomo, M.Sc. Área Sanidad Vegetal. Cenipalma. Apartado Aéreo 252171. Bogotá Colombia
- 3 Ing. Agrónomo. Director de Planta. Oleaginosas Las Brisas. Puerto Wilches.

preserved by cleaning every other alley. In 1997 the redistribution of colonies of *Crematogaster* was began on the 770 ha where the population of *L. gibbicarina* was of 60 bugs per leaf. After two months the population was reduced and has maintained in an average of less than 20 individuals per leaf. With this, all chemical control intervention was eliminated.

Palabras claves: Control de plagas, Palma de aceite. Plantas nectaríferas.

## INTRODUCCIÓN

La Pestalotiopsis es una enfermedad de la palma de aceite causada por un complejo de hongos facultativos débiles y se caracteriza por causar una necrosis foliar. Esta enfermedad afecta las hojas cuando se presenta algún daño mecánico causado por insectos de hábito alimentario raspador, masticador o chupador. Las especies de hongos más destacadas por su virulencia son *Pestalotiopsis palmarum* (Cooke) Stey., y *P. glandicola* (Cast.) Stey. Otros hongos encontrados son: *P. versicolor* (Speg) Stey., *P. theae* (Saw) Stey., *P. neglecta* (Thum.) Stey., *P. gracilis* (Kleb.) Stey., *Collectotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Helminthosporium* sp., *Gloesporium* sp., *Macrophoma* sp., *Mycosphaerella* sp., *Phylosticta* sp. y *Oxidothis* sp. (Alexopoulos 1979; Restrepo y Ortíz 1982; Sánchez 1982; Genty 1984; Vargas 1986; Reyes 1988).

Entre los insectos que inducen esta enfermedad se encuentran asociados coleópteros raspadores como *Delocrania cossyphoides* Guérin Méneville (Chrysomelidae) y lepidópteros masticadores como *Brassolis sophorae* L., *Opsiphanes cassina* Felder (Brassolidae), *Sibine fusca* Stoll (Lima-codidae), *Mesocia pusilla* Stoll (Melagopy-dae), *Saliana serverus* Malbille (Hesperidae), *Anteotricha* sp. (Stenomidae) y *Oiketicus kirbyi* Guilding (Psychidae) (Zenner de Polanía y Posada 1992), destacándose la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptero: Tingidae), la cual durante todo el año presenta altas poblaciones, circunstancia por la que ha sido considerada como la plaga de más importancia en esta asociación (Vargas 1986). La forma tradicional de controlar la Pestalotiopsis en palma de aceite se ha basado en el control químico de los insectos inductores, especialmente la chinche; sin embargo, la tendencia actual

consiste en reducir las poblaciones de la chinche de encaje por medio de sus enemigos naturales.

La chinche de encaje tiene numerosos enemigos naturales, encontrándose hongos entomopatógenos y especies depredadoras pertenecientes a varios grupos taxonómicos como insectos, ácaros y arañas (Vargas 1986).

Las hormigas del género *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae-Myrmicinae) se han observado depredando ninfas y adultos de la chinche. Estas hormigas se caracterizan por ser depredadoras, tener poblaciones muy altas y nidificación arbórea, aunque también anidan en las paleras y en el interior de plantas, como la bajagua, *Cassia reticulata* (Wild.) Pittier (Leguminosae). Esta planta puede considerarse como su huésped principal, puesto que en él las hormigas nidifican, además de que cuidan escamas, áfidos y se alimentan de sus inflorescencias. *Urena trilobata* Velloso (Malvaceae) es otra planta que presenta nectarios extraflorales en las hojas, donde llegan las hormigas para libar de ellos los azúcares fundamentales en su dieta (Aldana et al. 1998).

Las hormigas tienen atributos que las constituyen en excelentes agentes de control biológico, debido a su organización social, abundancia, estabilidad de sus poblaciones y el comportamiento de algunas especies depredadoras, que les permite reaccionar rápidamente al producirse un incremento en la densidad de población de la presa (Way y Khoo 1992). Las hormigas han sido utilizadas para reducir poblaciones de insectos plaga en varios cultivos en todo el mundo. En los últimos años se han incrementado los estudios relacionados con la depredación por

hormigas sobre plagas de diferentes cultivos (Room 1971; Castañeiras y Castellanos 1983; Way e tal. 1989; Jaffe et al. 1990).

