



Estación Experimental Santa Catalina
Departamento Nacional de Protección Vegetal

**Alternativas de control de
la mosca de la fruta *Anastrepha
fraterculus* Weidemann,
en chirimoya *Annona cherimola* Mill**



Boletín Técnico No. 139 • Julio 2010
Quito – Ecuador

Autores:
C. Asaquibay I.
N. Nuñez V.
P. Gallegos G.

Autores:
César Asaquibay I.
Norma Núñez V.
Patricio Gallegos G.

1era. Edición Boletín Técnico No. 139. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Santa Catalina, Departamento Nacional de Protección Vegetal.

Telefax 593 2 2690-693
Casilla 17-01-340
E-mail dnpveesc@yahoo.es
Edición de texto: Carmen Castillo C.

Edición, Diseño, Diagramación e Impresión:
TECNIGRAVA, Telef. 3318645
 Cel. 087497285
 Email: tecnigrava6@hotmail.com

Cita correcta:

Asaquibay, C.; Núñez, N.; Gallegos, P. 2010. Alternativas de control de **la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* Weidemann, en chirimoya *Annona cherimola* Mili.** Quito. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. EC. (Boletín divulgativo No. 139) 16p.

PRESENTACIÓN

La chirimoya en Ecuador es una fruta altamente afectada por la mosca *Anastrepha fraterculus*, la cual se encuentra en todas las zonas productoras.

El área de cultivo de la chirimoya, desde hace varios años, permanece constante, ó se incrementa en una escala limitada. La razón se halla, principalmente, en el bajo precio que recibe el productor por la presencia de larvas en el interior de la fruta. Por lo tanto, la tecnología que se ofrece apoyará la ampliación del cultivo que en la actualidad consta básicamente de árboles aislados.

El Departamento de Protección Vegetal de la Estación Experimental Santa Catalina presenta esta publicación a fin de que técnicos y agricultores dispongan de los resultados de las principales investigaciones realizadas sobre este tema y los aspectos de la biología y del comportamiento de la mosca de la fruta que ayuden a una mejor comprensión de los métodos de control propuestos.

Los autores dejan constancia de su agradecimiento al Proyecto “Promoción de sistemas de producción sustentable de chirimoya en Latinoamérica a través de la caracterización, conservación y uso de la diversidad local de germoplasma”, financiado por la Comunidad Europea, mediante el Programa *Specific measures in Support of International Cooperation* (INCO) (A.3. Food Security) que estuvo bajo la coordinación del Departamento de Recursos Fitogenéticos de la Estación Santa Catalina del INIAP, al Programa Nacional de Fruticultura del INIAP por el apoyo brindado y a los agricultores de Guayllabamba: Sra. María Suaznavas, Sr. Marco Rivadeneira y Crepo Acurio, y de Puéllaro, Sr. Manuel Rodríguez, quienes colaboraron para la realización de estos estudios.

INTRODUCCIÓN

En Ecuador el principal problema fitosanitario del cultivo de la chirimoya es el daño que produce la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* Weidemann (Diptera, Tephritidae).

En todas las zonas de cultivo se presenta una alta incidencia de esta plaga, por ejemplo, en Puéllaro, Perucho, San José de Minas y Guayllabamba (Provincia de Pichincha) se registraron daños de hasta 85% de los frutos (Morillo, 2005).

Investigaciones realizadas en otros frutales recomiendan el uso de proteína hidrolizada como un componente para el control de esta plaga (Arias y Jines, 2004). Sin embargo en el cultivo de chirimoya su empleo representa un costo que el agricultor no está dispuesto a cubrirlo por el bajo precio de venta de la fruta. Por lo tanto se buscaron alternativas igualmente eficientes pero más económicas.

En esta publicación se presentan los aspectos más importantes de la biología, del comportamiento, la fluctuación poblacional, y el control de la mosca de la fruta *A. fraterculus* con el uso de trampas, atrayentes y aspersiones foliares (Gallegos., 2007, Núñez, 2008).

