

Orlando Insuasty B.¹
Juliana Cuadros Martínez²
Rafael Monroy R.³
Jorge Bautista D.⁴

Manejo Integrado de **Moscas de la Fruta** de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

-
1. I. A., Investigador profesional asociado.
 2. Bióloga UIS.
 3. Biólogo investigador.
 4. Auxiliar técnico.

© CORPOICA, E. E. CIMPA, CONVENIO SENA – COLCIENCIAS.

Publicación CORPOICA
Financiado por SENA – COLCIENCIAS

Autores: Orlando Insuasty B., Juliana Cuadros Martínez, Rafael Monroy R. y Jorge Bautista D.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, Barbosa, Santander
Estación Experimental CIMPA
Km 2, antigua vía a Cite, Barbosa, Santander, Colombia.
Tels: 748 58 20 - 748 68 43 - 748 61 39
e-mail: eexperimentalcimpa@yahoo.com

Fotografías: CORPOICA – E. E. CIMPA

ISBN:
Tiraje: 1.250 ejemplares

PRODUCCIÓN EDITORIAL



Tel: 288 53 38, Bogotá – D. C., Colombia
www.produmédios.com

Impreso en Colombia
Printed in Colombia



CONTENIDO

Introducción	5
1. Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (<i>Anastrepha</i> spp.)	9
1.1. Especies de moscas de la fruta asociadas a daño en guayaba	9
1.2. Generalidades de moscas de la fruta de la guayaba	9
1.3. Ecología de moscas de la fruta	9
1.4. Biología de moscas de la fruta	11
1.5. Taxonomía de <i>Anastrepha fraterculus</i> y <i>Anastrepha striata</i>	11
1.6. Aspectos ecológicos de <i>A. fraterculus</i> y <i>A. striata</i>	11
1.7. Mecanismos de detección de moscas de la fruta	13
1.7.1. Monitoreo de frutas	13
1.7.2. Trampeo de adultos	14
2. Métodos de control integrado de moscas de la fruta	15
2.1. Control físico	15
2.2. Control cultural	15
2.3. Control químico con cebos tóxicos	16
2.4. Control biológico	17
Bibliografía	24





INTRODUCCIÓN

La guayaba es una especie nativa de la América Tropical, familia *Myrtaceae* y su origen probablemente está entre México y Perú (Matta y Rodríguez, 1990; citado por Pedraza, C., 2005). Su producción se concentra en los departamentos de Santander y Boyacá (60% del área del país), Tolima (10%), Cundinamarca (9%), Huila, Antioquia, Cauca, Nariño y Atlántico, principalmente. Existen más de 9.000 familias que en diferentes regiones del país manejan más de 15.000 hectáreas y generan una producción cuyo valor anual se puede estimar entre U\$14 a 20 millones. En Colombia esta fruta sustenta una importante agroindustria rural, solo en la Hoya del río Suárez (Santander) existen aproximadamente 130 fábricas de bocadillo cuya producción anual se valora en más de U\$24 millones.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

A pesar de su importancia socioeconómica, el cultivo y la agroindustria de la guayaba presentan aún, un marcado retraso tecnológico que afecta su competitividad en los mercados y se refleja en bajos rendimientos del cultivo, altos costos de producción, deficiencias de calidad y en la inestabilidad de la oferta y los precios de la fruta y sus productos procesados (Rodríguez y Rangel, 2003).

El área sembrada en Santander, no sobrepasa las 10.000 has con un rendimiento potencial de 60 a 80 toneladas por hectárea para cultivos tecnificados, presenta contenido de vitaminas como la C, A, tiamina, riboflavina, niacina, y minerales como Calcio, Hierro y Fósforo (Villamizar y Gómez, 2000).

Socialmente, es importante destacar que de este producto viven alrededor de unas 6.000 familias campesinas, quienes explotan plantaciones bajo condiciones aún silvestres y que están diseminadas en la región en aproximadamente unas 10.416 hectáreas, según Rodríguez y Rangel, 2002. De igual manera, y de acuerdo a las estadísticas presentadas por el Ministerio de Agricultura en el año 2001, en el país, aproximadamente se producen unas 48.188 toneladas de fruta por año.

