



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.

ESCUELA DE BIOLOGÍA

MOSCAS DE LAS FRUTAS PRESENTES EN CULTIVOS DE CAFÉ Y CÍTRICOS.

Hernán Camacho V.

Dirección electrónica: hernanc@biologia.ucr.ac.cr

INTRODUCCIÓN.

Para disminuir el efecto de los bajos precios del café en el mercado mundial, muchos productores de este cultivo intercalan árboles de naranja dentro de sus plantaciones. Este hecho unido al clima y a la rica biodiversidad del país que aporta especies de hospederos silvestres para los tefritidos, hace que hayan condiciones muy adecuadas para el desarrollo y aumento de la densidad de las poblaciones de estas plagas y el daño que producen.

Por estas razones los problemas con los tefritidos plaga son muy importantes en este tipo de cultivos. Además aumentan para la citricultura por la presencia en el país de la mosca mexicana de la frutas *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) .

Esta situación con estas plagas motivan a trabajar activamente en el estudio y desarrollo de más y mejores estrategias de poco impacto ambiental para combatir las moscas de las frutas.

Aunque los estudios sobre los tefritidos en Costa Rica aún no son completos, (APHIS, 1988; Camacho, H., 1988; Gutiérrez J., 1974; Hesdtrom I., 1991; Jirón L., 1988) los que hasta la fecha se han realizado demuestran que las especies de mayor importancia económica del país son la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata*, varias especies del género *Anastrepha* Skinner (*A. obliqua*, *A. ludens*, *A. striata*, *A. fraterculus* y *A. serpentina*) y la mosca de la papaya *Toxotrypana curvicauda*.

La mayoría de las investigaciones sobre los hospederos de estas especies se han concentrado en los de importancia económica por lo que se deben continuar para conocer mejor sobre los silvestres. (Hedstrom, 1991).

Los hospederos que usa la mosca del Mediterráneo son cultivos agrícolas de gran escala, extensión e importancia para la economía del país. Estos son: el café (112000 Ha. sembradas en el país), naranja (26000 Ha.), mango (8726 Ha.) mandarina y melocotones. entre otros. (Morales, 1988; Camacho, 1988, 2001, 2004).

El hospedero de mayor importancia económica de *A. obliqua* es el mango (*Mangifera indica*), cultivo de especial interés para exportación a importantes mercados mundiales como Norteamérica, Europa y Japón. Esta especie también oviposita en jocote (*Spondias purpurea*), jobo (*S. mombim*) y *S. dulcis* y guayaba (*Psidium guajava*). (Jirón y Hedstrom, 1988). Camacho, H. (2003, 2004), colectó esta especie en estudios realizados en cultivos mixtos de café y cítricos.

Anastrepha striata, comúnmente llamada la mosca de la guayaba, es una especie polífaga y la más distribuida en todo el territorio nacional. Desova fundamentalmente en frutas de especies de la familia Myrtaceae (*Psidium guajava*, *P. friedrichthalianum*, y *P. savannarum*) en aguacate (*Persea americana*) (Lauraceae), Jocote (*Spondias mombim*) (Anacardiaceae), naranja (*Citrus cinensis*) durante la época lluviosa (Camacho, H. 1999; Jirón y Hedstrom 1988). Esta especie también se colectó en estudios realizados en cafetales mezclados con árboles de naranja (Camacho, H. 2001, 2002 y 2004).

Anastrepha fraterculus utiliza los frutos de la familia Myrtaceae (*P. guajava*) para desovar. Se capturó en trampas para especies de *Anastrepha* spp. colocadas en una plantación de cítricos y café en Grecia (Camacho, 2001) y en un cultivo de mango en la localidad de Esparza (Camacho, H. 2001; Jirón y Hedstrom, 1988).

En la literatura sobre tefrítidos de Costa Rica hay pocas referencias sobre estudios de las especies de esta familia localizados en cultivos específicos. Hay estudios realizados en mango (Elizondo, 1994; Camacho, H. 2001). Las pocas referencias sobre estudios en cultivos mixtos de café y cítricos pertenecen al autor (Camacho 2001, 2002 y 2004).

MATERIALES Y METODOS.

La identificación de las especies de tefrítidos presentes en cultivos mixtos de café y cítricos se realizó como parte de un estudio sobre las respuestas de moscas de las frutas del género *Anastrepha* Skinner a diversos atrayentes naturales y sintéticos. Esta actividad forma parte de un proyecto coordinado de investigación que se realiza conjuntamente entre el Organismo Internacional de Energía Atómica, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y agencias locales de varios países como Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Honduras y México, para nombrar solo a los de Latinoamérica. En el caso de Costa Rica la agencia local fue la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica.

