



Recomendaciones para el manejo de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* en el cultivo de piña

**Conclusiones Taller 29 y 30 Octubre
al 01 de Noviembre del 2012**



PITTA PINA

**San José Costa Rica
Mayo 2013**



AUTORES.

José Arturo Solórzano INTA.

Jairo Treviño PINDECO

Eugenia Hidalgo PINDECO

Yannery Gómez INTA

Helga Blanco UCR

Mario Apuy PINDECO

Luis González SFE

David Meneses MAG – ASA Pital

Manual Recomendaciones para el manejo de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* en el cultivo de piña. 2013. José Arturo Solórzano (et al.) Memorias Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad 30, 31 Octubre y 01 de Noviembre 2012. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos. Costa Rica. PITTA PIÑA

32 p.

ISBN 978-9968-877-58-9

1. *Stomoxys calcitrans* – Piña – Rastrojos – Control – Manejo integrado – Identificación Muestreo y Monitoreo.



FINACIADO POR CANAPEP Y FITTACORI



Presentación

El presente documento es un esfuerzo de la discusión de resultados de investigación generados por los sectores privado, público y académico, en el marco del Programa de investigación y transferencia de tecnología del cultivo de piña (PITTA PIÑA). En taller celebrado en Octubre 29-30 al 01 de Noviembre se presentaron 52 ponencias técnicas y realizaron cuatro sesiones grupales para discutir, analizar y recomendar las alternativas de manejo sostenible de los rastrojos de piña para evitar o disminuir la población de la mosca del establo. Mediante presentaciones científicas y rondas de discusión se identificaron las medidas de manejo que pueden aplicar pequeños, medianos y grandes productores para evitar la producción de brotes de la plaga. Aspectos de biología, monitoreo, muestreo, dinámica poblacional, diagnóstico, trampeo, control físico, control biológico, control químico y sistemas de derriba en verde y seco, fueron analizados en diferentes sesiones de trabajo con participación de los sectores público, privado y académico. El resumen de dichas discusiones se presenta en este documento para orientar al productor de piña sobre las opciones de manejo que pueda implementar de acuerdo a su sistema de producción y estatus de mosca del establo en su área de producción.

Ing. José Arturo Solórzano Arroyo. M.Sc.
Coordinador PITTA PIÑA

INDICE

I.	INTRODUCCION	5
II.	DIAGNOSTICO: IDENTIFICACIÓN DE MOSCAS	6
III.	MUESTREO Y MONITOREO DE LA MOSCA DEL ESTABLO	8
IV.	MUESTREO DE LARVAS	10
V.	DINÁMICA POBLACIONAL	11
VI.	DINÁMICA DE LA MOSCA DEL ESTABLO SEGÚN TIPO DE DERRIBA	12
VII.	DINÁMICA MOSCA DEL ESTABLO DE ACUERDO AL SUSTRATO	14
VIII.	RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL ESTABLO	14
IX.	TRAMPEO MASIVO	14
	1. Pegamento	14
	2. Diluyente	14
	3. Atrayentes	15
	4. Trampas	15
	5. Momento de colocar las trampas	15
	6. Color	16
X.	DESCOMPONEDORES	16
XI.	CONTROL BIOLÓGICO	16
	1. Parasitoides	16
	2. Hongos Entomopatógenos	17
XII.	CONTROL QUIMICO	17
	1. Control Inicial (Prevención desarrollo de Larvas y pupas)	17
	2. Control de larvas "medida extrema" (Apaga incendio)	18
XIII.	SISTEMAS DE MANEJO DE DERRIBA MOSCA DEL ESTABLO	19
XIV.	DERRIBA VERDE. Procedimientos	19
XV.	DERRIBA SECO: Procedimientos	19
XVI.	REGLAMENTACIÓN DERRIBAS	20
XVII.	LITERATURA CITADA	20
XVIII.	Anexo 1. Programa Taller	22