En la actualidad el fruto de la guayaba es severamente atacada por complejo de plagas y enfermedades, que están afectando directamente la calidad de la fruta. Entre los problemas fitosanitarios de importancia económica en la región, se destaca el complejo *Anastrepha striata* (Schiner) y *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) las cuales están asociadas con porcentajes de daño en la fruta hasta del 83.23% con índices de infestación de hasta 210 larvas/Kg de fruta en la región geográfica de la Hoya del río Suárez. A pesar de las grandes posibilidades que ofrece la fruta de la guayaba para su consumo en fresco o como base de otros productos alimenticios, debido a sus excelentes atributos nutricionales, la presencia de larvas de estos insectos plaga, ha venido afectando notablemente la calidad de la fruta y por ende de los productos derivados de su procesamiento como son el bocadillo y las jaleas, los cuales contienen los coriones de los huevos, exubias y ganchos bucales de los instares larvales y aún el contenido total de las larvas que son un obstáculo para la comercialización de la fruta y para la obtención de pulpa en la fabricación de bocadillos o conservas. Situación ésta, que también ha cerrado muchas posibilidades para la exportación de fruta y de otros productos procesados a partir de la guayaba.



Figura 1. Lote cultivado con árboles de guayaba

Con base en lo anterior, se han hecho diversos estudios y aportes tecnológicos, para el manejo y control integrado de éstos insectos plaga, provenientes de las experiencias y estudios realizados por instituciones e investigadores dedicados a tal fin; tanto en Colombia, como en otros países del mundo, que enfrentan éste tipo de problemas fitosanitarios.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





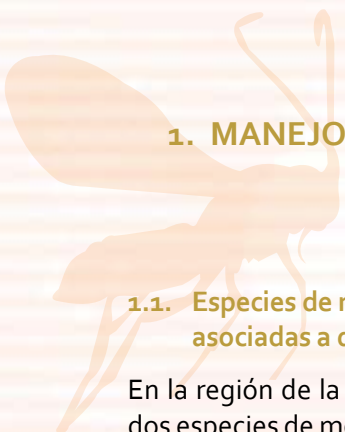
Taxonómicamente, la guayaba se encuentra clasificada de la siguiente manera (Figura 1):

Reino:	Plantae
Subreino:	Espermatophyta
División:	Angiosperma
Clase:	Magnoliopsidae
Orden:	Myrtales
Familia:	Myrtaceae
Género:	<i>Psidium</i>
Especie:	<i>Psidium guajava</i> L.
Determinadotes:	Matta, B.I. y Rodriguez, M.A.



Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





1. MANEJO INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA DE LA GUAYABA (*Anastrepha* spp.)

1.1. Especies de moscas de la fruta asociadas a daño en guayaba

En la región de la Hoya del Río Suárez, se encontraron dos especies de moscas de las frutas (*Anastrepha striata* y *Anastrepha fraterculus*) provocando daños directos en el fruto de guayaba. De las dos especies, *A. striata*, se ha reportado infestando frutos hasta en un 90%; mientras que *A. fraterculus*, tan solo en un 10%; siendo ésta última especie más incidente en el fruto de café; observaciones éstas, que coinciden con lo reportado en estudios anteriores realizados por Núñez *et al.* 2004.

1.2. Generalidades de moscas de la fruta de la guayaba

La familia Tephritidae contiene aproximadamente 4.000 especies; de las cuales, unas 200 pertenecen al género

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

Anastrepha; Este género contiene la mayoría de especies cuarentenarias para frutas y hortalizas por sus hábitos carpófagos; o sea, que se alimentan de frutas.

Actualmente se reconocen aproximadamente 180 especies válidas, que afectan a 270 especies de plantas hospederos pertenecientes a 41 familias, y a pesar de ésto, se desconoce las hospederos de más de la mitad de las especies reconocidas (Norrbon and Kim, 1988).

Las moscas pasan por cuatro estadios: huevo, larva, pupa y adulto; los cuales, se desarrollan en diferentes medios. El huevo y la larva, se desarrollan en la pulpa de la fruta; la pupa en el suelo y el adulto vuela libremente. Dependiendo de la duración del ciclo, se da el número de generaciones por año; que en *A. striata*, es de 4 a 8 y en la más agresiva *Ceratitis capitata* hasta de 12 o más generaciones, según las condiciones de la localidad (Martín Aluja, 1994).

1.3. Ecología de moscas de la fruta

Las moscas de la fruta de la guayaba presentan varias generaciones al año (Multivoltinas) (Figura 2); Permitiéndole tener un ciclo de vida más corto; y lo cual, provoca explosiones

poblacionales dependiendo de las épocas de fructificación de los hospederos vegetales que éstas ataquen. Los factores ambientales, como la luz, temperatura y humedad ambiental, afectan directamente los estados de desarrollo; es así, que la humedad del suelo, influye sobre la supervivencia o mortalidad de las pupas (Bateman, 1972).