Las evaluaciones se realizaron en fincas de café con árboles de naranja sembrados en medio de las hileras ("calles") de café. Estas pertenecen a la Cooperativa Victoria R. L. y a la Empresa Beneficio Los Anonos (80 Ha.). Los estudios se hicieron en diferentes períodos para determinar los tefrítidos presentes en condiciones climáticas y fenológicas diversas.

El estudio en Grecia se hizo durante la estación lluviosa entre el 11 de junio y el 30 de julio de 2001 en una finca de 50 Ha. cultivada de café con árboles de naranja intercalados.

En Corralar de Mora se hizo durante dos ocasiones: al final del año 2002, durante el periodo de transición de la época lluviosa a la seca (noviembre – diciembre del 2002). En este periodo se unió en esta localidad el final de la cosecha de naranja de la época lluviosa (llamada cosecha "de invernis"), con el periodo de maduración y recolección del café e inicio de la cosecha de verano de naranja, por lo que las moscas de las frutas, tuvieron un periodo amplio con frutas de sus hospederos en los cuales pudieron desovar.

En el año 2004, el estudio en Corralar se hizo durante ocho semanas comprendidas entre el 16 de junio al 12 de agosto de 2004. En este época ocurrió una disminución de la lluvias ("veranillo de San Juan") y luego la precipitación se incrementó durante el mes de julio y agosto.

En esta finca de Corralar los árboles de naranja están sembrados en medio de las hileras ("calles") de plantas de café. Entre cada par de árboles hay 12 m. de separación, por lo que cada trampa quedó ubicada a 36 m. entre una y otra.

Las capturas de tefrítidos se hicieron con trampas Multilure húmedas cebadas con los atrayentes que aparecen en el cuadro N° 1.

Tabla 1. Tipo, concentraciones de los atrayentes y medios de captura de los insectos usados en las trampas.

ATRAYENTES	MEDIO DE RETENCION
1/2 Acetato de Amonio + Putrescina	270 ml. Agua + Triton
1 Acetato de Amonio + Putrescina	270 ml. Agua + Triton
2 Acetato de Amonio + Putrescina	270 ml. Agua + Triton
2 Bicarbonato de Amonio + Putrescina	270 ml. Agua + Triton
1 Acetato de Amonio + Putrescina + Trimetilamina	270 ml. Agua + Triton
3 tabletas de Torula	300 ml. Agua
300 ml. Solución de Nulure + 3% Bórax + 88% de agua.	Está en la solución

RESULTADOS.

1. GRECIA: JUNIO – JULIO, 2001.

La finca de cítricos y café de Coope Victoria R. L. fue un excelente ejemplo del gran rendimiento que produce el cultivo mixto de café con naranja. Lamentablemente el desarrollo de este cultivo se hizo en una época en la cual se conjugaron varios factores negativos (bajos precios del café y del concentrado de jugo y alta incidencia de moscas) razones por las cuales no se quiso invertir en el adecuado control de las moscas que atacaban los cítricos y la cooperativa decidió eliminar el cultivo y sustituirlo por caña de azúcar.

En esta ocasión se colectaron 4545 moscas de las cuales 3837 (84.34%) fueron moscas del Mediterráneo *Ceratitis capitata* y 712 (15.65%) del género *Anastrepha* spp. De este grupo 634 de la especie *A. ludens*, 49 *A. striata*, y 29 *A. fraterculus*.

Los resultados muestran datos interesantes: la presencia mayoritaria de mosca del Mediterráneo en el cultivo, varias especies plagas del género *Anastrepha* spp, una gran cantidad de individuos de la mosca mexicana de la fruta y la presencia de *A. striata* y *A. fraterculus* en este sitio durante esta época del año.

2. CORRALAR DE MORA: NOVIEMBRE – DICIEMBRE, 2002.

En el período durante el cual se hizo este estudio disminuye la precipitación pluvial la cual pasó de 430.8 mm³ en el mes de octubre a 180.0 mm³ en noviembre y a 59.9 mm³ en diciembre; las temperaturas fueron muy estables: máxima 24.0 °C en noviembre y 25 °C en diciembre, mínima 16.4 °C en noviembre y 14.8°C en diciembre y la humedad relativa disminuyó de 88% en noviembre a 81 % en diciembre. El brillo solar aumentó de 4.8 a 6.3 horas, de un mes al siguiente.