I. INTRODUCCION.

La mosca del establo (*Stomoxys calcitrans* Diptera: Muscidae) es la plaga más importante de la ganadería a nivel mundial (Taylor y Berkebile, 2006; Foil y Hogsette, 1994), su impacto económico a la ganadería es muy alto, se estima que para los Estados Unidos las pérdidas anuales ascienden a más de 2 mil millones de dólares poco más un 1.125 miles de millones de colones (Taylor et al. 2012). Esta plaga se reproduce en materia orgánica en descomposición entre ellos los rastrojos de cultivos y estiércol animal que son aptos para cumplir su ciclo de vida. Los adultos son hematófagos, tanto hembras como machos se alimentan principalmente de la sangre (Axtell, 1986; Taylor y Berkebile 2011) del ganado vacuno y equino y cumplen su ciclo de vida en los desechos de origen vegetal o animal, esta condición requiere que los ganaderos, agricultores y, especialmente los productores de piña realicen un eficiente manejo de los desechos o remanentes de sus actividades agropecuarias, ya que todos tienen una responsabilidad compartida en el desarrollo de esta plaga. El ciclo de vida en condiciones tropicales con altas temperaturas y humedad relativa se acorta respecto al mismo en condiciones templadas. En Costa Rica en condiciones controladas, 25°C, en laboratorio el ciclo se cumple entre 15 y 21 días (Vargas, C 2011 citado por Solórzano et al. 2011), y llegando a ser una plaga de rápido desarrollo en las áreas piñeras de las Regiones Norte y Atlántica del país.

La mosca del establo afecta la ganadería costarricense produciendo pérdidas económicas a la ganadería. Esta plaga se ha incrementado significativamente en los últimos años principalmente en las lecherías y ganaderías periféricas al cultivo de piña (*Ananas comosus*) que se siembra en las regiones Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica. Desde el año 1997 se reportaron los primeros brotes de *S. calcitrans* afectando ganado en la región sur del país (Herrero et al. 1991). En las

regiones del Caribe y Norte de mayor precipitación y humedad relativa esta plaga se ha incrementado significativamente generando entre más de 200 brotes al año (Herrera Eliud, 2012) La introducción de la variedad de piña MD-2 ha cuadruplicado el área de producción en menos de (8,000 ha en 2000, a más de 45,000 en el año 2009 (SEPSA, 2009). Lo cual también ha contribuido a la producción volumen de rastrojos de piña y al incremento de denuncias por mosca del establo en las áreas ganaderas de estas regiones ya que al haber más área sembrada, existe mayor cantidad de sustrato al momento de la derriba, donde las hembras del insecto pueden ovipositar. Aproximadamente, cada dos y medio años la planta de piña debe eliminarse para sembrar nuevamente, este desecho de la planta, sirve de nicho para que la mosca del establo se reproduzca, ya que le provee condiciones de temperatura, humedad y aroma adecuados para su reproducción. Los rastrojos de cosecha del cultivo de piña en algunas zonas de Costa Rica, principalmente de las Regiones Atlántica y Huetar Norte representan un volumen muy significativo que continuamente debe manejarse a fin de evitar que sea un medio de reproducción de *S. calcitrans*. Las condiciones de clima húmedo y una estacionalidad de la época lluviosa muy larga impiden que tanto los rastrojos del cultivo se degraden con facilidad o el productor pueda incorporar apropiadamente el material de piña. *S. calcitrans* se reproduce eficientemente en un rango de temperaturas entre los 15 y 30°C con una mayor tasa de reproducción a los 20°C. (Guilles et al. 2005), estas condiciones climáticas son típicas de las regiones piñeras en del Norte y Caribe de Costa Rica. Muy altas o bajas temperaturas no son toleradas, (Buschman y Patterson 1981) determinaron que las moscas del establo reposan durante el día para realizar la cópula pero también como mecanismo de termorregulación cuando la temperatura del ambiente es muy alta o muy baja.

II. DIAGNOSTICO: IDENTIFICACIÓN DE MOSCAS

Durante el proceso de descomposición de los rastrojos de piña se pueden presentar diferentes tipos de insectos, particularmente varias especies de insectos descomponedores de materia orgánica o que son atraídos durante la fermentación de la piña. Específicamente en los primeros estadios de larvas y pupas la mosca del establo puede confundirse con moscas domesticas y principalmente con *Euxesta* llamada también "moscarda". Las larvas y pupas suelen estar presentes en mezcla con la mosca del establo Figura 1.



Figura 1. Larvas de *S. calcitrans* y *Euxesta* en rastrojo de piña. INTA 2011

Las larvas y pupas de *Euxesta* son fácilmente reconocidas por la forma en que los espiráculos se exponen, dicho de otra forma parece ser que presentan "ojos saltones" esta característica de las larvas se mantiene en el siguiente estadio (pupa), además que las pupas presentan un extremo aplanado en el cual se observan los espiráculos.

La diferenciación de distintos tipos de larvas de dípteros, se logra por medio de la forma de los espiráculos. La mosca del establo tiene espiráculos pequeños en forma triangular y separados, por su parte las larvas de otros dípteros comunes como *Euxesta* tienen los espiráculos salidos, fácilmente reconocibles a simple vista (Figura 2).

