

## CONTROL INTEGRADO DE LAS MOSCAS DE LAS FRUTAS *Anastrepha* SPP. (DIPTERA: TEPHRITIDAE)

William Olarte Espinosa\*

### RESUMEN

En Colombia la producción frutícola es importante porque es fuente nutricional de la población y por sus buenas perspectivas para la exportación. Sin embargo, se halla afectada en forma grave por el ataque constante de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. Por esta razón, se realizó la presente investigación en seis localidades del municipio de Guavatá, Santander, cuyo objetivo fue obtener un procedimiento de control efectivo, económico y ecológicamente seguro. Para este fin se diseñó y probó una estrategia de Control Integrado de Plagas con efecto detrimental sobre las poblaciones de los adultos y de las larvas de las moscas, replicando tres veces el ensayo. El método excluyó la aplicación de insecticidas e incluyó la utilización simultánea y constante de trampas McPhail (150), insectos benéficos (40.054) y eliminación de parte de los frutos infestados que comúnmente permanecen sobre el suelo de las plantaciones. También se hizo un estudio de la rentabilidad correspondiente a la estrategia de control propuesta. Mediante el tratamiento de Control Integrado aplicado la población larvaria de *Anastrepha* spp. se redujo en 74,15% y en las poblaciones sometidas a control, el porcentaje de frutos infestados disminuyó 63.04% en promedio, respecto a las que sirvieron como punto de comparación. Por otra parte, se estableció que la aplicación del método en cuestión es rentable.

### INTRODUCCION

Hoy en día la fruticultura es un renglón económico importante en la agricultura colombiana por la gran variedad de suelos y climas que presenta el país para su amplio desarrollo; además, porque la población necesita consumir frutas como fuentes de vitaminas, minerales y fibras, que son elementos indispensables para su desarrollo orgánico normal y para la conservación de su salud; igualmente, porque la demanda de frutas o sus derivados para el mercado de exportación es mayor que la oferta en determinados casos.

De otro lado, es importante subrayar que el primer productor de guayaba en Colombia es el departamento de Santander con una superficie cultivada de más de 16.000 ha, que producen 80.000 t/año. Esta producción, a un precio de \$15.00 kg para comerciante, representa un valor de \$1.200 millones de pesos al año y contribuye al sustento de unas 15.000 personas en el sur de Santander y norte de Boyacá, Meyer - Arent (8), las cuales perciben parte importante de sus ingresos por la recolección, comercialización, transporte o procesamiento industrial de la guayaba. No obstante, un alto porcentaje de la producción de guayaba se halla afectada por las larvas de la mosca de las frutas, *Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae), factor que hace a la fruta poco apetecible para consumirla al natural y para su comercialización a nivel internacional.

En el país se tenía un conocimiento escaso sobre los diferentes aspectos de esta plaga, así como la necesidad de implementar una estrategia de lucha tendiente a reducir al mínimo posible su acción nociva; razones éstas que

llevaron al autor a iniciar en 1970 una investigación que permitiera obtener los datos posibles sobre las moscas de las frutas *Anastrepha striata* Schiner y *Anastrepha fraterculus* Wiedeman, y posteriormente con base en ellos diseñar y probar en campo un programa de control integrado de esta plaga.

Este trabajo tuvo como objetivo general, contribuir a la solución de los graves problemas que ocasiona las moscas de las frutas *Anastrepha* spp. a la fruticultura del país, mediante el diseño, prueba y recomendación de una estrategia que permita el manejo adecuado, racional y efectivo de las poblaciones de dicha plaga. Como objetivo específico, contribuir a resolver el problema fitosanitario, lo cual permitiría obtener productos derivados de la guayaba (bocadillos, jaleas, mermeladas, etc.) sanitariamente aptos para su comercialización y por consiguiente un mejoramiento en el desarrollo agroindustrial y social de la región.

### REVISION DE LITERATURA

En Colombia las investigaciones de *Anastrepha* spp. son escasas, y la literatura disponible no trata sobre su control; en cambio es abundante para *Ceratitis*, *Dacus*, *Rhagoletis*.