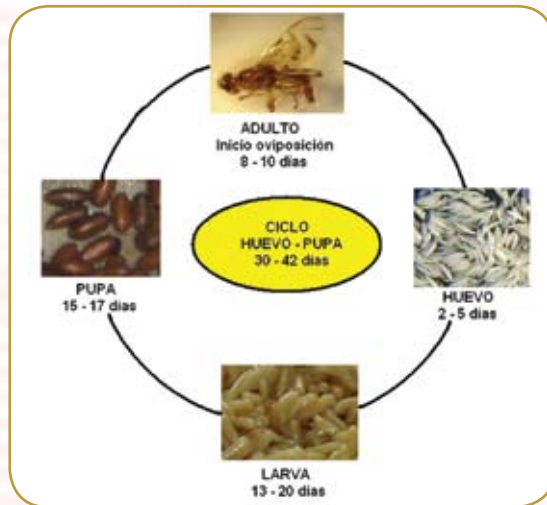


Figura 2. Duración de los estados de desarrollo de *A. fraterculus*, en laboratorio (Barbosa Santander). Fuente: O. Insuasty, 2007

Los adultos son abundantes después de periodos secos porque las primeras lluvias estimulan la emergencia; de igual forma, los periodos secos afectan la fecundidad debido a la baja humedad relativa en el ambiente. La baja humedad en los suelos, provoca pérdida de individuos, debido a que no hay un desarrollo completo, en la pupa, dando origen a individuos deformes o a la muerte de los mismos en la emergencia; una elevada humedad en el suelo, causa baja viabilidad de las pupas y la muerte de las mismas. Debido a lo anterior los tephritidos son raramente encontrados en lugares extremadamente secos. La temperatura incide en la velocidad de desarrollo, mortalidad y fecundidad, por lo tanto es de gran importancia para la regulación de los procesos poblacionales, y la sincronización con los cambios medioambientales (Bateman, 1972).

El factor más determinante para la regulación de la duración del ciclo vital es la temperatura, y de ésta depende el número de generaciones por año. En general, los tephritidos se desarrollan entre 10° C y 30° C. La fecundidad también se ve afectada, por la temperatura, encontrándose la máxima producción de huevos entre 25° C y 30° C, y la oviposición entre 9° C y 16° C en muchas especies. Los adultos son los más resistentes, en la mayoría de las especies, y

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





soportan altas o bajas temperaturas. En algunas especies tropicales durante el invierno es normal el agrupamiento de adultos en follaje de cítricos y banano que proveen refugio y alimento. La luz influencia las actividades de alimentación y oviposición especialmente de las hembras y es el factor más importante en la sincronización del comportamiento de cópula. En algunas especies la tasa de maduración de ovarios está relacionada con la luz teniendo como consecuencia una copula y oviposición más temprana cuando se someten a luz constante en condiciones de laboratorio, en otras especies el crepúsculo desencadena la cópula y en otras puede determinar la diapausa en huevos, larvas y adultos expuestos a diferentes periodos e intensidades lumínicas (Bateman, 1972).

1.4. Biología de moscas de la fruta

Dobson (1987) citado por Núñez (1994) define tres categorías según donde ovipositan y sirven de substrato de alimentación a las larvas:

Ovipositan en estructuras vegetativas e inflorescencias: Importante por utilizarse como agente de control de malezas.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

Polífagas u oligófagas: Utilizan frutos de diferentes familias o frutos de la misma familia, pero de diferente género y especie vegetal.

1.5. Taxonomía de *Anastrepha fraterculus* y *Anastrepha striata*

La taxonomía de adultos de *Anastrepha* se basa especialmente en los patrones alares, características genitales de su ovipositor como; el tamaño, estructura y extremo del ovipositor, también son identificadas algunas especies con base en su tercer estadio larvario.

1.6. Aspectos ecológicos de *A. fraterculus* y *A. striata*

A. fraterculus (Figura 3), ataca aproximadamente 80 plantas hospederas y se extiende desde México hasta Argentina. Norrbom and Kim, 1988; señalan que no sólo atacan a éstas, sino también a 18 especies pertenecientes a siete familias, razón por la cual es una especie polífaga con restricciones cuarentenarias.

En general, los tephritidos tienen una gran ventaja adaptativa al encontrarse en diferentes ambientes, gracias a que soportan temperaturas desde los 6° C hasta los 30° C (Núñez, L., 1994).



Figura 3. Hembra de *A. fraterculus*.



Figura 4. Hembra de *A. striata*.

Según Aluja, M., 1994; en *A. striata* (Figura 4), el huevo tienen una duración de 1 a 4 días, la larva 10 a 25 días y la pupa 10 a 15 días en condiciones de Campo. En laboratorio, la etapa de huevo requirió de $5,6 \pm 1,04$ días, la de larva $27,3 \pm 1,05$ días y la de pupa $23 \pm 0,45$ días. La madurez sexual se alcanzó a los 18 días y la primera actividad de oviposición ocurrió de 18 a 24 horas, después de la primera cópula de las hembras.