En esta colecta se capturaron 3853 tefrítidos de las especies *C. capitata*, *A. ludens*, *A. striata* y *A. obliqua*. La mayor cantidad de ejemplares capturados fue de la mosca del Mediterráneo (2323), seguido por la mosca mexicana de la fruta (1414). Se recogieron 114 especímenes de *A. striata* y 20 de *A. obliqua*.

La cantidad de moscas capturadas aumentó a partir de la sexta semana. En esta semana se inició el período de transición de la época lluviosa a la seca (regularmente no llovió, pero hubo lluvias leves (“garubas”) algunos días. La cantidad de mosca del Mediterráneo aumentó más rápidamente que las especies del género *Anastrepha* spp. Este resultado coincide con otra evaluación previa obtenida en esta misma región (Camacho, H., 1988). La cantidad de moscas del género *Anastrepha* spp. capturadas fue relativamente estable (no aumentó ni disminuyó abruptamente), en tanto que la de mosca del Mediterráneo aumentó significativamente.

El análisis de los resultados obtenidos en este estudio muestra la diversidad de tefrítidos presentes en este huerto durante la transición de la época lluviosa (la cual es intensa hasta el mes de noviembre en esta región) a la seca (que se inicia en el mes de diciembre en esta localidad).

Las condiciones fenológicas en que se realizó este estudio fueron ideales ya que habían frutas de naranja (hospedera importante de las especies de moscas presentes) y café, ambas en proceso de maduración.

Respecto al período en que se hizo, las variaciones climatológicas inciden en la fructificación de los hospederos principales y ambos aspectos en cambios en la densidad de las poblaciones de los tefrítidos.

Esta evaluación generó una importante diversidad de datos para la fruticultura y el conocimiento del estado actual de las poblaciones de los tefrítidos plagas. Permitió conocer la diversidad de especies presentes en el sitio y período en que se estudiaron y lo más importante, se obtuvo información que muestran el desplazamiento de la mosca del Mediterráneo por la mosca mexicana de la fruta de los cítricos. Estas son dos especies exóticas y que coexisten en este lugar.

3. CORRALAR DE MORA: JUNIO - AGOSTO, 2004.

El estudio que se hizo en Corralar de Mora entre los meses de junio y agosto de 2004 muestra que las poblaciones con mayor densidad son *A. ludens* y *C. capitata*. Por el contrario *A. striata* y *A. obliqua* presentaron poblaciones de muy baja densidad (Cuadro 2).

La cantidad de tefrítidos capturados en las trampas disminuyó conforme se avanzó en las colectas. Este es un hecho que se puede explicar porque durante el período en que se realizó el

estudio no había granos de café maduros y solo una pequeña cantidad de naranjas maduras. Podría pensarse que la falta de hospederos disminuye la densidad poblacional.

Cuadro 2. Cantidad total de tefrítidos colectados en un cultivo mixto de café y cítricos en Corralar de Mora, Costa Rica. Junio – agosto, 2004

Especie	Cantidad
Ceratitis capitata	270
<i>A ludens</i>	181
<i>A. striata</i>	6
<i>A obliqua</i>	19
<i>Tetreuaresta</i>	2
<i>Molynocoelya</i>	105
<i>Paroxyna</i>	14
TOTAL:	597

De esta evaluación se derivan algunos datos interesantes: 1. El estudio se realizó durante un período en que el café, el hospedero más abundante de la Mosca del Mediterráneo no tenía granos maduros y sin embargo siempre fue la especie más abundante; 2. La mosca mexicana de la fruta fue la segunda especie más abundante y su presencia y densidad muestra su convivencia (comparte el habitat y nicho) con la moscamed; 3. Los datos obtenidos con este estudio muestran las intrincadas interacciones entre las especies de moscas de las frutas presentes en huertos mixtos de café y cítricos, y 4. Se obtuvo más información sobre las poblaciones de los tefrítidos plaga y esta sirve para contar con más datos para integrar diversas estrategias de manejo integrado de estas plagas tales como la técnica del insectos estériles.

DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en los estudios sobre la presencia de tefrítidos plagas en cultivos mixtos de café y cítricos no deben desalentar la buena utilización del suelo que se hace mezclando ambos cultivos.