En diferentes países los investigadores han trabajado sobre el control de *Anastrepha* spp. en distintas formas. Algunos han recurrido al empleo de productos químicos, en aspersión o como cebos tóxicos Shaw y Sánchez (14), Sampaio y Orlando (12), Silva (16); otros han adelantado estudios sobre la destrucción de larvas y huevos de *Anastrepha* en frutos mediante el uso de productos químicos como, dibromuro de etileno o compuestos ci-

\* Entomólogo M. Sc. Depto. de Biología, Sección de Entomología. Universidad de Santander. Apartado Aéreo No. 678 Bucaramanga, Colombia.

clopropílicos Simon et al. (17), Carroll (5). El control cultural también ha sido tratado Hayward (7), González (6), Olarte (10). Por otra parte, se han utilizado trampas invaginadas cebadas con hidrolizados proteínicos para la captura de los imagos Valencia y Sánchez (18), Arteché y Baldas (2). Se ha dado importancia al control biológico, utilizando para el caso diferentes especies de los parasitoides: *Opius* (*Bios-teres*), *Syntomosphirum* y *Trybliogra-pha*, así como los nematodos entomógenos *Steinernema feltiae* y *Hetero-habditis bacteriophora* Aldana (1), Olarte (10), Núñez (9), Beavers y Calkins (3). Finalmente, se han reportado buenos resultados en la supresión de *Anastrepha* spp. liberando imagos esterilizados químicamente Shaw y Sánchez (15).

En cuanto al control integrado de *Anastrepha*, aparentemente el único trabajo realizado en América Latina hasta la fecha se debe a Sánchez (13), quien combatió la mosca mexicana de las frutas *A. Laudens* Loew empleando insecticidas organofosforados, enterra-do de frutos y volteo o picado del sue-lo adicionando insecticida, liberación de *Syntomosphyrum indicum* y *Opius longicaudatus* y utilización de trampas. Resalta la aplicación de insecticidas a las plantas y al suelo, simultáneamente con esas prácticas se hizo control bio-lógico.

Del análisis de la literatura consultada sobre la mosca de las frutas *Anastrepha* spp., se concluye que de los distintos métodos de control, utilizados en los diferentes países se destacan: el em-pleo del control biológico en forma exclusiva, el uso de insecticidas en as-persión, cebos tóxicos asperjables y la fumigación de frutos, este último con fines cuarentenarios.

**MATERIALES Y METODOS**

La presente investigación se realizó entre Junio de 1984 y Junio de 1985, en plantaciones silvestres de guayaba de las fincas El Recuerdo, Las Lechuzas, Monterrey, San Luis, La Esperanza y La Despensa, ubicadas en el mu-

nicipio de Guavatá (Santander). Estas plantaciones estaban severamente ataca-das por las moscas de las frutas *A. striata* Schiner y *A. Fraterculus* (Fig. 1).

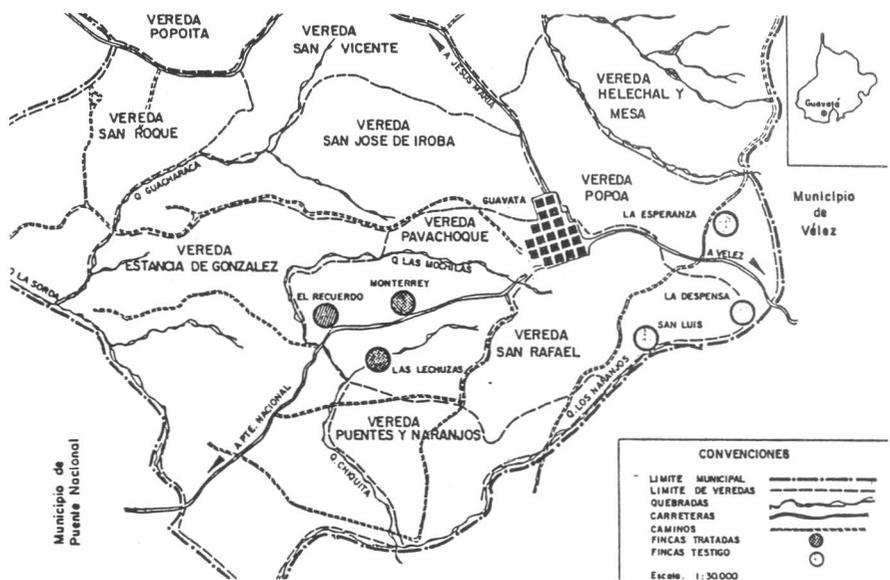
De acuerdo con Sabino (11) en los guayabales de la región se localizaron, mediante muestreo por conglomerado dos grupos de plantas, cada uno se re-plió tres veces. En el correspondiente a las fincas El Recuerdo, Las Lechuzas y Monterrey, la población de *Anastre-*

*pha* spp. se sometió a un tratamiento de control integrado constituido por: utilización simultánea de trampas Mc-phail cebadas con proteínas hidroliza-das de soya (150), las cuales se revisa-ron cada 10 días, insectos benéficos (40.054) distribuidos en 11 liberacio-nes, y supresión semanal de parte de los frutos caídos en el suelo de las plantaciones (50%). En el grupo per-teneciente a las fincas San Luis, La Esperanza y La Despensa, la pobla-ción no recibió tratamiento alguno (testigo) Fig. 2.