○ Biología de *Anastrepha fraterculus*

A. fraterculus pertenece al orden Díptera. Las especies del género *Anastrepha*, y *Ceratitis capitata* se ubican dentro de un conjunto denominado “moscas de la fruta”, que son comunes en nuestro País.

A. fraterculus tiene el cuerpo de color café claro y ojos celestes con un tinte verdoso. El insecto macho mide aproximadamente 6 mm de largo y la hembra 9 mm, incluyendo el ovipositor (Figura 1 izquierda a). Las alas son transparentes, con una mancha irregular de color café en la base y parte del borde superior (Figura 1 derecha b). Poseen también dos líneas ó bandas paralelas de igual color que van desde el borde inferior al borde superior, continuando hasta el extremo del ala (Figura 1 derecha c).



Figura 1. Izquierda, adultos de *Anastrepha fraterculus*: en la parte superior se observa una hembra con su ovipositor (a) y en la parte inferior un macho. Derecha, detalle del ala con su coloración característica.

El ciclo de vida presenta los estados de huevo, larva o gusano (Figura 2), pupa y adulto. El tiempo promedio de duración del huevecillo es de tres días. Luego emerge la larva y barrena el interior del fruto por un tiempo de 13 días. La larva desarrollada abandona el fruto y se dirige al suelo para convertirse en pupa. Al cabo de 12 días, de la pupa sale un nuevo adulto. El adulto puede vivir hasta 39 días (Arias y Jines,

2004). La duración del ciclo biológico varía de acuerdo a las condiciones climáticas del lugar.

Una hembra de *A. fraterculus* puede ovipositar hasta 394 huevecillos durante su vida (Malavasí y Zucchi, 1988).



Figura 2.
Estado larval de *A. fraterculus*.

● **Comportamiento**

Los adultos de *A. fraterculus* vuelan a los árboles que están en proceso de fructificación. Al llegar a un fruto, la hembra, con su ovipositor, “inyecta” sus huevos debajo de la corteza con la finalidad de darles protección frente a sus enemigos naturales.

La hembra copula una sola vez en su vida y guarda los espermatozoides en una estructura llamada espermateca. La fecundación ocurre en forma sucesiva conforme los huevecillos van dirigiéndose al exterior del oviducto (Gallardo, 2006). La relación entre machos y hembras es aproximadamente 1:1 (Núñez, comunicación personal).

La madurez sexual es posible gracias a que la hembra es atraída por sustancias protéicas de fácil absorción, las que permitirán el inicio de la oviposición. Por tal razón la proteína hidrolizada se utiliza como cebo alimenticio.

Investigaciones sobre su comportamiento revelan que las moscas de la fruta tienen mayor atracción al color amarillo, y en menor grado al rojo claro y al verde. En relación a olores, las sustancias azucaradas en proceso de fermentación son de su preferencia.

En las zonas de Guayllabamba y Puéllaro se ha observado que estos insectos son más activos alrededor de las 4 de la tarde. Durante el resto del día se esconden en el follaje, en sitios sombreados (Núñez, comunicación personal).

En la Sierra ecuatoriana, *A. fraterculus* se desarrolla en chirimoya, guayaba (*Psidium guajava*), ciruelo, obo (*Spondias purpurea*) (Arias, y Jines, 2004), mora (*Rubus glaucus*) (Gualotuña, P 2005), durazno (*Prunus persica*), manzana (*Malus pumila*, antes *Pyrus malus*), nogal (*Juglans neotropica*), níspero (*Eriobotrya japonica*), higo (*Ficus carica*), naranja dulce (*Citrus sinensis*), guaba (*Inga spp*), granada (*Punica granatum*), pomarroja (*Eugenia jambos*), mandarina común (*Citrus reticulata*), entre otros (Tigrero, 1998).

La permanente disponibilidad de diferentes frutos, le permite sobrevivir en el campo hasta la siguiente temporada de producción de chirimoya.