El ciclo de vida de la especie se estimó en $74,9 \pm 6,5$ días (Chaverri, 2000).

Los nutrientes los encuentran en las secreciones glandulares de las plantas, el néctar y la savia que exudan los troncos, tallos y hojas o frutos con lesiones; también les sirven de alimento las frutas muy maduras o en proceso de fermentación, las excretas de pájaros y gana-

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





do, los insectos muertos y las secreciones azucaradas de homópteros (ligamaza) (Christenson y Foote, 1960; Prokopy y Roitberg, 1984).

1.7. Mecanismos de detección de la mosca de las frutas

Las moscas pueden ser detectadas con la ayuda de dos metodologías: El muestreo de fruta afectada para la obtención de larvas y el "Trampeo" para captura de adultos.

Es importante determinar por medio de éstas actividades la presencia de especies de moscas de las frutas involucradas, su distribución y dinámica poblacional en el tiempo; para así tomar decisiones acerca de las técnicas de control utilizadas y en las épocas previamente conocidas de mayor infestación o presencia de adultos. De esta forma el control integrado será mucho más eficiente y económico.

Se ha encontrado una alta correlación entre el número de larvas por fruto y los niveles de captura de adultos 9 a 12 semanas después (Chaverri, 2000).

1.7.1. Monitoreo de frutas

Consiste en recolectar frutas pintonas y maduras del árbol, como también las del suelo y de manera siste-

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)



Figura 5. A) Desinfección de frutas y maduración de larvas, B) Disección para separación de las larvas de tercer instar, y C) Paso de larvas de tercer instar a medios de pupación para emergencia de moscas.

mática en el huerto; para ello, se escogen 5 árboles por hectárea al azar y a cada uno se le colectan 100 frutas, posteriormente las pintonas se maduran en recipientes (Figura 5) y las frutas maduras se disectan para extraer las larvas; éstas se cuentan y se registran por fruto para determinar los índices de infestación (%I) e intensidad de infestación (%II); mediante el uso de las fórmulas siguientes:

$\%I = (\text{Frutos con larvas} / \text{total frutos observados}) \times 100.$

$\%II = (\text{N}^\circ \text{ de larvas observadas} / \text{N}^\circ \text{ total de frutos observados}) \times 100;$ o también, se puede expresar éste índice en N° de larvas/kilogramo de fruta.

Para la determinación exacta de la o las especies involucradas en el daño a la fruta, las larvas que abandonen las frutas en los recipientes, se depositan en un frasco con arena humedecida, tapada con un lienzo fino asegurado con una liga, la arena debe humedecerse según evaporación de la misma, al cabo de 10 ó 15 días los adultos emergen de sus puparios; estos se toman y se introducen en alcohol al 70% para luego llevarlos al especialista para su reconocimiento.

1.7.2. Trampeo de adultos

Cabe destacar, que éste método es fundamental para establecer las épocas de mayor prevalencia del insecto adulto para su control con cebos tóxicos o alternativas químicas; pero no puede ser usado, como método de control; pues sencillamente, brinda información de los volúmenes poblacionales en que se encuentran los adultos de moscas; puesto que hasta la fecha, no se han desarrollado feromonas que hagan mas eficiente este método y que permitiera emplearse como método de control. El trampeo, consiste en colocar 5 trampas Mc-Phaill (Rodríguez *et al.*, 1999) (Figura 6) con 4 pastillas de proteína hidrolizada (torula yeast borax) disueltas en 300 ml de agua en cada una; y se ubican en lugares estratégicos del huerto, durante un periodo de 7 días; el muestreo debe durar mínimo un año para establecer la dinámica de los adultos.

Los atrayentes utilizados para *A. striata* son algo costosos, consiste en proteína hidrolizada con bórax que le da una duración de 7 días útiles, para el caso de *A. fraterculus* se puede muestrear con orina humana en una concentración de 25% y 50% que son igualmente efectivas que la proteína hidrolizada (Aluja M. and Piñero J., 2004).

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





Figura 6. Trampa Mac-Phaill en vidrio convencional.

2. MÉTODOS DE CONTROL INTEGRADO DE MOSCAS DE LA FRUTA

2.1. Control físico

Consiste en establecer una barrera física entre el fruto y el medio ambiente, es la técnica mas segura y eficiente para proteger los frutos del cultivo radica en embolsar los frutos de guayaba con bolsas plásticas o de papel

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

biodegradable a partir de los 63 días de fecundado el fruto (Díaz F. y Vásquez, 1993) época en la cual *Anastrepha striata* inicia la oviposición en los frutos; el periodo de mayor susceptibilidad es la época de mitaca, en los meses de Abril y Mayo en las condiciones de la Provincia de Vélez - Santander (Núñez *et al.*, 2004).