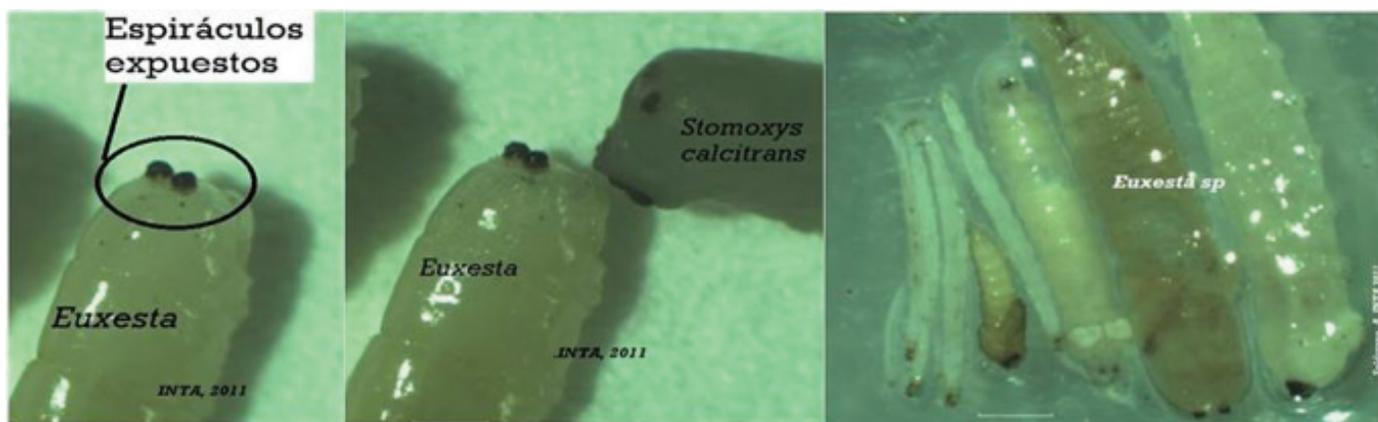


Figura 2. Espiráculos en larvas de Mosca del establo y *Euxesta* en rastrojos de piña. INTA 2011.

La separación entre los espiráculos en las larvas de *S. calcitrans* es una de sus principales características, esta separación es tal, que en medio de los espiráculos hay suficiente espacio para un tercero, lo cual no sucede con larvas o pupas de mosca doméstica (Figura 3). Al igual que en el caso de las larvas, en los rastrojos de piña se pueden hallar varios tipos de pupas de dípteros, siendo importante su identificación en el muestreo. Las pupas de mosca del establo son redondeadas, un poco más gordas que las pupas de *Euxesta*. Fácilmente se reconoce pupas de *Euxesta* por tener uno de los extremos con un corte recto y en el cual se observan los espiráculos salidos (Solórzano et al. 2011) (Figura 3).



Fácilmente se reconoce a la mosca del establo de la mosca domestica en la forma y distancia de los espiráculos. En la mosca domestica tienen forma de una letra D y la distancia entre ellos no permite otro espiráculo, en el caso de la mosca del establo la forma de los mismos es en triangulo y entre ellos se puede colocar un tercer espiráculo. (Figura 3)



Figura 3. Larvas de mosca del establo *S. calcitrans* y mosca domestica *M domestica*, pupas de mosca del establo y *Euxesta*. INTA 2011.

En las pupas de *S. calcitrans* es difícil observar la forma de los espiráculos pero mantiene su posición y tamaño en donde puede haber otro espiráculo. (Figura 4).



Figura 4. Pupas de mosca del establo y Mosca domestica. PINDECO 2011.

Detalles precisos para reconocer los diferentes estadios de la mosca del establo respecto a otros dípteros se detalla en el manual de campo "Guía de campo para diagnostico practico de la mosca del establo y otros dípteros asociados a rastrojos de piña" publicado por el INTA y Del Monte Pindeco en el marco del Pitta Piña 2011 (Solórzano et al. 2011)

Para asegurar un acertado diagnóstico se debe contar en cada finca con al menos una persona entrenada en la guía de campo. El entrenamiento práctico de larvas y pupas es requisito para reconocer en campo mosca del establo, ya que las confusiones pueden terminar en la aplicación de medidas de control sobradas que generan costos e impacto ambiental innecesarios. Mal se hace en pensar que “mosca es mosca” para cada situación se deben aplicar o no medidas específicas. Además de disponer de un manual de campo en cada finca, se requiere disponer de lupas de 20 o 40 X de magnificación para reconocer larvas y pupas de mosca del establo, pinceles y viales con alcohol al 70% para recolectar muestras de larvas y pupas en el campo para su respectiva identificación ya sea con lupas o con un estereoscopio. Ciertamente a nivel de campo con una lupa, los huevos y primer estadio de larvas es casi imposible de distinguir entre diferentes moscas pero el siguiente estadio L2 y L3 además de pupas si son fácilmente distinguibles por la forma, tamaño y disposición de las placas de espiráculos.