Las hormigas *Oecophylla* sp. (Formicinae) en África, Asia y Australia controlan plagas en cultivos de cacao, coco, café, cítricos y palma de aceite (Majer 1990). En Europa es reconocido el control de lepidópteros por *Formica rufa* L. (Formicinae). En el nuevo mundo se destaca *Azteca charifex* Forel (Dolichoderinae), *Solenopsis* sp. y *Wasmannia auropunctata* Roger (Myrmicinae) en la protección de cultivos de maíz y cucurbitáceas (Risch y Carroll 1982), no obstante, éstas tres especies pueden también ocasionar problemas, ya que cuidan homópteros y desplazan otras especies de hormigas nativas (Fowler et al. 1990).

Las investigaciones dirigidas al estudio de la hormiga *Crematogaster* spp. se han desarrollado principalmente en las plantaciones de palma de aceite de la zona Norte colombiana, donde se encontró por primera vez una relación inversa entre la presencia de la hormiga y la chinche de encaje. Posteriormente, los estudios se dirigieron a conocer aspectos ecológicos, manejo y distribución de sus colonias para el control de este hemíptero (Aldana et al. 1995, Guzmán et al. 1997; Montañés et al. 1997; Aldana et al. 1998; Salamanca et al., 2000).

La tecnología de distribución de hormigas se implementó y se viene aplicando en varias plantaciones de palma de aceite de Colombia. Este estudio tiene como objetivo principal evaluar la aceptación de esta nueva práctica, haciendo un seguimiento de la metodología utilizada para la ubicación y redistribución de las colonias de *Crematogaster* en lotes que presentaban altas poblaciones de *L. gibbicarina*; evaluar la población de la chinche de encaje en los lotes intervenidos; establecer la siembra de *C. reticulata*; y determinar los costos de esta alternativa de control con respecto a la aplicación tradicional de productos químicos.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la plantación de palma de aceite Oleaginosas Las Brisas, ubicada en el

municipio de Puerto Wilches (Santander) a 70°21' de latitud Norte y 73° 54' de longitud Oeste, con una altura de 65 msnm y una temperatura de 36°C.

Las actividades se iniciaron en cuatro lotes CON material IRHO, siembra 1983 que presentaban altas poblaciones de la chinche, alcanzando en algunas áreas más de 800 individuos por hoja. Después de dos meses de haber redistribuido las colonias de *Crematogaster*, las poblaciones de la chinche se redujeron a niveles menores de 30 individuos por hoja, circunstancia que llevó a los técnicos de la plantación a adoptar esta nueva tecnología e implementarla a escala comercial. Durante esta práctica inicial estuvo vinculado el personal seleccionado por la plantación, con el cual se realizaron prácticas tendientes a establecer la metodología para la búsqueda, el transporte, la instalación de las colonias, la interacción entre la hormiga y las plantas que presentan nectarios extraflorales como *U. trilobata*, *Croton trinitatis* (Mills) (Euphorbiaceae) y *Cassia reticulata*, entre otras.

Apoiados en las lecturas mensuales del número de chinches presentes en las hojas del tercio medio de la palma, y la nueva tecnología adquirida, se seleccionó un área de 770,2 hectáreas que periódicamente debía ser tratada con insecticidas químicos para reducir los niveles de la plaga. En ella se inició un programa de redistribución de colonias de *Crematogaster* spp., siguiendo los pasos establecidos para ello. Se determinó la distribución natural de la hormiga y en los sitios de mayor concentración de colonias, éstas eran identificadas en el estípite de la palma; todas las bases peciolares donde nidificaban las hormigas en una misma palma se tomaron como una sola colonia y se retiraron con la ayuda de un palín en las horas de la mañana; se empacaron separadamente los grupos de bases peciolares correspondientes a cada colonia y se transportaron en sacos de fibra a los lugares previamente seleccionados para su redistribución. La redistribución de las colonias de la hormiga se realizó cada cinco líneas y en éstas, cada cinco palmas, de manera que aproximadamente se distribuyeron siete colonias por hectárea. Mensualmente se evaluó la población de la chinche en el tercio medio de la palma.