2.2. Control cultural

Enterrado de frutas: Como su nombre lo indica, es deshacerse de las frutas maduras e infestadas que yacen en el suelo o el árbol; haciendo un agujero en el suelo y cubriéndolo con una delgada capa de cal, posteriormente se tapa con unos 30 cm de tierra. Al enterrar el fruto caído (muchas veces con larvas) y maduro, se matarán las larvas; y a su vez, se evita que las hembras grávidas ovipositen. Esta medida sencilla, puede disminuir significativamente la infestación endémica de una plantación comercial.

Uso de cultivos trampa: Dentro del cultivo o huerto se pueden usar algunos árboles seleccionados por su susceptibilidad para ser infestados y atraer las moscas hacia ellos; a los cuales, no se les realiza ningún tipo de practica de manejo integrado del cultivo; con la fina-

lidad de cosechar y eliminar sus frutos y con ellos una cantidad importante de la población de individuos del insecto plaga. Esta práctica, se debe realizar con criterio técnico y mucho cuidado; siempre y cuando, se de un buen acompañamiento racional y se realicen monitoreos periódicos al huerto comercial; con el fin de evitar efectos contrarios.

Eliminación de plantas hospederas alternas: Se refiere a la eliminación de árboles frutales dentro del cultivo o próximos a éste, que puedan ser usados como hospederos alternos por parte de *A. striata* o *A. fraterculus* u otras especies cuarentenarias.

2.3. Control químico con cebos tóxicos

Es una estrategia económica y ecológicamente más aceptable que la aplicación química directa; en el (Cuadro 1), se muestran algunas formulaciones propuestas por Aluja M., 1994. Además, en el mercado se encuentra el producto comercial Success 0.2 CB, que ha mostrado alta eficiencia en el control de adultos de moscas de las frutas.

Mezcla	Producto	Mezcla
Mezcla A	Malathion 57% CE	0.5 Litros
	Proteína hidrolizada	1 Litro
	Agua	9 Litros
	Emulsificante	Según producto
Mezcla B	Malathion 50% CE	0.5 Litros
	Vinagre natural de piña	1 Litro
	Melaza o Jarabe concentrado	1 Litro
	Proteína hidrolizada	0.25 Litros
	Agua	9 Litros
	Emulsificante	Según producto
Mezcla C	Malathion 95% ULV	1 Litro
	Proteína hidrolizada	4 Litros

Cuadro 1. Formulaciones de cebos tóxicos para el control de adultos de moscas de las frutas. Mezcla A y B = Aspersión terrestre, Mezcla C = Aspersión aérea. Fuente: Aluja M., 1994.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





En su defecto, se puede usar un preparado de proteína hidrolizada que es el mejor atrayente alimenticio, mezclado con Malathion al 0.49% en la concentración de la mezcla (González *et al.*, 1997).

No sobra mencionar que la mezcla debe ser homogénea por lo cual es importante usar un emulcificante para evitar la separación de los componentes en este caso la proteína hidrolizada y el Malathion. El cebo debe usarse el mismo día que se prepara.

Modo de uso: Los cebos deben usarse en las épocas de mayor prevalencia de adultos determinada en estudios previos; en su defecto y para proteger la cosecha, se pueden empezar a usar después de 2 meses de la floración de los árboles. Para ello, se debe usar una fumigadora de espalda con capacidad de 12 litros, y se debe utilizar una boquilla graduable tipo cazuela número 4 (4/64 pulg.) sin difusor, calibrada a razón de 10 litros de mezcla por hectárea con gotas de diámetro 3-6 milímetros. Hacer aplicaciones semanales en las horas de la mañana.

Las aplicaciones del cebo se hacen dirigiendo la boquilla hacia la parte más sombría del árbol, aplicando un

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

metro cuadrado en el follaje interno. Estas aplicaciones deben realizarse durante las primeras horas del día, ya que el rocío en las hojas y las bajas temperaturas de la mañana contribuye a la menor evaporación del cebo y a la ejecución de la actividad con mayor comodidad, permitiendo el uso del equipo de protección personal sin molestia (Martínez, V., 2002). Los árboles deben fumigarse intercalados para favorecer los organismos benéficos.

2.4. Control biológico

Parasitoides de larvas: Para el caso de guayaba fueron encontradas cinco especies de parasitoides pertenecientes a las familias Figitidae y Braconidae; los cuales, se pueden cuidar y multiplicar tanto en condiciones de laboratorio en cautiverio o artesanalmente de manera directa en campo, mediante el depósito de fruta de guayaba infestada en el interior de un hueco realizado en el piso y cubierto con un lienzo o malla de 16 agujeros por cm² para evitar la fuga de las moscas y que a su vez, los parasitoides sean liberados (Núñez y Pardo, 1989).