La experiencia obtenida en estos casos demuestra que este tipo de agroecosistema favorece la convivencia de varias especies de tefrítidos plagas en ellos pero con un adecuado manejo de las plagas, el resultado es excelente.

Qué debe hacerse? Las opciones son muchas. Solo comento ligeramente aquellas para las cuales está preparado el país. Excluyo a los biocidas (insecticidas) por ser un tema que no me gusta tratar y al cual le rehuyo con miras a favorecer la protección de la biodiversidad y la salud humana.

1. Trampeo (monitoreo).

El uso de trampas para monitorear las moscas presentes en un huerto es de especial importancia. Con ellas se logra información sobre las especies presentes en un cultivo, la

dinámica de sus poblaciones, se pueden eliminar (sacar) las especies plagas y permite determinar los mejores períodos y condiciones para aplicar otras estrategias de control.

El estudio comparativo de trampas Jackson cebadas con trimelure con trampas de plásticas de fondo cerrado, trampas plásticas de fondo abierto y trampas Multilure (trampas plásticas para uso de diversos atrayentes, tipo Mc Phail de color amarillo), realizado en la EEFB en 1997, mostró una captura total de 8732 moscas del Mediterráneo. De ellas 2958 (2717 hembras y 241 machos) cayeron en trampas Multilure, 2240 (2026 hembras y 214 machos) en trampas de fondo abierto y 1840 en trampas Jackson (11 hembras y 1829 machos).

Una repetición de dicho estudio realizada en el mismo sitio en 1998, mostró los siguientes datos: captura total de 4580 moscas del Mediterráneo, de las cuales 2142 (1486 hembras y 656 machos) cayeron en trampas Multilure secas, 2011 (1469 hembras y 542 machos) se recogieron en trampas Multilure húmedas, 1086 (765 hembras y 321 machos) en trampas de fondo abierto de PCV fabricadas por el autor, 1200 (886 hembras y 314 machos) en trampas de fondo abierto plásticas, y 1868 en trampas Jackson (201 hembras y 1667 machos).

Las trampas Jackson con Trimedlure capturaron fundamentalmente machos, lo cual es un resultado esperado (aunque no adecuado) debido a que estos organismos no dañan la fruta. En las trampas Multilure cebadas con trimetilamina, acetato de amonio y putrescina se capturaron fundamentalmente hembras, lo cual es una ventaja apreciable para los efectos que se persiguen.

En otra evaluación realizada en Grecia (1997 – 98), en las trampas Jackson con trimedlure como atrayente, capturaron 3732 moscas del Mediterráneo de 10078 capturadas, de ellas 3612 fueron machos y 120 hembras. Las trampas Multilure secas recogieron 3886 individuos de los cuales 2608 eran hembras y 1278 machos y el mismo tipo de trampa pero húmeda, capturaron 2736 moscas (1976 hembras y 760 machos), por lo que fueron las más eficientes para recoger específicamente mayor cantidad de hembras de esta especie.

Este estudio permitió evidenciar que el uso de trampas Multilure resulta mejor pues cumple con el objetivo de capturar tefrítidos, disminuir la densidad de hembras en la población de moscas de las frutas y evaluar los cambios que se producen en la población en estudio.

2. Estudios sobre la dinámica de las poblaciones.

Las investigaciones realizadas muestran que las poblaciones de la mosca del Mediterráneo aumentan y disminuyen en relación directa con las condiciones climáticas (fundamentalmente precipitación), la presencia de frutas hospederas y que coexiste con varias especies del género *Anastrepha* spp. (Camacho, h., 1988, 2002, 2004).

Los estudios en los cantones de Acosta, Mora y Alajuela mostraron que las poblaciones de varias especies del género *Anastrepha* spp. (*A. obliqua*, *A. striata*, *A. ludens* y *A. frateculus*) aumentan su densidad en los meses con mayor precipitación lluviosa y la mosca del Mediterráneo en los meses de la época seca (de diciembre a abril).

Esta información tiene especial importancia pues permite programar el uso apropiado de las estrategias autocidas en períodos durante los cuales las densidades de poblaciones son adecuadas a cada estrategia. Por ejemplo, liberar insectos estériles para combatir la mosca del Mediterráneo será más ventajoso durante los meses en que su densidad de población es

menor. Por el contrario, cuando solo se pretenda reducir la densidad de la población, la liberación de parasitoides será más eficiente.