**FIGURA 1.** Moscas de las frutas que atacan la guayaba en Santander.

Arriba: *Anastrepha Striata* Sch.

Abajo: *Anastrepha fraterculus* Wied.



**FIGURA 2.** Localización del área experimental y de las fincas donde se llevó a cabo la investigación sobre Control Integrado de las moscas de las frutas *Anastrepha* spp.

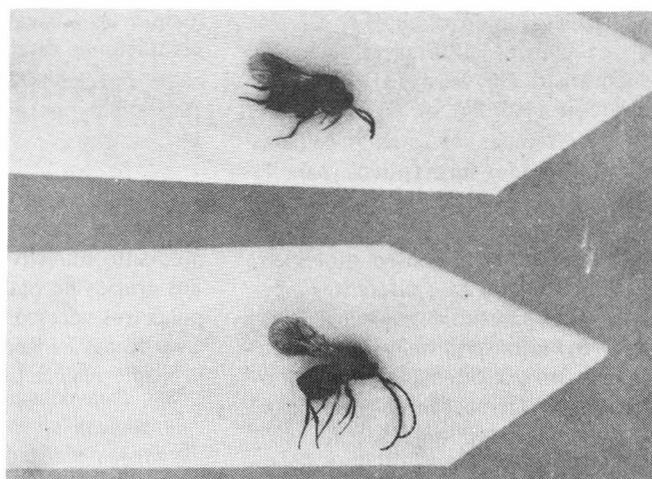
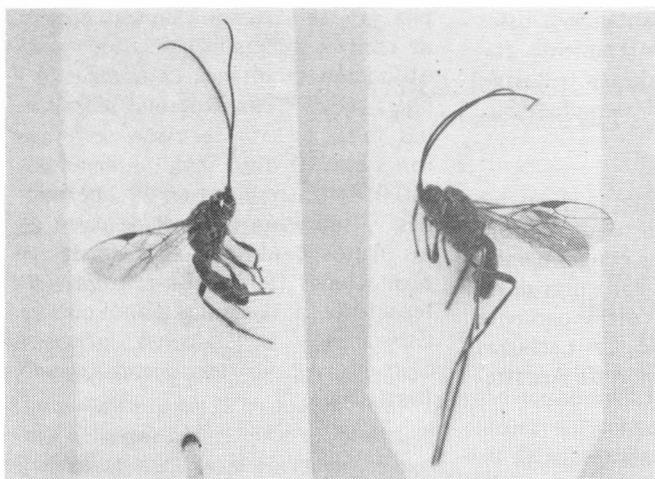


FIGURA 3. Algunos enemigos naturales de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae) importados para combatir el complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus* en el sur de Santander.

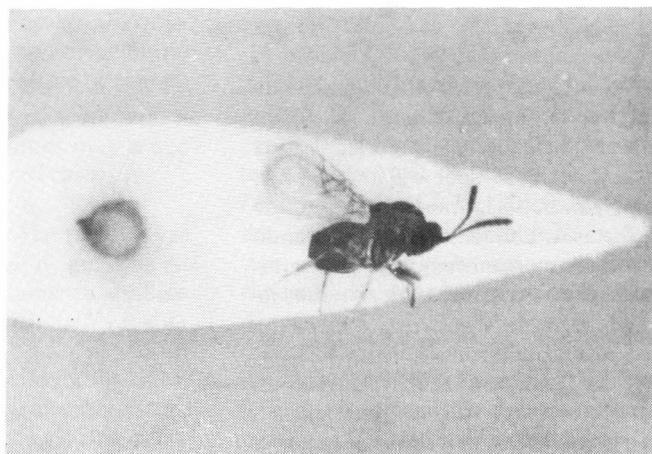
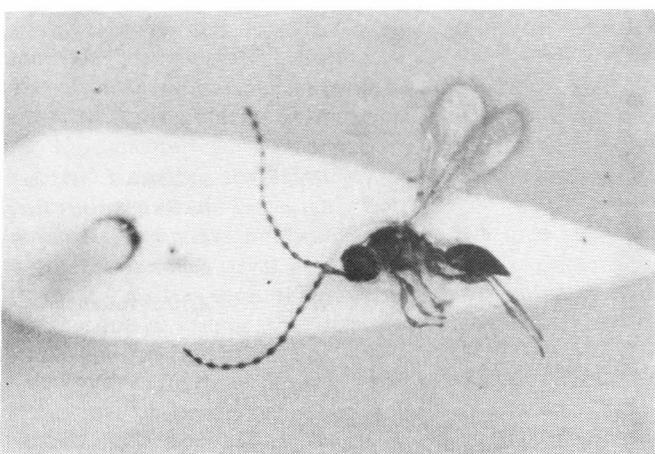