Aplicación de productos de origen biológico: Actualmente en el mercado existe un producto de origen biológico

co conocido como Spinosad (Succes) y comercialmente se encuentra disponible con el nombre de Success 0.02 CB; el cual, ha dado muy buenos resultados en el control de adultos de varias especies de moscas de las frutas. Spinosad, es un producto de origen natural derivado de la fermentación de la bacteria *Saccharopolysphora spinosa*; la cual, fabrica la molécula Spinosad. Para su aplicación, se utiliza aproximadamente un litro y medio del producto comercial por hectárea disuelto en 10 litros de agua y se puede asperjar con una fumigadora de espalda (Martínez, V., 2002).

Agentes de control biológico en la Hoya del río Suárez: Para *A. striata*, se determinaron siete especies de parasitoides y seis en *A. fraterculus*, para un total de 11 especies de parasitoides, para estas dos especies; los cuales, se clasificaron de la siguiente manera (ver Figuras de la 7 a la 23):

Figura 7.
Doryctobracon crawfordi
(Familia: Braconidae;
Subfamilia: Opiinae).



Figura 8.
Utetes Anastrephae
(Familia: Braconidae;
Subfamilia: Opiinae).



Figura 9.
Microcrasis sp.
(Familia: Braconidae;
Subfamilia: Alysiinae).



Figura 10.
Asobara sp.
(Familia: Braconidae;
Subfamilia: Alysiinae).



Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





Figura 11.
Aganaspis pelleranoi
(Familia: Figitidae;
Subfamilia: Eucilinae).



Figura 12.
Odontosema Anastrephae
(Familia: Figitidae; Subfamilia:
Eucilinae).



Figura 13.
Pachycrepoideus vindemmiae
(Familia: Pteromalidae).



Figura 14.
Trichopria sp.
(Familia: Diapriidae;
Subfamilia: Diapriinae).



Figura 15.
Aceratoneuromyia indica
(Familia: Eulophidae).



Figura 16.
Tetrastichus giffardii
(Familia: Eulophidae).

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

Otros enemigos naturales de moscas de la fruta: Aunque no son específicos para el género *Anastrepha* spp., si pueden contribuir a su control biológico.

Figura 17.
Zelus sp. predador
generalista de moscas
(Orden: Hemiptera;
Familia: Reduviidae;
Subfamilia: Harpactorinae).



Figura 18a.
Pheidole sp. predador
de larvas, pupas y
huevos de *A. Frateculus*.
(Orden: Hymenoptera;
Familia: Formicidae;
Subfamilia: Myrmicinae).



Figura 18b. Pupas de
A. fraterculus depredadas
por *Pheidole* sp.



Figura 19a.
Solenopsis sp.
predador de larvas
de *A. fraterculus*
(Orden: Hymenoptera;
Familia: Formicidae;
Subfamilia: Myrmicinae).



Figura 19b.
Pheidole sp.
alimentándose de larvas
de *A. fraterculus*
(Orden: Hymenoptera;
Familia: Formicidae;
Subfamilia: Myrmicinae).



Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





Figura 20a.
Crematogaster sp. predador
de pupas de *A. fraterculus*
(Orden: Hymenoptera;
Familia: Formicidae;
Subfamilia: Myrmicinae).



Figura 20b.
Pupas de *A. fraterculus* depra-
dadas por *Crematogaster* sp.
(Orden: Hymenoptera;
Familia: Formicidae;
Subfamilia: Myrmicinae).



Figura 21a.
Predador de larvas
en general.
(Orden: Coleptera;
Familia: Staphylinidae).



Figura 21b.
Predador de
larvas en general.
(Orden: Coleptera;
Familia: Staphylinidae).



Figura 22.
Tijereta, predador
generalista de larvas
(Orden: Dermaptera;
Familia: Forficulidae).



Figura 23.
Araña predador
generalista de moscas
(Phylum: Arthropoda;
Clase: Arachnida;
Orden: Araneae).

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)

***Aganaspis pelleranoi* alternativa promisorio para el control biológico de *Anastrepha striata*:** Esta especie (Figura 11) ha sido encontrada en: México, Costa Rica, El Salvador, Colombia, Venezuela, Bolivia, Perú, Brasil, hasta Argentina, (Wharton y otros, 1998) de este y otros estudios no referenciados se deduce que esta especie está presente en el área de distribución del género *Anastrepha* spp.

De acuerdo con Schultz 1938, Hayward 1.940-1.944, Ratkovich 1950, citados por Ovruski (1994a) *A. pelleranoi* es más ampliamente conocido en Argentina donde los anteriores autores informaron de su multiplicación y liberación en campos cultivados de la provincia de Tucumán para el control biológico de moscas de las frutas. La antigüedad de estos trabajos también nos muestran la historia del conocimiento de esta especie en Argentina, pero los autores no detallan los métodos seguidos para la cría del insecto.