● **Evaluación de captura de la población**

La evaluación de la población de adultos de la mosca de la fruta se realiza mediante trampas, tipo *MacPhail* o caseras, a las que se coloca un atrayente alimenticio. Esta captura sirve para conocer el nivel y los cambios poblacionales de la plaga a través del tiempo. El uso de trampas también constituye una herramienta adicional en el manejo integrado de la mosca de la fruta en chirimoya.

Las trampas *MacPhail* consisten de recipientes de plástico compuestos de dos partes, la inferior es de color amarillo y en su base posee una hendidura por donde ingresan los insectos. La superior es esférica y de color transparente. La trampa casera consta de un recipiente de plástico transparente de tres litros de capacidad y con cuatro agujeros en el tercio medio (Figura 3).

En estudios comparativos sobre la eficiencia de trampas, se observa que la trampa *MacPhail* captura aproximadamente el doble de moscas/trampa/día que la trampa casera (no pintada de amarillo). En todos los casos la proporción de hembras capturadas fue mayor que los machos (Cuadro 1). El color amarillo y la forma de la trampa *MacPhail* ejercen una mayor atracción para estos insectos.

La mezcla de melaza y úrea alcanzan un efecto similar a la combinación de proteína hidrolizada y fosfato diamónico (súper fosfato triple) en el total de insectos capturados. En cuanto a hembras, los cuatro atrayentes fueron estadísticamente similares y para los machos la diferencia no fue muy clara. (Cuadro 1). Cabe resaltar que la melaza y la úrea tienen un menor precio que la proteína hidrolizada y pueden ser adquiridas con mayor facilidad.

La utilización de las mezclas de melaza con úrea, y de proteína hidrolizada con fosfato diamónico mostraron mayor eficiencia de captura de adultos de la mosca de la fruta que la proteína hidrolizada (Cañas, 2005; Gallegos, 2007) o el fosfato di amónico utilizados como únicos atrayentes (Núñez, 2008).

Cuadro 1. Captura de *Anastrepha fraterculus* por tipo de trampa y por atrayente alimenticio. Guayllabamba y Puéllaro - Pichincha.

Tratamientos	Mosca/trampa/día*		
	Hembras	Machos	Total
Trampa			
MacPhail	8 a	5 a	13 a
Casera no pintada	4 b	2 b	6 b
Atrayentes alimenticios (promedio de los dos tipos de trampa)			
5% melaza + 20% urea + 1% bórax + 74% agua	7	4 a b	11 ab
5% proteína hidrolizada + 5% fosfato diamónico + 1% bórax + 89% agua	8	5 a	13 a
5% Melaza + 5% fosfato diamónico+1% borax + 89% de agua.	5	4 a b	9 b c
5% Proteína hidrolizada + 20% urea + 1% borax + 74% de agua.	4	3 b	7 c

* Promedios de 75 observaciones; letras no iguales son estadísticamente diferentes. Fuente: Núñez, 2008.

En cada trampa se colocaron 250cc de la mezcla atrayente. Luego de un tiempo de 15 días se evaluó el número de insectos presentes, se lavó el recipiente y se colocó una nueva mezcla. En condiciones de mayor temperatura que la normal se incrementa la evaporación del líquido, por lo que el tiempo de revisión debe ser menor al indicado.

En el Azuay (7), se confirma que las trampas caseras, a las que denomina “trampas INIAP,” son eficientes para la captura de moscas de la fruta tanto con proteína hidrolizada como con melaza.

● **Fluctuación poblacional**

Con la finalidad de conocer las variaciones de población, durante un año, se registró la población de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* en un lote de 1.5 hectáreas con árboles de chirimoya de 10 años de edad, ubicado en el sector de Santo Domingo de los Duques, parroquia Guayllabamba, provincia Pichincha, a 2125 msnm (Gallegos, 2008).

Previo a este estudio se realizó una comparación entre trampas, en cuatro meses; la *MacPhail* capturó 596 insectos, la casera pintada 549 y la casera sin pintar 303. Por tal razón se dio énfasis a las dos primeras.