3. Liberación de insectos estériles conjuntamente con parasitoides.

El conocimiento de los períodos de baja densidad de la población de una especie de tefrítido plaga, indica los mejores momentos para la liberación de insectos estériles. En dichos períodos, con menor cantidad de material biológico se obtendrán mejores resultados.

Por ejemplo el cantón de Acosta es el principal proveedor de fruta para consumo humano a la población de la gran área metropolitana del país. En el segundo lustro de los años ochenta y primero de los noventa, la producción de cítricos estaba fuertemente afectada por la mosca del Mediterráneo lo que producía pérdidas superiores al 35 % de la producción. La liberación del parasitoide de larvas (*Diachasmimorpha longicaudata*) y de pupas (*Pachycrepoides vindaenmiae*) durante el período lluvioso de los años 87 – 89 permitió una marcada reducción de la densidad de la población de los tefrítidos que atacaban la naranja en esa localidad. A partir de 1988, se empezó la liberación semanal de 3000 moscas estériles por Ha. por semana en 400 pequeños cultivos de cítricos. El resultado logrado fue muy halagüeño: una reducción del Índice MTD (moscas por trampa por día) de 6.1 a 0.5. Este cambio significó la reducción de las pérdidas del 35 al 1%, con la consecuente ganancia para los productores que redujeron sus pérdidas y pudieron vender más fruta y la de los consumidores que obtuvieron un producto de mejor calidad.

4. Liberación de variedades mutantes de la mosca del Mediterráneo para la separación temprana de machos y hembras y liberar únicamente machos estériles.

En el laboratorio de investigación y cría masiva de mosca del Mediterráneo del Organismo Internacional de Energía Atómica (Seisberdorf, Austria) se desarrolló una variedad de mosca del Mediterráneo con una translocación del gene wp+ en el cromosoma Y, con lo cual se obtuvo un dimorfismo sexual en el estadio de pupa: las de color café originan machos y de color blanco hembras. Esta sepa se trajo al país y se cruzó con material genético silvestre para obtener la variedad Costa Rica.

Estas pupas de diferente color se pueden separar fotoelectrónicamente y esterilizar y liberar únicamente las de los machos los cuales tendrán para copular solo las hembras silvestres presentes en los cultivos. De dicho cruce se producen huevos inviables (no eclosionan).

Esta estrategia permite lograr varios objetivos importantes: 1. Combatir en forma autocida y específica solo a la especie y sexo de la plaga que causa daño, sin producir efectos deletéreos en otras poblaciones de insectos benéficos presentes en el agroecosistema; 2. Evitar la liberación hembras estériles las cuales sirven para que otros machos estériles las copulen e inviertan su potencial reproductivo y de control con ellas, 3. Aumentar la eficiencia en el uso de la técnica del insecto estéril ya que los machos estériles liberados solo tendrán hembras silvestres para copular, 4. Eliminar el efecto nocivo producido con la liberación de hembras estériles pues estas en algunas ocasiones podrían hacer pequeñas aberturas para desove en la cáscara de las frutas en las cuales se pueden formar infecciones bacterianas y fungosas, y 5. Utilizar las pupas blancas como sustrato para reproducir en ellas parasitoides de pupas como el *Pachycrepoides vindaenmiae* (Hymenoptera: Pteromalidae).

5. Utilización de cepas de sexado genético como sustrato para la reproducción de parasitoides.

Un estudio sobre la evaluación de la parasitoidización de pupas blancas y café de la cepa con dimorfismo sexual para sexado genético de la mosca del Mediterráneo con *P. vindex* mostró que el promedio y porcentaje de la emergencia de parasitoides es prácticamente igual para ambos sexos: promedio en hembras $21,079 \pm 15,204$; en machos = $21,990 \pm 14,019$; porcentaje en machos 43.56% y en hembras 44.13%. No hubo diferencias significativas ($F= 0,198$; $gl=1$; $p= 0,657$) esto representa un 44% del total de pupas expuestas al parásito.

El promedio y el porcentaje de emergencia de moscas (que indica la cantidad de pupas no parasitoidadas) fue también semejante: en hembras el promedio fue de $12,88 \pm 15,84$ y en los machos de $13,683 \pm 17,385$, los porcentajes fueron de 24.07% en los machos y 30.47% en las hembras). En este caso el promedio de las hembras también es menor que el porcentaje, y tampoco hubo diferencias significativas ($F= 0,118$; $gl=1$; $p= 0,732$) la cantidad de moscas emergidas es equivalente a un 27% .