En Colombia *A. pelleranoi* fue encontrado en Antioquia por Yépez y Vélez (1989) y luego fue hallada en el departamento del Tolima por (Ramírez, 1.999) citado por Canal 2001. En Santander esta especie fue encontrada por Guarín y León (2002).

Según Turica y Mallo (1961) citado por Ovruski (1994b) *A. pelleranoi* oviposita en el último instar larval de las moscas de las frutas.

Las especies de *Anastrepha* hospederos de *A. pelleranoi* son: *A. ludens* (Loew), *A. obliqua* (Macquart), *A. serpentina* (Wiedemann), *A. striata* (Schiner), *A. distincta* (Greene), *A. fraterculus* (Wiedemann) and *Rhagoletis turpiniae* (Wharton, R., 1998).

Guarín y León (2002) mencionan a *A. striata* y *A. fraterculus* como hospederos de *A. pelleranoi*, mientras que Yépez y Vélez (1989) encontraron *A. pelleranoi* parasitando *A. obliqua*. Ramírez (1999) citado por (Canal, 2001) identificó como hospederos de *A. pelleranoi* a las especies *A. obliqua*, *A. fraterculus* y *A. striata* en el Tolima.

Sin embargo en los últimos estudios realizados en la Estación Experimental Cimpa, se determinó que *A. striata* fue mayormente parasitada por *A. pelleranoi* con relación a *A. fraterculus*, con índices de recuperación del parasitoides del 50 y el 27%, respectivamente.

En las pruebas semi-comerciales en campo, el parasitoides, ejerció un control del 40% sobre *Anastrepha* spp.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





en guayaba, con índices de infestación hasta de 5 larvas por fruto; lo cual, lo hace una alternativa promisoría para implementar en planes de control biológico a partir de crías artesanales en condiciones de campo.

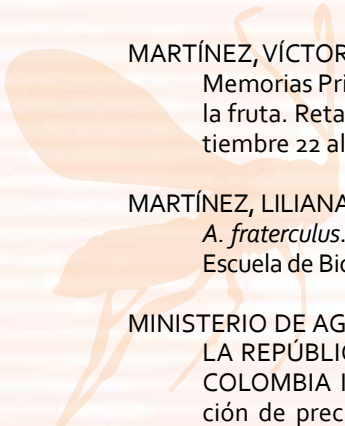
Cuando el volumen de larvas de *A. striata* por fruto infestado, varíe entre 4 y 7 larvas (preferiblemente en Diciembre o Enero cuando haya poca fruta y población alta de larvas) es conveniente liberar entre 4 a 5 hembras de *A. pelleranoi* por fruto; de esta forma se podría garantizar niveles de parasitación hasta del 40%.

BIBLIOGRAFÍA

- ALUJA S., MARTÍN. 1994. Manejo Integrado de la Mosca de la Fruta. Editorial Trillas Mexico D. F. 251 p.
- ALUJA S., MARTIN and PIÑERO, JAIME. 2004. Testing Human Urine as a low-tech Bait for *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae) in small Guava, Mango, Sapodilla and Grapefruit Orchards, Florida Entomologist vol. 87 No.1., p. 41-50
- BATEMAN, M. A. 1972. The Ecology of Fruit Flies. Annual Review of Entomology. p. 493-518.v
- CANAL, N. 2.001. Panorama Nacional e Internacional del Control Biológico de Moscas de las Frutas. Seminario de Manejo de Especies fuera de control en Frutales, Socolen Bogotá, D.C., 23 de marzo, p. 8-17.
- CHAVERRI, L. 2000. Ciclo de vida de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) en Condiciones de Laboratorio y de Campo en una Zona de Bosque Húmedo de Costa Rica. Tesis de maestría, facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. 108 p.
- CHRISTENSON, L. D.; FOOTE, R. H. 1960. Biology of fruit flies. Annu. Rev. Entomol. 5. p.171-192.
- DÍAZ, F. ALFONSO Y VÁSQUEZ, R. BENJAMÍN. 1993. Época de oviposición de la mosca de las frutas (*Anastrepha* spp.), relacionada con la fenología de la guayaba nativa. Bucaramanga Colombia. Rev. ICA, Vol. 28, No. 4. p. 323 - 333.
- GUARÍN, E., G. y LEÓN, G. 2002. Reconocimiento, Distribución temporal y espacial de moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) y sus parasitoides en guayaba (*Psidium guajava* L.) y café (*Coffea arabica* L.) en tres municipios de la provincia de Vélez (Santander). Tesis de grado para optar el título de Biólogo, Facultad de ciencias, Escuela de Biología, UPTC. Tunja, Boyacá. 162 p.
- GONZÁLEZ, E. G.; DEIBIS, JAIME; CÁSARES M., RAFAEL. 1997. Susceptibilidad de poblaciones adultas, machos y hembras, de *Anastrepha striata* Schiner al insecticida Malathión, usando técnicas de aplicaciones tóxicas y consumo de cebos tóxicos. Bol. Entomol. Venez. N.S. 12(1). p. 51-57