FIGURA 3. (Continuación). Algunos enemigos naturales de las moscas de las frutas (Diptera: Tephritidae). Nativos, utilizados para combatir el complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus* en el sur de Santander.



FIGURA 4. Cajón de madera acondicionado para la liberación de parasitoides de *Anastrepha* spp.

La efectividad del tratamiento se determinó por comparación estadística entre los resultados observados en la infestación de los frutos provenientes de esos dos grupos. Como factores climáticos importantes en relación con las poblaciones de la mosca estudiadas se consideraron y registraron la precipitación pluvial, temperatura y humedad relativa.

Respecto al control biológico y antes de dar comienzo al programa de control integrado, se estableció el parasitismo natural total en la región y posteriormente se hicieron las liberaciones de parasitoides de larvas y pupas de *Anastrepha* spp., empleando para el caso especies nativas e importadas de los Estados Unidos, razones por las cuales se escogieron estos parásitos para ser liberados (Figura 3).

Las liberaciones se realizaron aproximadamente a las 10 de la mañana. Los parasitoides a liberar se pusieron en cajones de madera de 80 x 85 x 60 cm, los cuales tenían la cara delantera cubierta con malla metálica de 5 hilos por centímetro, colocados en lugares sombreados dentro del guayabal. Los cajones tenían tres compartimentos en los que se colocaron respectivamente: parasitoides, pupas jóvenes de *Anastrepha* spp. miel de abeja diluida al 10% y agua pura y fresca; parasitoides y frutos maduros y sobremaduros infestados con larvas de *Anastrepha* spp., y cajas de madera con arena húmeda como sustrato de empupamiento para las larvas parasitadas (Fig. 4).

Treinta días después de cada liberación en cada una de las plantaciones de las diferentes fincas se tomaron al azar dos muestras de guayaba madura de 6 kg cada una, provenientes del suelo y de los árboles con el fin de recuperar las especies liberadas y determinar su infestación con larvas de *Anastrepha* spp. En las muestras se incluyeron las pupas de *Anastrepha* spp. muertas pero con signos de estar parasitadas y se excluyeron las muertas por razones diferentes.

Los datos de clima e infestación se analizaron mediante correlación, regresión y prueba de t y a la vez se graficó la infestación en relación con la preci-

pitación. Finalmente, se hizo una evaluación económica del beneficio —costo respecto a la aplicación del método de control integrado probado.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el área experimental se encontraron como agentes biológicos nativos con acción sobre *Anastrepha* spp. los Hymenoptera *Trybliographa* spp y *Aceratoneuromyia indicum*; su incidencia fue baja (Tabla 1). Ante esta situación se procedió a realizar 11 liberaciones de los insectos benéficos enumerados en la Tabla 2; en total se liberaron 40.054 parasitoides, de los cuales los nativos se obtuvieron de guayabas colectadas en las regiones santandereanas

de Guepsa, San Benito, Mogotes, Guapotá y Chima.

De todos los recuperados los más numerosos fueron *Aceratoneuromyia indicum* y el Eucoilidae de género y especie no determinados aún, ambos nativos (Tabla 3), lo cual probablemente guarda relación con posibles características genéticas, fisiológicas, etc. de adaptabilidad a condiciones ecológicas parecidas existentes en las áreas de donde provinieron. Los demás parasitoides recuperados funcionaron en una forma aceptable, pues si bien las cantidades recuperadas no fueron altas, se consideran significativas debido al corto tiempo transcurrido entre las liberaciones y su recuperación. El caso

TABLA 1. Parasitismo natural sobre las poblaciones del complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus* residentes en seis plantaciones de guayaba del municipio de Guavatá (Santander). 1983-1984.