La trampa *MacPhail* y la casera pintada se indican en la Figura 3. En la Figura 4, constan los resultados de la fluctuación poblacional evaluada mediante estas dos trampas.



Figura 3. Izquierda, trampa *MacPhail*. Derecha, trampa casera pintada de amarillo en la base.

Los resultados de la investigación indican que la plaga está presente durante todo el año. En el mes de julio se observó un incremento de la población de mosca la fruta (819 adultos en la trampa MacPhail y 778 en la trampa casera pintada) (Figura 4) que coincide con la etapa de cosecha de la fruta. Entre el tiempo que se realiza una cosecha y la siguiente los insectos pueden desarrollarse en los frutos que no se cosecharon en la temporada anterior y se dejaron en el mismo huerto, o en otros frutales que también son hospederos.

En otras localidades es posible que la fecha de fructificación sea diferente, por lo cual se deberá tomar en cuenta esta condición para el monitoreo y los controles.

Generalmente, el productor se limita a recolectar los frutos de mayor calidad, y los frutos pequeños y deformes permanecen en el árbol y en el suelo. De esta manera el insecto puede desarrollarse, persistir en el huerto y reinfestar permanentemente a los frutos.

Después de la cosecha se observó un incremento de la mosca (Figura 4), debido posiblemente a que las larvas que abandonaron los frutos ya se convirtieron en adultos.

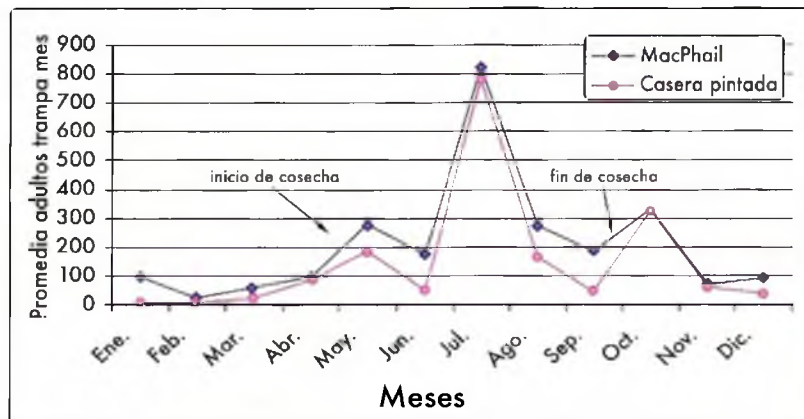


Figura 4. Fluctuación anual de la población de *Anastrepha fraterculus* en chirimoya monltoreada con la trampa tipo *MacPhail* y casera pintada. Promedio mensual de cuatro trampas por cada tipo. Guayllabamba, Pichincha. 2008.

Si bien *A. fraterculus* fue la especie más preponderante, 93.7%, también estuvieron presentes *A. striata*, *A. ornata* y *Ceratitis capitata*, con la diferencia de este valor.

○ Control

Para el control de la mosca de la fruta se recomienda rociar los árboles de chirimoya con una mezcla de insecticida con un atrayente alimenticio. Las aspersiones se dirigen a una parte del árbol, por lo que no es necesario rociar a todo el follaje. Las aplicaciones se realizan cada 15 días, desde que están presentes frutos de unos cinco centímetros de diámetro. Otra posibilidad consiste en considerar el nivel de dos moscas por trampa y por quincena para iniciar las aspersiones.

Al comparar entre la aspersión al follaje de la mezcla de 4% de proteína hidrolizada más 1% Malathion 57E, y 4% de melaza más 1% de Malathion 57E no se encontraron diferencias estadísticas en el porcentaje de frutas con daño y en el número de larvas por kilogramo de fruta. Los dos tratamientos superaron al testigo que no recibió tratamiento alguno (Cuadro 2) (Gallegos, 2007, Núñez, 2008).