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





MARTÍNEZ, VÍCTOR HUGO. 2002. Aspersiones terrestres. En: Memorias Primer curso internacional sobre moscas de la fruta. Retalhuleo, Guatemala, Centroamérica. Septiembre 22 al 11 de octubre. 9 p.

MARTÍNEZ, LILIANA. 2002. Establecimiento de una Colonia de *A. fraterculus*. Trabajo de pasantía, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, UPTC. Tunja, Boyacá. 162 p.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA Y LA CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL. (Sistema de información de precios del sector agropecuario. SIPSA) Boletín bimestral octubre-noviembre del 2001. Edición: Malte Fonnegra G. p. 1-11

NORRBN, A. AND KIM, K. CH. 1988 A list of the reported plants of the species of *Anastrepha* (Dip: Tephritidae). U.S.D.A. Animal and plant health inspection service. Plant protection and quarantine. Aphis. p. 81-52

NÚÑEZ, B. L.; PARDO E., FERNANDO. 1989. Las Moscas de las Frutas. Cartilla Ilustrada No.49, ICA, Subgerencia de Fomento y Servicios, División de Sanidad Vegetal y Divulgación. Bogotá D. C., Colombia. 43 p.

NÚÑEZ BUENO, L. 1994. Artículo técnico. Las Moscas de las Frutas (Diptera: Tephritidae). Revista ICA, vol. 29, Abril-Junio. p. 24-37

NÚÑEZ B., L.; GÓMEZ S., R.; GUARÍN, G., LEÓN, G. 2004. Identificación y evaluación bianual de las moscas de las frutas y parasitoides en tres municipios de la provincia de Vélez – Santander, Colombia. En: *Psidium guajava* L y *Coffea arabica* L. Corpocia, Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Vol. 5, No. 1.

PROKOPY, R.J.; ROITBERG, B.D. 1984. Foraging behavior of true fruit flies. Am. Sci. 72: p. 41-50.

RODRÍGUEZ, G.; DELVALLE, MARK P.; SILVA ACUÑA, RAMÓN. 1999. Fluctuación poblacional y aplicación del análisis de sendero a la época del incremento de *Anastrepha striata* Schiner (Diptera: Tephritidae) afectando a *Psidium guajava* L. en el Estado Monagas, Venezuela. Bol. Entomol. Venezuela. Vol. 14, No. 1. p. 63-76.

OVRUSKI S. M. 1994a. Comportamiento en la detección del huésped de *Aganaspis pelleranoi*. (Hymenoptera: Eucolidae) parasitoides de larvas de *Ceratitis capitata*. (Dipt.: Tephritidae). Revista de la sociedad entomológica de Argentina. Vol: 53 (1-4). p. 121-127.

———. 1994b. Immature stages of *Aganaspis pelleranoi* (Brethes) (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucolidae), a parasitoid of *Ceratitis capitata* (Wied) and *Anastrepha* spp. (Dip: Tephritidae)

PEDRAZA C., CARLOS E. 2005. Reconocimiento, daño, infestación y distribución temporal de las fases del

Conotrachelus sp. picudo del guayabo (*Psidium guajava* L.) en la Hoya del río Suárez, Santander. Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias, Escuela de Biología, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá. 83 p.

RODRÍGUEZ B., GONZALO; RANGEL M., CRISTINA. 2003. Estudio del sistema agroalimentario local, SIAL, de la concentración de fabricas de bocadillo de guayaba en las provincias de Vélez y Ricaurte en Colombia, Prodar, IICA, Centro de investigaciones CIMPA. Barbosa, Santander. 76 p.

VILLAMIZAR O., CESAR; GÓMEZ S., RAÚL. 2000. Avances tecnológicos de la agroindustria de la guayaba. Informe Corpoica Estación Experimental Cimpa (Barbosa Santander).

WHARTON R. A, MARSH P. M., Y SHARKEY M. J., 1998. Manual para los Géneros de la familia Braconidae (Hymenoptera) del nuevo mundo. The international society of hymenopterists Washington, D.C. 447 p.

Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.)





Terminó de imprimirse
en octubre de 2007 en



Teléfono: 288 5338 - Bogotá, D.C.