Se inició un vivero de *C. reticulata* a partir de semilla. Las plántulas se sembraron en el borde de los lotes renovados, en drenajes y en lugares donde no afectarían ninguna de las actividades rutinarias del cultivo, con el fin de brindarle a las colonias de *Crematogaster* las condiciones adecuadas para construir sus nidos. Es conveniente tener en cuenta que las hormigas construyen sus nidos en los racimos, los cuales se pierden con la cosecha, y solo después de la primera poda, las palmas presentarían las condiciones adecuadas para que las hormigas nidifiquen en sus bases peciolares.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Evaluación de la metodología para la redistribución de colonias

En la ubicación de las colonias de *Crematogaster* a redistribuir según su distribución natural, se presentaron algunos cambios respecto a las recomendaciones inicialmente sugeridas, según las cuales las colonias se buscarían en todo el lote y según su ubicación serían redistribuidas en una forma equitativa a una distancia de 5x5 (cada cinco líneas y cada cinco palmas). Teniendo en cuenta que el mayor número de colonias se encontró distribuido de manera natural en los bordes de los lotes, y especialmente cerca de bosques, quebradas y canales de drenaje, sólo se localizaron aquellas que se encontraban en las primeras cuatro palmas del borde, a lo largo de los lotes de palma. De esta forma, el trabajo se hizo mucho más ágil, abarcando una mayor área en unidad de tiempo.

La distribución en el interior de los lotes se hizo teniendo en cuenta la presencia o no de hormigas en las palmas seleccionadas y en las aledañas. Si allí se encontraban hormigas, simplemente no se instalaban y se pasaba a la siguiente palma seleccionada, respetando la distribución 5x5,

dado que el área de forrajeo de la hormiga y su agresividad no permiten el establecimiento de otra colonia. Se aprovechó de esta manera aquellas colonias que de forma natural se encontraron en el interior del lote.

Generalmente, una vez detectadas las colonias de la hormiga en la palma, se marcan las bases peciolares colonizadas y al día siguiente entre las 6 y las 8 a.m., período en que la mayoría de las hormigas forrajeras se encuentran en el interior del nido, se cortan las bases peciolares y se empaquetan en sacos, asumiendo que en cada palma se encuentra una sola colonia que puede estar distribuida en un número indeterminado de bases peciolares; éstas, inmediatamente son transportadas e instaladas en el nuevo sitio. En las horas de la tarde nuevamente se marcan las del día siguiente, y así sucesivamente. En este caso se presentó una modificación de la siguiente manera: una vez las colonias eran detectadas, se procedió inmediatamente a cortar, empacar y transportarlas al lugar previamente destinado, economizando de esta forma la mano de obra correspondiente a la búsqueda y marcada previa de las colonias. Además se pudo establecer que el retirar la vegetación epífita que crece sobre el estípite para marcar las bases peciolares, altera la actividad normal de las hormigas, lo que en muchas oportunidades ocasionó el desplazamiento de la colonia hacia otros lugares.

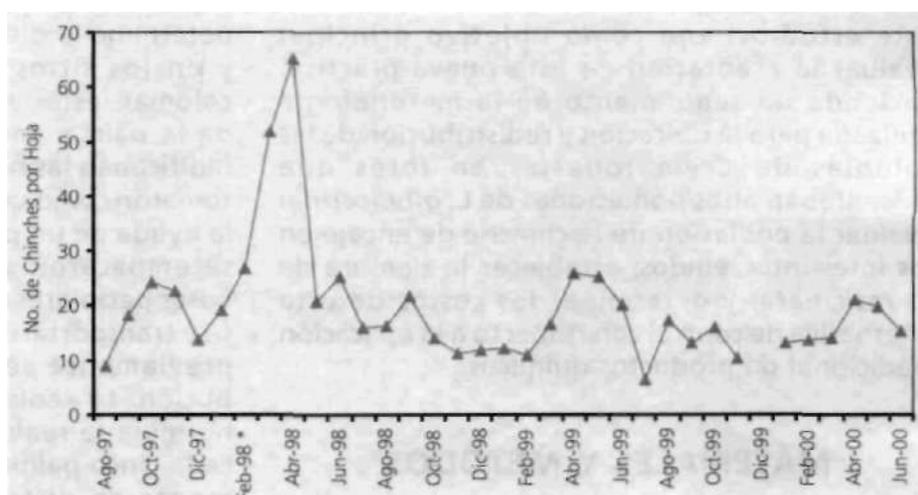


Figura 1 Promedio del número de *L. gibbicahna* por hoja después de la redistribución de colonias de *Crematogaster* sp. Sector San Isidro, Oleaginosas Las Brisas, Puerto Wilches.