A nivel de finca. Se recomienda el reconocimiento de inmaduros y adultos en campo. Los adultos mantienen expuesta su probóscide = proboscis (apéndice alargado y tubular en forma de aguja) lo cual facilita en las trampas pegajosas distinguirlos (Figura 5). Si las trampas tienen más de una semana de colocadas pueden presentar adultos que no se les observa la proboscis. Por lo tanto los monitoreos de adultos deben hacerse 2 veces por semana.



Figura 5. Adultos de mosca del establo *S. calcitrans* con su proboscis expuesta. INTA 2013.

III. MUESTREO Y MONITOREO DE LA MOSCA DEL ESTABLO

El muestreo de *Stomoxys calcitrans* es fundamental en todas las fases de manejo de los rastrojos del cultivo de piña. Este muestro debe ser dirigido a rastrojos presentes en la superficie del suelo. Plantas en pie o frutos maduros abandonados en el campo no representa un buen sustrato para la reproducción de la mosca del establo.

Durante los primeros 4 días después de realizada la derriba de la planta de piña, ocurre el mayor porcentaje de colocación de huevos de la mosca del establo, generando larvas L1 tres días después. Sin importar si se emplean trituradoras o rastras para la derriba mecánica de las plantas de piña, cuando este material se fracciona y queda sobre la superficie del suelo, genera olores que atraen a la mosca del establo, mientras que en las lecherías se ha

observado que la mosca prefiere desarrollarse en material vegetal en descomposición revuelto con estiércol o en solo material vegetal descompuesto (Williams et al, 1980, Hogsette et al, 1987, Blanco, H. 2013). Por lo tanto se deben muestrear los rastrojos y monitorear la plaga hasta que no se observen tallos expuestos. En el caso de Figura 6 para el monitoreo de adultos y en la Figura 7 muestreo de larvas y pupas.



Figura 6. Monitoreo de adultos de mosca del establo.

El muestreo debe ser dirigido hacia los tallos enteros o triturados y acumulación de material vegetal en descomposición, incluyendo el que pueda quedar en zonas aledañas al área donde estuvo la plantación (caminos, drenajes, etc.), ya que estos sectores pueden servir de sitio para la reproducción de la mosca del establo. (Figura 7).



Figura 7. Muestreo dirigido a Ñongas y partes de planta de piña con varios días después de triturado o incorporada

IV. MUESTREO DE LARVAS

Los muestreos deben enfatizarse sobre larvas en estadios L2 y L3, ya que la observación en campo de huevos y primer estadio (L1) de la mosca del establo es muy difícil e impráctica. En los rastrojos de piña en descomposición pueden encontrarse larvas tanto de mosca del establo como de otros dípteros, por lo que para lograr un muestreo confiable, es de suma importancia poder diferenciar las larvas de *S. calcitrans*.

El muestreo de estadios intermedios (larvas L2 y L3) se debe iniciar a partir de los 5 o 6 días después del inicio de la derriba mecánica de la plantación. El proceso de derriba mecánica en el cultivo de la piña, tiene como objetivo limpiar los terrenos antes de la preparación del suelo, de desechos de

siembras anteriores. Con el fin de obtener una mejor descomposición de los rastrojos de piña, se procede al fraccionamiento de los tallos con la ayuda de una trituradora o rastra, según la modalidad de manejo de rastrojos. De tal forma que los muestreos deben iniciar después del primer triturado o rastreado de las plantas tanto para plantaciones que se derriben en verde como en seco (con o sin fuego).

Las larvas en sus primeros estadios se profundizan dentro de los rastrojos, en medio de los tallos, dentro de la parte central de las ñongas o en medio de la parte basal o "pito" de las hojas de piña. Al avanzar los estadios larvarios se acercan hacia la superficie. Las pupas generalmente están más superficiales dentro de los rastrojos para asegurar que al cambiar a adulto, la mosca pueda salir fácilmente.