Mes de muestreo	Insectos emergidos			Parasitismo total (%)
	<i>Anastrepha striata</i> + <i>A. fraterculus</i>	<i>Trybliographa</i> sp.	<i>Aceratoneuromyia indicum</i>	
Dicbre/83	69	1	3	5,47
Enero/84	107	2	5	6,14
Febrero/84	113	3	5	6,61
Mayo/84	178	2	4	3,26

TABLA 2. Enemigos naturales de la mosca de las frutas (Diptera: Tephritidae) liberados en las fincas El Recuerdo, Las Lechuzas y Monterrey (Guavatá, Santander). 1984-1985.

Especie	Orden y Familia	No. de parasitoides liberados*
IMPORTADOS		
<i>Biosteres longicautus</i>	Hym. Braconidae	13.413
<i>Trybliographa daci</i>	Hym. Cynipidae	6.601
<i>Opius concolor</i>	Hym. Braconidae	5.519
<i>Pachycrepoideus vindemiae</i>	Hym. Pteromalidae	1.859
<i>Dirhinus giffardii</i>	Hym. Chalcididae	5.914
<i>Biosteres tryoni</i>	Hym. Braconidae	1.035
NATIVOS		
Especie no identificada	Hym. Eucoilidae	2.326
<i>Trichopria</i> sp	Hym. Diapriidae	639
<i>Aceratoneuromyia indicum</i>	Hym. Eulophidae	2.748
TOTAL		40.054

\* Se descontaron los insectos muertos durante el transporte.

**TABLA 3.** Recuperación de enemigos naturales liberados para el control del complejo *A. striata* - *A. fraterculus* en las fincas El Recuerdo, Las Lechuzas y Monterrey (Guavatá, Santander) 1984-1985.

Especie	No. de parasitoides recuperados	Frecuencia de recuperación
?? Hym. Eucoilidae	2.789	Recuperado repetidamente
<i>Biosteres longicaudatus</i>	218	Recuperado repetidamente
<i>Trybliographa daci</i>	101	Recuperado repetidamente
<i>Trichopria</i> sp.	217	Recuperado con regular frecuencia
<i>Aceratoneuromyia indicum</i>	3.966	Recuperado repetidamente

**TABLA 4.** Correlación entre la infestación de la guayaba (*Psidium guajava* L.) con larvas del complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus* en las fincas sometidas a control integrado de plagas y los principales factores climáticos regionales.

Variables	r	Prob > r	S.E.
X <sub>1</sub> , Y <sub>2</sub>	0,145	0,652	N. S.
X <sub>2</sub> , Y <sub>2</sub>	- 0,225	0,481	N. S.
X <sub>3</sub> , Y <sub>2</sub>	0,165	0,606	N. S.

X : Precipitación pluvial (total mensual)  
 X : Temperatura ambiental (media mensual)  
 X : Humedad relativa diaria (media mensual)  
 Y : Porcentajes promedio mensuales de guayabas infestadas con larvas de *Anastrepha* en las fincas tratadas.

**TABLA 5.** Comparación entre las infestaciones de la guayaba (*Psidium guajava* L.) con larvas del complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus* en las fincas sometidas a control integrado (El Recuerdo, Las Lechuzas y Monterrey) y las fincas no sometidas al mismo (San Luis, La Esperanza y La Despensa).

Variables	Promedios	t	Prob > t	S.E.
A	39,91	Varianzas diferentes - 4, 1861	0,0006	**
B	55,09	Varianzas iguales - 4, 1861	0,0004	**

Los datos se transformaron a arco seno  $\overline{\arcsin x}$   
 A: Porcentajes promedio mensuales de guayabas infestadas en las fincas tratadas.  
 B: Porcentajes promedio mensuales de guayabas infestadas en las fincas testigo  
 Los frutos se colectaron al azar y en cada caso se examinaron mensualmente 18 Kg de guayaba (6 Kg en cada finca).

de *Biosteres longicaudatus* es particularmente interesante, pues su acción positiva en el control de *Anastrepha* spp. coincide con lo reportado por Bennett et al. (4). Además, hasta mayo de 1985 las especies *Opius concolor*, *Dirhinus giffardii* y *Biosteres tryoni* no habían sido recuperadas.