## Evaluación de la población de la chinche de encaje en los lotes intervenidos

Un vez hecha la redistribución de las colonias en toda el área y con base en las lecturas de plagas que mensualmente realiza la plantación se pudo observar la reducción en las poblaciones de la chinche. Uno de los sectores es San Isidro, con 90,4 ha y material IRHO. La introducción de colonias se desarrolló en febrero de 1988 y en ese momento la población era de 20 chinches/hoja; alcanzó su máxima población en mayo del mismo año con un promedio de 65; la población, a partir de ese mes se redujo, manteniendo valores entre 10 y 20 chinches/hoja hasta la última lectura registrada en julio del 2000 (Fig. 1).

Este comportamiento se convirtió en una constante en toda el área de estudio, similar a lo acontecido en el sector de Atahualpa con 245 hectáreas. La redistribución de colonias en esta área se realizó en mayo de 1998, cuando presentaba una población de 60 chinche/hoja. La población a partir de ese momento se redujo manteniendo hasta la fecha, valores inferiores a 20 chinches/hoja (Fig. 2).

Estos resultados son de especial importancia si se tiene en cuenta que en condiciones naturales la población presenta un crecimiento exponencial que sólo se ve reducido en épocas

de lluvia, la cual juega un papel muy importante en la regulación de las poblaciones de la chinche. En épocas lluviosas, la acción de los hongos entomopatógenos se ve favorecida especialmente por una humedad relativa alta. Sin embargo, no logra diezmar significativamente las poblaciones de la chinche.

## Siembra de *Cassia reticulata* (bajagua)

Las plántulas de *C. reticulata* se sembraron en el borde de los lotes, en una campaña que pretende establecer esta planta nectarífera en toda la plantación, iniciando por las áreas renovadas donde se ha podido observar que las hormigas construyen sus nidos en los racimos por falta de bases peciolares. Este arbusto que crece en áreas soleadas, le brinda a las hormigas nectarios extraflorales y la facilidad para construir sus nidos en el interior de sus ramas huecas. Por ser esta una planta que requiere buena humedad, se ha presentado la muerte de muchas de ellas. Esta situación se ha repetido en todas las plantaciones de la zona donde se ha incorporado este programa; sin embargo, teniendo en cuenta la función que debe cumplir la bajagua, se ha hecho la evaluación de las plantas sembradas en algunos lotes con el fin de establecer el porcentaje de mortalidad y, en especial, determinar la presencia de colonias de *Crematogaster*.

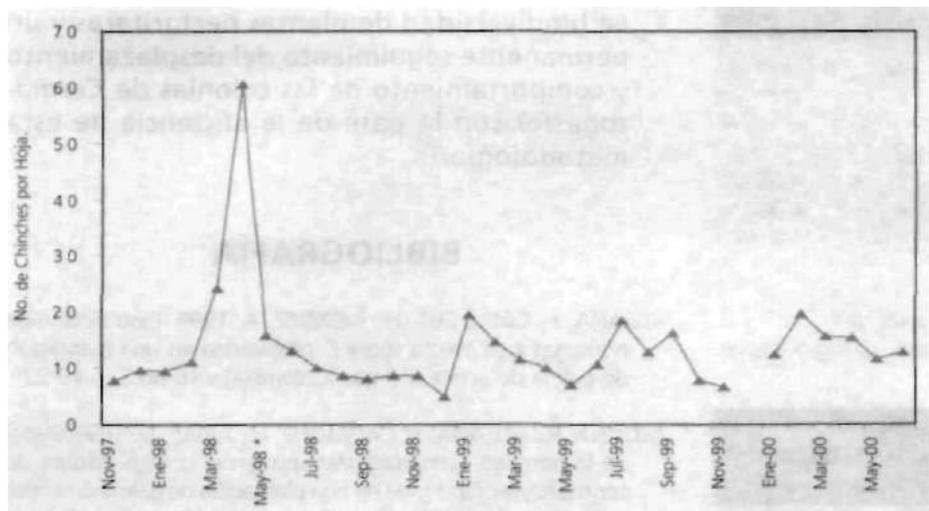


Figura 2. Promedio del número de *L. gibbicarina*/hoja después de la redistribución de colonias de *Crematogaster* sp. Sector Athualpa. Oleaginosas Las Brisas. Puerto Wilches.