El muestreo de larvas o inmaduros debe consistir en al menos 9 puntos/ha en derriba en verde y 15 o más cuando se usan desecantes =Derriba en seco (Figura 8). Los puntos de muestreo deben realizarse EN FORMA DIRIGIDA, ubicándolos donde se observe material en descomposición o cúmulos de rastrojos con mayor potencial de generación de mosca.



Figura 8. Comparación del volumen dejado en campo después de una derriba en seco y una derriba en verde.

De acuerdo al ciclo de la mosca del establo el estadio de huevo dura de 2 a 3 días, luego se produce las larvas L1, L2 y L3. Por lo tanto el muestreo de larvas debe iniciarse después de los primeros cinco días de ocurrida la derriba. Lo anterior debido a que es prácticamente imposible distinguir los huevos y Larvas L1 de mosca del establo. Es a partir del segundo estadio de larva que en campo, se pueden reconocer las primeras larvas, utilizando lupas con aumentos de 10 o 20 X. El muestreo debe hacerse con una cuadrícula de madera, mecate, piola o plástico como tubos de PVC. El tamaño de la cuadrícula puede ser desde 0,25m.

V. DINÁMICA POBLACIONAL

Las moscas son más activas durante las primeras horas de la mañana ya sea en la ganadería como en las piñeras. Entre las 8 – 11 am y de 3 a 6 pm

se producen los “picos” de actividad. Una vez que las moscas se alimentan de los animales, reposan en diferentes lugares (hilos de alambre en las cercas, hojas del pasto) inclinando ligeramente el abdomen debido al peso de la sangre ingerida la misma puede durar varias horas en ser digerida, las hembras requieren tomar sangre diariamente para la colocación de huevos fértiles, los machos pueden inseminar más de una hembra en promedio seis, mientras que las hembras solamente tienen una cópula a la vez (Jeanbourquin, 2006). Durante las horas de mayor temperatura generalmente la actividad de los adultos tanto en las ganaderías como en las piñeras disminuye. En la Figura 9 se observa los picos diarios.

Para determinar el nivel de moscas de establo que están afectando la ganadería se debe monitorear las patas de los animales durante las horas de la mañana o por la tarde. Los “picos” o incrementos de

adultos *S. calcitrans* durante el día son en las horas más frescas (Gomez, 2013) Figura 9 comportamiento similar se obtuvo en el trópico de Tailandia Keawrayup et al. 2012.

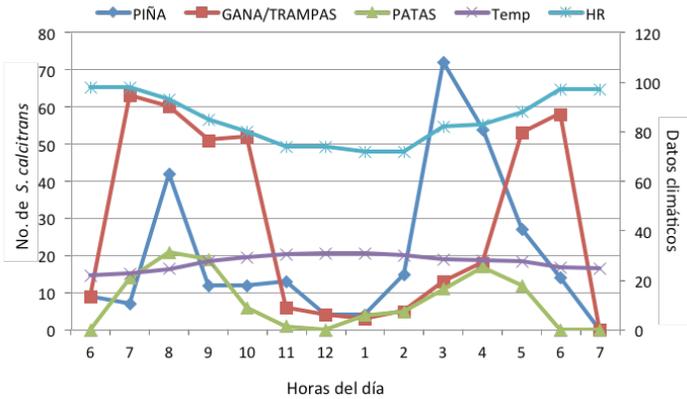


Figura 9a. Actividad diaria de mosca del establo (*S. calcitrans*) en los establos de la ganadería semiestabulada, las patas de los animales y Piñera en **Invierno**. INTA, 2012

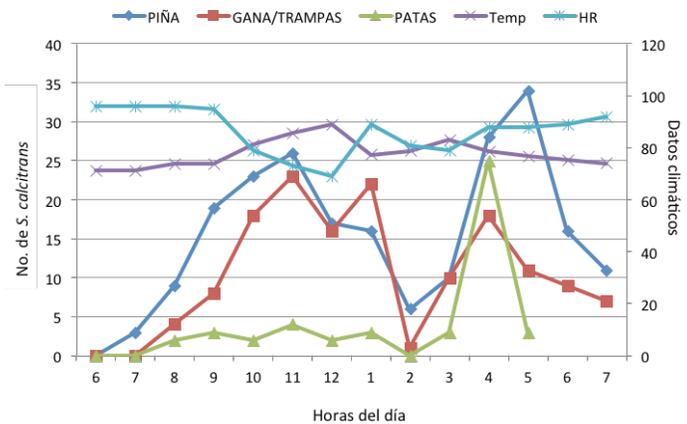


Figura 9b. Actividad diaria de mosca del establo *S. calcitrans* en los establos de la ganadería semiestabulada, las patas de los animales y Piñera en **Verano**. INTA, 2012

En condiciones lluviosas la actividad de la mosca tiende a ser inferior respecto a días cálidos y húmedos. Durante los meses más secos la actividad es baja y la población disminuye. Con las primeras lluvias rápidamente se producen los primeros brotes. En los periodos de meses de transición verano – invierno o viceversa (May - Jun y Ene – Feb), generalmente propician el desarrollo de brotes. (Figura 10).