El restante 29% equivale a pupas no emergidas, de las cuales se obtuvo un mayor promedio y un mayor porcentaje de pupas de machos ($M = 15,853 \pm 10,549$; $H = 12,931 \pm 10,224$; $M = 32.36\%$ y $H = 25.39\%$). Sin embargo las diferencias no son significativas ($F= 4,016$; $gl=1$; $p= 0,046$) (Figuras 6 y 7) (Barrantes, K, 2000)

Estos datos demuestran la eficacia de aprovechar las pupas de color blanco (de las hembras) para reproducir en ellas parasitoides que pueden liberarse y utilizarse en el campo para reducir la densidad poblacional de los tefritidos e incluso especies que causan otras molestias, como la mosca doméstica principalmente en cultivos donde se aplica abono orgánico al café.

6. Uso de atrayentes específicos en trampas cebos.

La utilización de atrayentes específicos como cebos para jalar las moscas hacia las trampas, resulta ser una estrategia de especial importancia.

Durante los últimos seis años, se ha trabajado en un proyecto para determinar cuáles son los mejores atrayentes para las especies presentes en cultivos de importancia en Costa Rica.

En la evaluación realizada en Grecia (2001) se capturaron 4549 tefritidos de los cuales 3837 fueron moscas del Mediterráneo. De estas 1014 hembras se capturaron en trampas cebadas con Acetato de amonio, putrescina y trimetilamina usando propilenglicol en agua como medio de retención, 743 en trampas con acetato de amonio, putrescina y trimetilamina que tenían agua con triton como retención y 453 en trampas con acetato de amonio con putrescina en agua con triton. Estos resultados muestran que con esas tres mezclas, se capturaron 2210 hembras (57%) de las moscas capturadas.

Estos datos indican que una opción clara es utilizar atrayentes específicos como agentes para capturar y sacar un porcentaje mayoritario de hembras, eliminarlas del cultivo al cual le están produciendo daño y, a la vez, contar con un procedimiento para darle seguimiento a los cambios que se están produciendo en la población.

La evaluación realizada en la Finca de Cítricos y Café en el cantón de Grecia (Junio – julio, 2001), permitió determinar la respuesta de la mosca del mexicana de la fruta *A. ludens* a atrayentes naturales (Nu - Lure, Torula y una kairomona) y varias mezclas de productos sintéticos (acetato de amonio con putrescina y trimetilamina usando como retención agua con tritón), bicarbonato de amonio con putrescina usando los mismos productos de retención.

En este caso se capturaron 634 moscas de *A. ludens*. De estas 124 hembras fueron capturadas en trampas cebadas con Nu - Lure, 118 con Torula y 104 con la mezcla de Acetato de amonio, putrescina y trimetilamina usando propilenglicol en agua como retención.

Esta cantidad de hembras de esta especie capturadas es el 54.57% de la población (634 individuos) obtenidos y el 78.28% de las hembras que llegaron a las trampas.

Estos resultados muestran la posibilidad que existe de poder sacar de los cultivos susceptibles a ser infectados por moscas de las frutas, una cantidad apreciable e importante de hembras de moscas de las frutas atrayéndolas a trampas cebadas con compuestos específicos.

7. Integración de las estrategias.

El éxito de los estudios sobre liberación insectos estériles, de machos estériles originados de sepas con modificaciones genéticas, parasitoides, trapeo y atrayentes es que todas estas estrategias de combate son compatibles entre sí, por lo que se pueden usar integradamente para lograr mejores resultados de la inversión que se hace y en los resultados que se logran.

Todas las estrategias descritas son muy específicas por lo que no causan daño a otros componentes de la biodiversidad del agroecosistema y otros ecosistemas naturales circundantes. Además, son compatibles con las más estrictas regulaciones de conservación del ambiente.

Desde nuestra perspectiva tienen una ventaja adicional, todas ellas se han probado en Costa Rica y se cuenta con el conocimiento, experiencia y tecnología necesaria para ponerlas en uso.

Una consideración final: espero que algún día, ojalá pronto, existan las condiciones, apertura y voluntad para que se utilicen estas estrategias en áreas mayores que las experimentales, para beneficio de nuestros productores de frutas y de quienes las consumen. Para lograr este éxito, se requiere, sin duda, la participación, constancia y apoyo de los productores. No importa lo pequeña que sea su cultivo, lo que hace falta es su voluntad y participación.

*24 de marzo de 2005.