En 32 lotes evaluados, donde se sembraron en sus bordes 1.969 plantas, se encontraron 372 plantas muertas, de las cuales 99 presentaban hormigas de este género; de las 1.597 plantas vivas, se encontraron con colonias de la hormiga 1.512 y sólo 85 no las presentaban (Tabla 1). Estos resultados indican que la bajagua está cumpliendo la función de brindarle un sitio de nidificación a las colonias de *Crematogaster* en el borde de los lotes, aun después de haber muerto.

Tabla 1. Evaluación de la presencia de hormigas del género *Crematogaster* en las plantas de *Cassia reticulata* (bajagua) sembradas en el borde de los lotes de la plantación Oleaginosas Las Brisas. Puerto Wilches.

Lotes evaluados	Área (ha)	Plantas sembradas (No.)	Plantas muertas (No.)	Plantas muertas con Hormigas (No.)	Plantas vivas con Hormigas (No.)	Plantas vivas sin Hormigas (No.)
32	680,4	1.969	372	99	1512	85

## Evaluación de costos

Teniendo en cuenta la suma de los valores totales por hectárea para los años 1999 y 2000, comparado con los costos de redistribución de colonias que se inició en 1997 y que sólo se realizó por una sola vez, la diferencia en los costos acumulados es de U.S.\$ 61,4 por hectárea (Tabla 2).

Al hacer un análisis económico de la redistribución de las colonias de *Crematogaster* en la plantación y los costos de la aplicación de insecticidas en caso de utilizar el control químico en un área similar, permiten establecer grandes diferencias que fortalecen la utilización de

Tabla 2. Costo por hectárea de las prácticas de control de *Leptopharsa gibbicularin.*, para los años 1999 y 2000 en la plantación Oleaginosas las Brisas. Puerto Wilches.

Rubro	Práctica		
	Monocrotófos 1999	2000	
Producto	2,5 l/ha	2,5 l/ha	8 colonias /ha
Costo producto (US\$)	21,9	31,2	
Mano de obra (US\$)	2,8	10,2	4,66
Total (US\$)	24,7	41,4	4,66

Tabla 3. Costo de la redistribución de colonias de *Crematogaster* sp. en 770 hectáreas. Oleaginosas las Brisas. Puerto Wilches.

Año	Aplicación monocrotófos	Redistribución <i>Crematogaster</i> sp.
1990	(US\$) 19.087	
2000	(US\$) 31.926	
Total	(US\$) 51.010	(US\$) 3.572,8

nuevas prácticas para el manejo de insectos plaga del cultivo de palma de aceite (Tabla 3).

## CONCLUSIONES

La población de *Leptopharsa gibbicularina* se ha mantenido en niveles bajos en el área donde se redistribuyeron las colonias de *Crematogaster* spp.

En los lotes donde se redistribuyeron las colonias de *Crematogaster* hace tres años y que cubren un área de 770 hectáreas, no se han hecho intervenciones químicas dirigidas al control de *L. gibbicularina*.

El área de estudio no ha presentado problemas de *Pestalotiopsis*, y esta enfermedad se ha mantenido entre un 5 y un 10 % inclusive en los lotes de material IRHO que cubren 80 hectáreas.

La biodiversidad de plantas nectaríferas y un permanente seguimiento del desplazamiento y comportamiento de las colonias de *Crematogaster* son la base de la eficiencia de esta metodología.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALDANA, J.; CALVACHE, H.; MÉNDEZ, A. 1995. Distribución de hormigas y su efecto sobre *L. gibbicularina* en una plantación de palma de aceite. Palmas (Colombia) v.16 no.3, p. 19-23.
- ALDANA, R.; ALDANA, J.; CALVACHE, H.; ARIAS, D. 1998. Papel de la hormiga *Crematogaster* spp. en el control natural de *Leptopharsa gibbicularina* en una plantación de palma de aceite en la Zona Central. Palmas (Colombia) v.19 no.4, p.25-32..
- ALEXOPOULUS, J.C. 1979. Introductory Mycology. 2<sup>nd</sup> ed. Jhon Wiley, Sons, Inc. New York. 107 p.