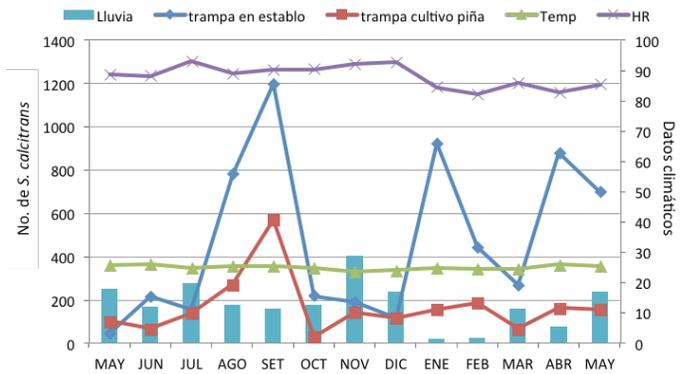


Figura 10. Fluctuación poblacional a través del año 2012-2013 de la mosca *Stomoxys calcitrans*, conteo de adultos con trampa pegajosa en: cultivo de piña, establo semi estabulado de ganado de leche y datos climáticos. Pital, San Carlos. INTA 2013.

VI. DINÁMICA DE LA MOSCA DEL ESTABLO SEGÚN TIPO DE DERRIBA.

La mayor cantidad de inmaduros (huevos, larvas y pupas) de mosca del establo ocurre entre los 3 a 12 días después de iniciado el proceso de descomposición del rastrojo. Con cualquier tipo de derriba mecánica que se realice (trituration, rastra de discos o chapea), una vez que se inicia el proceso de fermentación de los tallos de piña (ñongas) se provoca una fuerte atracción de moscas a colocar sus huevos. Cuando las condiciones climáticas son adecuadas, desde las primeras horas después de la trituration y hasta el día 6 o 7, la atracción generada por los rastrojos de piña se incrementa, produciéndose un pico de colocación de huevos por la Mosca del establo. En el caso de trituration en verde, desde las primeras horas después del triturado se inicia la colocación de huevos de Mosca del Establo en los rastrojos de piña. (Figura 11). Los primeros adultos en llegar al rastrojo de piña recién iniciado el proceso de descomposición son hembras que inician su colocación de huevos (Figura 11), mientras que la proporción de machos es baja pero cuando han transcurrido casi tres semanas de iniciado la degradación del rastrojo la relación se vuelve 50:50 macho hembra, debido a la emergencia

de los adultos en el rastrojo de piña que generalmente son mitad machos y mitad hembras (Solórzano *et al*, 2013.)

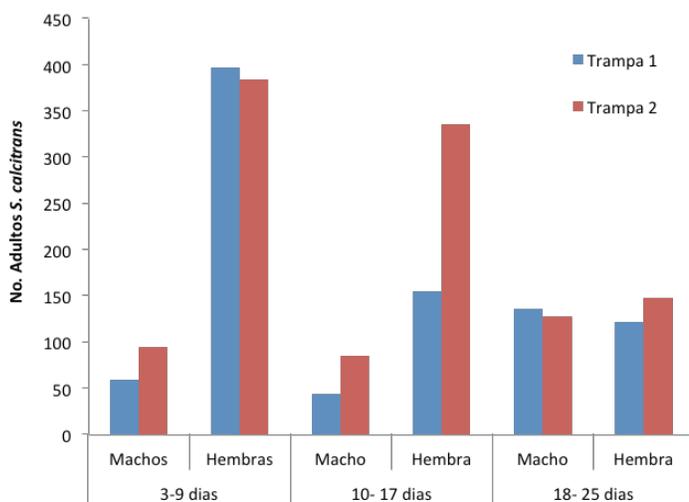


Figura 11.- Proporción macho hembra de mosca del establo *S. calcitrans* según edad del rastrojo de piña en derriba en verde. INTA/Pindeco. Feb—Mar 2013.