Basado en los resultados obtenidos, así como en la experiencia y observaciones personales, de los parasitoides liberados y recuperados los más promisorios fueron *Biosteres longicaudatus*, *Trichopria* spp. y el Eucoilidae. El último concepto sobre el proceso en discusión sólo podrá decirse después

de unos dos o tres años, tiempo que se estima debe transcurrir para poder realizar los muestreos de recuperación definidos que permitan juzgar la adaptación o no y la posible colonización de los insectos benéficos liberados.

En el área de trabajo las poblaciones larvianas de *Anastrepha* spp. no se afectan en forma apreciable por los principales factores climáticos regionales (precipitación, temperatura y humedad relativa) (Tabla 4), corroborándose así lo establecido por el autor en un estudio realizado durante 1980. La razón de ello probablemente radica en la protección que brinda a las larvas el fruto en que se hallan incluidas.

El análisis estadístico de los datos correspondientes a la infestación de los frutos, demostró que debido al control integrado aplicado, la población larviana residente en las plantaciones de las fincas tratadas disminuyó en forma significativa en relación con la residente en las plantaciones de las fincas testigo (Tabla 5).

Al finalizar el ensayo, el promedio de larvas por 6 kg de guayaba fue de 53 para el tratamiento con liberación de parasitoides y de 205 para el testigo, lo cual equivale a una reducción de 74,15%. En las plantaciones sometidas a control, el porcentaje de frutos infestados fue de 26,86% en promedio respecto a 72,66% en las plantaciones testigo que se traduce en una disminución del 63,04% en el porcentaje promedio de frutos infestados. Esto último se puede apreciar claramente en la Fig. 5, donde se presenta la evolución de la infestación de la guayaba con larvas de *Anastrepha* spp. a medida que fueron progresando las prácticas de control integrado.

En el análisis del costo -beneficio se debe tener en cuenta que si en el Sur de Santander se aplica el control integrado, el beneficio obtenido sería como se presenta en la Tabla 6, utilizando datos de 1984-1985.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Con base en los resultados obtenidos