- CASTAÑEÍRAS, A.; CASTELLANOS, J. A. 1983. Reporte de *Pheidole megacephala* (Hymenoptera:Formicidae:Myrmicinae) como depredador de *Diatraea saccharalis* en Cuba. Ciencia Tecnológica Agrícola. Protección de plantas (Cuba) v.6 no.3, p.7-9.
- FOWLER, H.G.; BERBARDI, J.V.; DELABIE, J. C; FORTI L.C.; PEREIRA DA SILVA. V. 1990. Major ant problems of South America. In: R.K. Vander Meer; K. Jaffe; A. Cedeño. (Eds).. Applied Myrmecology: A World perspective. Westview Press, Boulder, Colorado.
- GENTY, PH. 1984. Estudios entomológicos con relación a la palma africana en América Latina. Palmas (Colombia) v.5 no. 1, p.22-29.
- GUZMÁN, L; CALVACHE, H.; ALDANA, J.; MÉNDEZ, A. 1997. Manejo de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster* sp. en una plantación de palma de aceite. Palmas (Colombia) v.18 no.4, p. 19-26.
- JAFFE, K.; MAULEON, H.; KERMARREC, A. 1990. Qualitative evaluation of ants as biological control agents with special reference to predators on *Diaprepes* spp. (Coleoptera: Curculionidae) on citrus groves in Martinique and Guadeloupe. Recontres caraibes en lutte biologique, Guadeloupe. p.405-416.
- MAJER, J.D. 1994. Comparision of the arbol real ant mosaic in Ghana, Brazil, Papua New Guinea and Australia - Its structure and influence on arthropod diversity. In: La Salle and Gauld (Eds.). Hymenoptera and biodiversity. CAB International, Wallingjord, UK. p. 115-141.
- MONTAÑEZ, M.L; CALVACHE, H.; LUQUE, J.E.; MÉNDEZ, A. 1998. Control biológico de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) con la hormiga *Crematogaster* sp. (Hymenoptera: Formicidae) en palma de aceite. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v.24 no.3, p.89-95.
- REYES, A. 1988. Añublo foliar de la palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) en Colombia. Importancia económica, etiología y control. Palmas (Colombia) v.9 no.3, p.33-39.
- RISCH, S. J.; CARROL, R. 1982. Effect of keystone predaceous ant, *Solenopsis geminata*, on arthropods in a tropical agroecosystem. Ecology (Estados Unidos) v.63, p. 1979-1983.
- RESTREPO, E; ORTIZ, R. 1982. Algunas experiencias con Pestalozzia en palma africana en el valle medio del Río Magdalena. Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A, Bogotá. 17p.
- ROOM, P. M. 1971. The relative distribution of ant species in Ghana's cocoa farms. Journal of Animal Ecology (Reino Unido) v.40, p.735-751.
- SALAMANCA, J. C, CALVACHE, H..ALDANA, J., MESA, N.C, MÉNDEZ, A. 2000. Aspectos ecológicos de *Crematogaster* spp. (Hymenoptera: Formicidae) depredador de *Leptopharsa gibbicarina* (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite *Elaeis guineensis*. Revista Colombiana de Entomología (Colombia) v.26 no. 1-2, p.61-66.
- SÁNCHEZ, A. 1982. Sintomatología de la mancha de Pestalotiopsis en palma africana. En: Foro sobre Pestalotiopsis en palma africana. Fedepalma.
- VARGAS, S.C. 1986. Chrysopas verdes (Neuróptera: Chrysopidae) bajo la influencia del cultivo de la palma de aceite en la zona de Puerto Wilches. Especies y crías masivas. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. (Tesis Ing. Agrónomo).
- WAY, M. J.; CAMMELL, E. M.; BOLTON B; KANAGARATNAM, P. 1989. Ants (Hymenoptera: Formicidae) as egg predators of coconut pests, especially in relation to biological control of the coconut Caterpillar, *Opisina arenosella* Walker (Lepidoptera: Xyloryctidae), in Sri Lauka. Bulletin of Entomological Research (Reino Unido) v.79, p.219-233.
- WAY, M. J.; KHOO, K. C. 1992. Role of ants in pest management. Annual Review Entomology (Estados Unidos) v.37, p.479-503.
- ZENNER DE POLANIA, I.; POSADA, J. 1992. Manejo de insectos, plagas y benéficos, de la palma africana. ICA, Santafé de Bogotá. 124p. (Manual de Asistencia Técnica No. 54).