Las larvas encontradas durante el proceso de desecación de las “Ñongas” de piña con herbicidas como el paraquat, generalmente son larvas y pupas de *Euxesta* sp, sin embargo una vez que se derriba mecánicamente este material desecado o quemado con fuego, se producen las condiciones adecuadas para que se inicie la llegada de mosca del establo a ovipositar en los rastrojos de piña. En la figura siguiente se observa las poblaciones de inmaduros de dípteros desarrolladas en derriba en seco antes y luego del fuego y en derriba en verde. Cuadro 1.

Cuadro 1. Población larvas de mosca del establo en rastrojos de piña de acuerdo al sistema de derriba empleado. PINDECO, 2011.

Método de derriba	Incidencia de larvas (%) <i>S. calcitrans</i> **				
	8 ddr***	12 ddr	17 ddr	24 ddr	29 ddr
Derriba química (paraquat) + Fuego + 1 pase de trituración + 1 pase rastra (convencional)	23	26	6	8	0
	10 ddr***	14 ddr	19 ddr	26 ddr	31 ddr
Derriba química (paraquat) + Fuego + 1 pase rastra	1	1	2	4	0
	8 ddr ***	12 ddr	17 ddr	24 ddr	29 ddr
Derriba química (paraquat) + 1 pase de trituración + 1 pase rastra	18	9	36	3	12
	10 ddr***	14 ddr	19 ddr	26 ddr	31 ddr
Derriba química (paraquat) + 1 pase rastra	24	12	1	4	4
	4 ddr***	8 ddr	13 ddr	20 ddr	25 ddr
Derriba en verde (2 pases de trituración) + 1 pase rastra	3	18	10	2	4

ddr: días después de la derriba

VII. DINÁMICA MOSCA DEL ESTABLO DE ACUERDO AL SUSTRATO.

La Piña es un sustrato muy atractivo y genera el mayor aporte de alimento para la reproducción de *S. calcitrans*. Sin embargo, otros sustratos/rastrojos de otros cultivos como el pinzote de banano y la ganadería misma (estiércol y pasto de corta) también son fuente de reproducción de la mosca del establo (Cuadro 2), aunque la disponibilidad de esta biomasa es mucho menor en volumen lo cual hace viable su manejo. Además del muestreo de inmaduros en rastrojos de piña, se debe fomentar el monitoreo en otros rubros sectores como la ganadería, el pinzote de banano/plátano, el palmito, la gallinaza u otros estiércoles de origen animal, ya que en todos estos sustratos también se reproduce la mosca del establo (Figura 12.). Varios autores reconocen que la mezcla de estiércol de ganado con residuos de la actividad diaria de las lecherías (pasto de corta y estiércol) generan un sustrato adecuado para la reproducción de mosca del establo (Gilles, J. 2005; Taylor et al. 2009; Blanco et al. 2012)

Cuadro 2. Preferencia de *S. calcitrans* según tipo de sustrato. Blanco, H, 2012.

Sustrato	<i>Stomoxys calcitrans</i>	Otras Moscas	<i>S.calcitrans</i> (%)
Estiércol fresco	2	120	1.7
Barredera (boñigas y pasto de lecherías)	129	482	96
Boñiga caballo	0	0	0
Ñongas	1	23	0.7
Estiércol + viejo	2	151	1.7
Total	134	776	

La escasa información disponible evidencia que la mosca del establo dispone de varios sustratos para lograr su reproducción. Principalmente en las regiones Huetar Atlántica y Norte de Costa Rica la

disponibilidad residuos y desechos de origen animal y vegetal contribuyen a mantener las poblaciones de *S. calcitrans*.



Figura 12. Efluentes de lecherías, pollinaza, camas de especies menores. Fuentes de reproducción de mosca del establo. SENASA 2012.

VIII. RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE LA MOSCA DEL ESTABLO

IX. TRAMPEO MASIVO.

El trampeo masivo es recomendable para reducir las poblaciones de adultos de *S. calcitrans*, las trampas verticales de bolsas plásticas con pegamento son muy efectivas si se emplean apropiadamente.

1. Pegamento.

El pegamento o adherente que ha mostrado efectividad han sido dos productos a base de una cera líquida derivada de polibutenos, de color naranja y olor a vainilla.

Mezcla de polibutenos 51% y poli isobutilenos 2% como ejemplo los productos Zapicol® y Trapicol®.

2. Diluyente.

El pegamento que se usa en las trampas debe mezclarse con un diluyente que permita poder aplicarlo en las bolsas plásticas. El diluyente ideal es aquel que no despinte ni deshaga las bolsas plásticas y principalmente que mantenga la adherencia del pegamento. Entre algunos diluyentes recomendados se ha observado como ejemplo: Varsol®, Thinner y Gasolina. Cualquiera de los diluyentes anteriores debe usarse en proporción de 1:1 o bien que permita “pintar” las bolsas.