Al añadir trampas, en la cantidad de una por cada cuatro árboles, se puede complementar el efecto de las aspersiones al follaje para el control de la mosca de la fruta. La mezcla utilizada en las trampas es la misma que se emplea para el monitoreo de poblaciones. El uso de las trampas por si solo no ejerce un control significativo del daño de la mosca de la fruta (Cuadro 2).

Cuadro 2. Porcentaje de frutas con daño y número de larvas de *A. fraterculus* por kilogramo de fruta de chirimoya. Guayllabamba - Pichincha.

Tratamientos	Frutas con daño (%)	No. larvas/kg de fruta
Aspersiones al follaje con 4% de proteína hidrolizada + 1% de Malathion + 95% de agua + 1 trampa MacPhail	26 a	7 a
Aspersiones al follaje con 4% de melaza + 1% de Malathion + 95% de agua + 1 trampa MacPhail	32 a b	10 a
Uso de trampas MacPhail sin aplicaciones químicas al árbol	46 b c	16 b
Arboles sin aplicaciones químicas, ni uso de trampas	59 c	31 c

Fuente: Núñez, 2008.

Al reemplazar la proteína hidrolizada por melaza en las aspersiones foliares se reducen los costos del control de la mosca (Gallegos, 2007). Las aspersiones foliares mostraron un 26 y 32% de frutos afectados (Cuadro 2) que representan valores altos de daño. Esto puede reducirse si previamente se monitorea la población y se realiza un manejo integrado de la plaga. Los niveles críticos que se podrían utilizar son los determinados en mango, esto es de dos moscas por trampa cada 15 días o cuando el fruto tenga aproximadamente 5cm de diámetro, durante el período de cosecha, y ocho moscas por trampa cada 15 días luego de la cosecha (Arias y Jines, 2004). Al sobrepasar estos umbrales son necesarias las aspersiones foliares y el uso de trampas como complemento.

Por otra parte, se debe considerar que la reducción del daño es acumulativa conforme se vaya implementando un manejo integrado en la plantación a lo largo del tiempo.

La utilización de Malathion 57E demostró eficiencia en el control de los adultos de la mosca de la fruta (Gallegos, 2007). El empleo de Dimetoato EC también ofrece un buen nivel de control (Agristar, 2009). En condiciones controladas Spinosad y Abamectina producen alta mortalidad de *Anastrepha fraterculus* y Lufenuron y extracto de Quillay¹ afectan la reproducción de *Ceratitis capitata* (Sarango, 2008), por lo que podrían ofrecer una acción similar en *A. fraterculus* en el campo. Los cuatro últimos compuestos mencionados presentan la ventaja de tener una toxicidad baja para mamíferos.

Las aspersiones de la mezcla de 20 litros de agua con 1 litro de proteína hidrolizada más 100 ml de Azadirachtina (neem), ó alternativamente 60 ml de Malation 57E fueron eficientes para el control de mosca de la fruta en el Azuay (7).

Además del control indicado, INIAP, (2005), indica que existe un buen control de la mosca de la fruta en chirimoya mediante la colocación de fundas de papel en frutos pequeños. El tamaño de la funda corresponderá al mayor tamaño que alcance la fruta. Esta técnica requiere que los puntos de fructificación se encuentren al alcance del operario.

¹Organización Vida y Cultura Internacional (NCI)

Costos del uso de trampas y aplicaciones foliares para el control de mosca de la fruta *Anastrepha sp.*, en finca de productores.

En el cuadro 3, se detallan los costos registrados en el año 2007, estimándose una densidad de plantación de árboles de chirimoya de 500 por hectárea.

En cuanto al uso de trampas se deben colocar 20 por hectárea (1 trampa por cada cuatro árboles). El tiempo de vida útil para la trampa *MacPhail* se estima en 4 años y 2 años para la trampa casera. La renovación del cebo de las trampas se realiza cada 15 días. Las trampas como apoyo al control se emplean a partir de la formación del fruto (5 cm de diámetro) y se prolonga por 5 meses es decir durante todo el período de maduración y cosecha de la fruta.