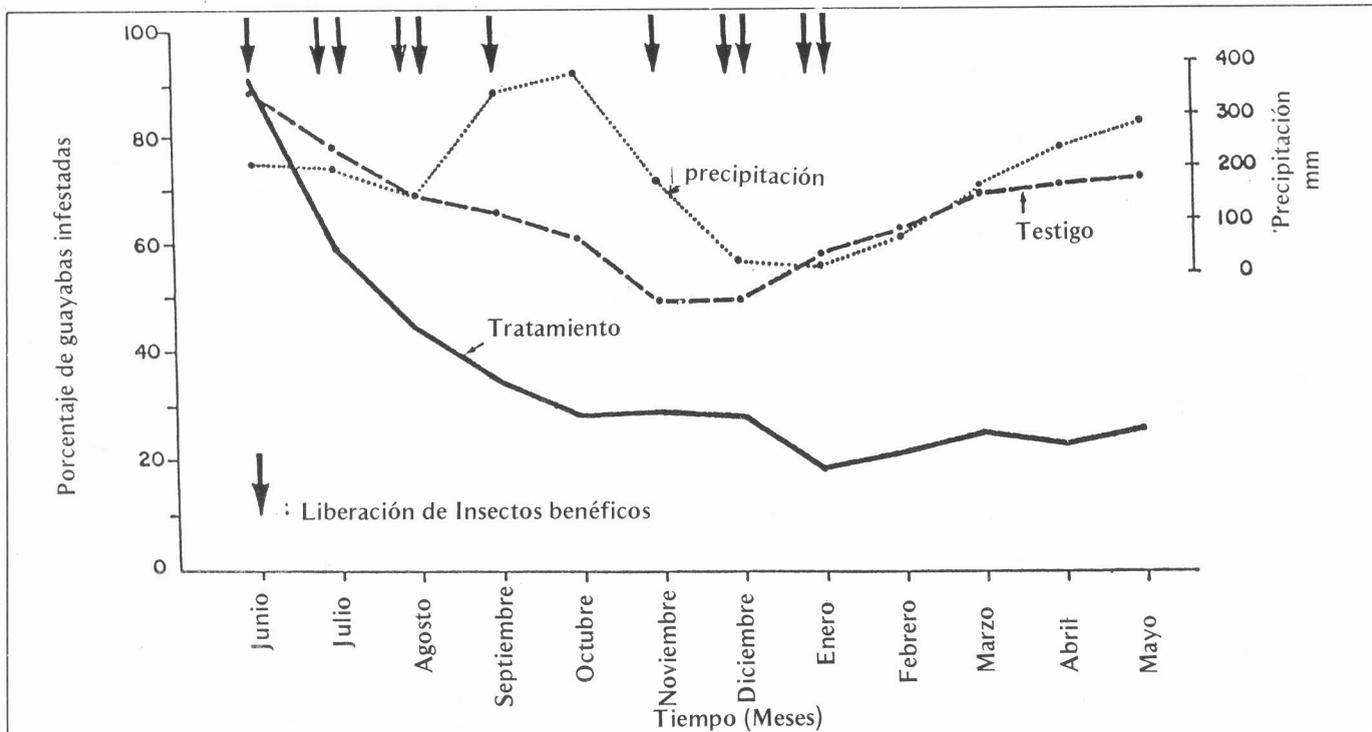


FIGURA 5. Infestación de guayaba (*Psidium guajava* L.) con larvas del complejo *A. striata* - *A. fraterculus* en plantaciones donde se utilizó control integrado. Cada punto representa el promedio de tres replicaciones de la infestación correspondiente a 6 kg. de guayaba.

TABLA 6. Evaluación del Costo - Beneficio con respecto al tratamiento de Control Integrado Probado.

Origen del Costo	Valor (\$)
– 1 agricultor para operar trampas, liberar controles biológicos, recolectar la fruta y recoger los excedentes de ésta durante los 60 días de cosecha	\$ 30.000,00
– 200 trampas McPhail	20.000,00
– 35 litros de proteína hidrolizada.	5.250,00
– 160.000 parasitoides de <i>Anastrepha</i> spp.	<u>32.000,00</u>
– 4 cajones de madera acondicionados, algodón y miel de abejas para utilizar durante las liberaciones	<u>5.700,00</u>
<b>COSTO TOTAL DEL TRATAMIENTO CONTROL</b>	<b>\$ 92.950,00</b>
Valor de la producción saneada de los guayabos considerados (358 cargas) al precio máximo de \$3.200 la carga pagada en la región durante el mes de abril/85	\$ 1.145.600,00
Menos el costo del tratamiento control	<u>92.950,00</u>
<b>PRECIO NETO DE LA COSECHA SANEADA</b>	<b>\$ 1.052.650,00</b>
Menos valor de la cosecha infestada con larvas de la Mosca de las Frutas <i>Anastrepha</i> spp.	<u>551.320,00</u>
<b>BENEFICIO OBTENIDO</b>	<b>\$ 501.330,00</b>

se concluye que la estrategia de control integrado propuesta y probada con éxito, permitirá proteger en condiciones económicas favorables la producción de los frutales contra el ataque de las moscas de las frutas del género *Anastrepha*, al reducir y mantener sus poblaciones a un nivel aceptable. En el caso específico de Santander se podrá obtener guayaba libre, en alto grado de larvas del complejo *Anastrepha striata* - *A. fraterculus*, condición indispensable para la producción agroindustrial de derivados destinados al comercio exterior.

Por último, se recomienda difundir la información relacionada con esta investigación a los técnicos del agro y a los fruticultores del país; producir y distribuir los insumos necesarios para este tipo de control; organizar a los agricultores en asociaciones tipo cooperativas que faciliten la adquisición de los mismos y emprender las campañas regionales contra la mosca de las frutas *Anastrepha* spp. que sean necesarias.

## SUMMARY

Integrated control of Fruit Flies,  
*Anastrepha* spp. (Diptera: Tephritidae)

Fruits production is important in Colombia as nutritional source to the population as well as their perspectives for exportation. Despite this, it is seriously affected continually by the attack of fruit flies *Anastrepha* spp. For that reason the autor carried out this investigation whose objective was to obtain an affective, economic and ecologically sure procedure in order to control *Anastrepha* spp. To attain this purpose it was designed and proved an integrated control strategy with detrimental effect upon adult and larvae populations of the fly, repeating three times the experiment. The technique excluded the application of insecticides and included a simultaneous and constant utilization of McPhail trap (150), beneficial insects (40.054) and elimination in part of infested fruits that usually remain on the soil of plantations. Also it was made a study about rentability of the control strategy proposed. As consequence of the integrated control applied the larval population of *Anastrepha* spp. It was reduced in 74,15% and the percentage of infested fruits decreased in 63,04% (average) in controlled plantations with regard to reference plantations. On the other hand it was established that this method is highly economic.