Las aplicaciones foliares se realizaron cada 15 días y dirigidas, aproximadamente, a un cuarto del follaje del árbol, estimándose la utilización de 400 cc de la mezcla por árbol. El tiempo del estudio fue de 5 meses.

Cuadro 3. Costos por hectárea de tres opciones para el control de *Anastrepha fraterculus* en chirimoya mediante trampas y aplicaciones foliares, en 5 meses. Puéllaro, Guayllabamba, Pichincha. 2007.

Rubros	Opción 1 cebo 1		Opción 2 Cebo 1		Opción 3 cebo2	
	Trampas MacPhail	Aplicaciones foliares	Trampa Casera mntada	Aplicaciones foliares	Trampa casera mntada	Aplicaciones foliares
Costo de trampas	16.7	0.0	2.0	0.0	2.0	0.0
Costo pintura	0.0	0.0	0.16	0.0	0.16	0.0
Proteína hidrolizada	50.0	1600	50	1600	0.0	0.0
Melaza	0.0	0.0	0.0	0.0	3.79	121.2
Fosfato diamónico ¹	1.5	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0
Borax	1.5	0.0	1.5	0.0	1.5	0.0
Malathion	0.0	240	0.0	240	0.0	240
Mano de obra	37.5	150	37.5	150	37.5	150
Subtotal	107.2	1990	92.7	1990	48.5	511.21
Total	2097.2		2082.6		557.7	

¹Fosfato diamónico= superfosfato simple.
Fuente: Núñez, 2008.

El uso de la trampa *MacPhail* y aplicaciones foliares presentó un costo de 2 097.20 dólares por hectárea, en cinco meses, en la opción 1. El mayor componente fue el valor de la proteína hidrolizada de las aspersiones foliares que llegó a 1 600 dólares para las opciones 1 y 2. Estas opciones son de mayor costo que la tres, sin embargo se presentan debido a que son más eficientes en cuanto a la captura de los insectos y a la sanidad del fruto.

La opción 1 se diferencia de la 2 por el mayor costo de las trampas *MacPhail*, que las trampas caseras pintadas. En este caso se debe considerar la inversión inicial para estas trampas que es de 8 dólares cada unidad.

La opción 3 con un costo de 557.70 dólares por hectárea es la de menor valor. El uso de melaza, en lugar de la proteína hidrolizada reduce considerablemente el costo de control. La cantidad de 121.20 dólares de la melaza para las aplicaciones foliares y de 3.79 para las trampas es muy inferior que en el caso de que se utilice proteína hidrolizada.

Las aspersiones con proteína hidrolizada representan un valor superior en más de cuatro veces que el de melaza. Por lo tanto, en las condiciones en las que se realizó el estudio, el empleo de melaza puede ser una opción económicamente aceptable para los productores de chirimoya.

Recomendaciones generales para el control de la mosca de la fruta

- Realizar un monitoreo permanente de la plaga con el uso de trampas.
- Utilizar trampas de fabricación casera pintadas de color amarillo en la base, si no es posible la adquisición de las trampas *McPhail*.
- En las trampas colocar 250cc de una mezcla compuesta de 50cc de melaza, 200 g de urea, 10 g de bórax y 740cc de agua.
- En el caso de utilizar proteína hidrolizada, agregar fosfato diamónico.

- Iniciar las aspersiones al follaje de los árboles cuando la población de mosca de la fruta llegue a un promedio de dos moscas por trampa en 15 días, o a partir de frutos de 5cm de diámetro.
- La mezcla que se puede usar para las aspersiones al follaje está compuesta por 4 litros de melaza y 1 litro de Malathion (u otro insecticida de baja toxicidad) en 95 litros de agua.
- Realizar aspersiones foliares a un área de aproximadamente un cuarto del follaje de cada árbol.
- Realizar podas de formación, aclareo y sanitarias.
- Recolectar y destruir frecuentemente frutos caídos, y los muy pequeños que se encuentran en el árbol.
- Remover el suelo de la base de los árboles para destruir larvas y pupas.
- Al final de la temporada realizar una cosecha total, incluyendo los frutos deformes y los más pequeños.
- Considerar que la guayaba y otros frutales deben someterse al control de la mosca de la fruta debido a que también son hospederos de esta plaga.
- Controlar la plaga antes del período de fructificación y después de la cosecha.

Bibliografía

1. Arias, M.; A. Jines, A. 2004. Manejo integrado de mosca de la fruta en el litoral ecuatoriano. INIAP. Guayaquil, (Ecuador). Manual Técnico 52. 20 p.
2. Cañas, L. 2005. Entomólogo. Piura (Perú). (Comunicación personal).
3. Gallardo, S. 2006. La ciencia en la lucha contra la plaga mosca de la fruta. Revista Exactamente – Versión Digital. Buenos Aires. Argentina.
4. Gallegos, P.; Asaquibay, C.; Núñez, N.; Sarango, S. 2007. Control de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* Weid, en chirimoya *Annona cherimola* Mill., mediante cebos tóxicos, atrayentes alimenticios y formas de trapeo en tres localidades de Pichincha. En: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. Est. Exp. Santa Catalina, Departamento de Protección Vegetal (Ecuador). Informe Anual 2007 y 2008. s.p.
5. Gualotuña, A. 2005. Control de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* en el cultivo de mora *Rubus glaucus* mediante aplicaciones localizadas de cebo tóxico y estudio de la fluctuación poblacional. Intag, Imbabura. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 103p.
6. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. (INIAP). Quito (Ecuador). Est. Exp. Santa Catalina. Programa Nacional de Fruticultura. 2004. En : Informe anual 2005. p. irr.
7. Manejo integrado de la mosca de la fruta. CONESUP/UPA/INIAP. Est. Exp. Austro. 2008. Campaña de supresión de la mosca de la fruta. Cuenca (Ecuador). P 18-19.

8. Malavasi, A.; Zucchi, R. 1988. Moscas das frutas do Brasil: taxonomia, biologia, evoluçao e controle. Brazil. EMBRAPA, 120 p.
9. Morillo, A. 2005. Control biológico de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus*, en chirimoya *Annona cherimola* Mili, mediante *Beauveria bassiana*. Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito, EC, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 88p.
10. Núñez, N. 2008. Control de la mosca de la fruta *Anastrepha fraterculus* Wiedemann, en chirimoya *Annona cherimola* Mili., mediante cebos tóxicos, atrayentes alimenticios y formas de trapeo en tres localidades de Pichincha. Tesis Ing. Agr. Quito, EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 107 p.
11. Núñez, N. 2008. Comunicación personal. Facultad de Ciencias Agrícolas U.C. Quito, EC.
12. Sarango, S. 2008. Estudio de bioinsecticidas para mosca sudamericana de la fruta *Anastrepha fraterculus* Wied. e inhibidores de quitina para mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata*, bajo condiciones de laboratorio. Tesis Ing. Agr. Quito EC. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 102p.
13. Tigrero, J. 1998. Revisión de especies de moscas de la fruta presentes en el Ecuador. Quito, EC Escuela Politécnica del Ejército. 55p.
14. Agristar. www.agristar.com.ar/productos/. 19 de marzo 2009.

MISIÓN DEL INIAP

Generar y proporcionar tecnologías apropiadas, productos, servicios y capacitación especializados para contribuir al desarrollo sostenible de los sectores agropecuario, agroforestal y agroindustrial.

LA MISIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN VEGETAL DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA:

Generar tecnología de manejo integrado de problemas fitosanitarios para los principales cultivos de la sierra; prestación de servicios técnicos y de laboratorio, en apoyo a una producción agrícola sostenible y sustentable.



GOBIERNO NACIONAL DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

Econ. Rafael Correa Delgado
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL

Dr. Ramón Espinel Martínez
**MINISTRO DE AGRICULTURA, GANADERÍA
ACUACULTURA Y PESCA**

Dr. Julio César Delgado Arce
DIRECTOR GENERAL DEL INIAP