## AGRADECIMIENTOS A:

- COLCIENCIAS por la financiación total de estudios.
- Jorge Villamizar, auxiliar de campo.
- Dr. R. M. Baranowski, Universidad de Florida.
- Dres. P. M. Marsh, A.S. Menke y M.E. Schauff, del SEL y al doctor Lloyd Knutson del IIBIII.
- Dr. F. D. Bennett del CIP.
- Dr. Homero Mora M. y funcionarios de Sanidad Vegetal del ICA.

Autoridades, líderes y vecinos del municipio de Guavatá, Santander.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aldana, A.H. 1967. Ciclo biológico, hospéderos y comportamiento de la mosca de las frutas *Anastrepha* spp. en el Valle de Tenza - Boyacá. Tesis Facultad de Agronomía. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja.
2. Arteche, Z.F.; Baldas, J.H. 1973. Combate de la mosca de la fruta *Anastrepha ludens* (loew) en el noreste de México. Fitófilo (México) 23: 31-34.
3. Beavers, J.B.; Calkins, C.O. 1984. Susceptibility of *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae) to steinerematid and heterorhabditid nematodes in laboratory studies. Environm. Ent. (U.S.A.) 13: 137-139.
4. Bennett, F.D.; Yaseen, M.; Beg, M.N.; Sommeijer, M.J. 1977. *Anastrepha* spp. investigations on their natural enemies and establishment of *Biosteres longicaudatus* in Trinidad, West Indies. Common. Inst. Biol. Cont. Tech. Bull. No. 18, p. 1-12.
5. Carroll, J.F. 1984. Fumigation of caribbean fruit fly (Diptera: Tephritidae) larvae with cyclopropyl compounds inhibits adult emergence. J. Econ. Ent. (U.S.A.) 77: 980-983.
6. González, M.R. 1954. Las moscas de las frutas (*Anastrepha* spp.). Agric. Trop. (Colombia) 10: 23-25.
7. Hayward, K.J. 1941. Lucha biológica contra las moscas de las frutas. Rev. Fac. Nal. de Agron. (Colombia) 4: 1513-1518.
8. Meyer - Arendt, K. 1979. The guava in the upper Suárez basin of southern Santander and adjacent Boyacá, Colombia; a geographical perspective. A thesis for master of arts. Portland State University. U.S.A.
9. Núñez, B.L. Biología de *Trybliographa daci* Weld (Hymenoptera: Cynipidae) y relación con el huésped *Anastrepha suspensa* Loew (Diptera: Tephritidae). En: Congreso de Socolen, 3o., Pasto, 1984. Resúmenes de trabajos, p. 32.
10. Olarte, E.W. 1972. Control fitosanitario en plantaciones de guayaba. Bucaramanga, Colciencias. p. 25-99.
11. Sabino, C.A. 1985. El proceso de investigación. Bogotá, El Cid Editor. p. 137-138.
12. Sampaio, A.S.; Orlando, A. 1971. Selecao do novos praguicidas no combate a mosca sul americana, *Anastrepha fraterculus* (Wied.) em goiaba. O Biologico (Brasil) 37: 62-65.
13. Sánchez, R.A. 1969. Combate integral de la mosca de la fruta *Anastrepha ludens* Loew. Fitófilo. (México) 22: 31-36.
14. Shaw, J.G.; Sánchez, R.M. 1961. Exploratory studies with soil toxicants to control the mexican fruit fly. Ibid. 54: 666-668.
15. Shaw, J.G.; Sánchez, R.M. 1965. Effectiveness of tepa sterilized mexican fruit flies released in mango grove. J. Econ. Ent. 58: 26-28.
16. Silva, J. 1980. Efectividad de dos métodos de control químico de la mosca mexicana de la fruta *Anastrepha ludens* Loew en el itsmo de Tehuantepec, Oax. Fol. Entomol. Mex. 43: 63-64.
17. Simón, J.E.; Salazar, J.; Chavez, W.B. 1976. *Anastrepha fraterculus*: fumigation of mangoes with ethylene dibromide. J. Econ. Ent. (U.S.A.) 69: 165-166.
18. Valencia, H.G.; Sánchez, Y.R. 1971. Fluctuación de poblaciones de mosca mexicana de la fruta en mango y ciruelo en la parte central del estado de Veracruz. Inf. Técn. Depto. de Entomol. 1: 61-63.