3. Atrayentes

No se recomienda ningún atrayente aún ya que los resultados de investigación no han demostrado consistencia en captura de mosca del establo.

4. Trampas

Las trampas se deben colocar cada 10 – 20 metros y cambiarlas por trampas nuevas o bien aplicar el pegamento por el lado interno que aún no se ha usado. El cambio de trampas se recomienda hasta cuando mantenga la adherencia y cambiarla cuando ya no cumpla más su función por estar saturada o con suciedad. En condiciones de verano esta adherencia puede ser de una semana o más mientras que en condiciones de mucha lluvia la adherencia se puede perder fácilmente en pocos días.

Las trampas se deben colocar en hileras a la orilla y dentro de los lotes de piña en proceso de descomposición, separadas cada 20 metros. En condiciones de alta infestación la distancia entre trampas debe disminuir al menos a 10 metros. Se recomienda colocar las trampas en forma de ZIG-ZAG. En la ganadería, potreros y otros sitios seguir estas mismas recomendaciones.

La altura de colocación de las trampas será del suelo 10 cm hasta una altura de 1 – 1,2 m. (Figura 15) Se debe poner especial atención a que la altura mínima se respete debido a que la mosca del establo vuela a baja altura, donde la velocidad del viento no la afecta. Hay que considerar además la vegetación (malezas y terrones dentro del sitio para que no interfieran en la captura).



Figura 15. Trampa para mosca del establo colocada desde los 10 cm del suelo.

5. Momento de colocar las trampas

Previo a la derriba mecánica, manteniéndolas hasta después de la incorporación del material (hasta no haber captura de adultos o acorde con los informes del técnicos del SFE o SENASA). Las trampas se deben dejar en el campo todo el tiempo que sea necesario por la presencia de adultos que se mantengan emergiendo de las plantaciones derribadas.

6. Color

Trampas color blanco son recomendadas, otros colores evaluados a excepción del azul no han mostrado altas capturas. El color de azul es muy importante que se mantenga la tonalidad específica de azul que atrae la mosca.

X. DESCOMPONEDORES

Varios estudios realizados en el manejo de los rastrojos de piña han demostrado que los descomponedores desarrollados a partir de microorganismos como levaduras, hongos, bacterias y actinos no son eficaces para el control de la mosca del establo. Investigaciones realizadas en varios años indican que NO hay suficientes datos para recomendar estos productos en forma generalizada para manejar rastrojos y el control de *S. calcitrans* (Figura 16). Si bien algunos de estos productos aportan microorganismos benéficos para la descomposición y aprovechamiento de la materia orgánica así como control de plagas y enfermedades, no se recomienda su uso para el control de mosca del establo. Sin embargo, de acuerdo al interés del productor, este podría integrar este tipo de productos en un programa MIP.

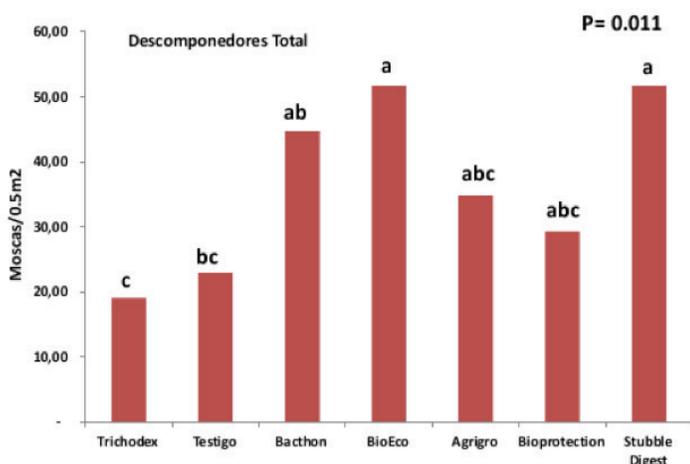


Figura 16 Población de *Stomoxys calcitrans* según tratamiento descomponedor evaluado. INTA 2012.

XI. CONTROL BIOLÓGICO.

1. Parasitoides

Entre los organismos biológicos empleados para el manejo de mosca del establo, los parasitoides de pupa se consideran como una estrategia integrada. Algunos géneros usados en Costa Rica como *Spalangia*, *Muscidifurax* y *Pachicrepoides* empleados de forma comercial o reproducida por empresas productoras presentan problemas de calidad. Los controles de calidad de algunos de estos productos evidencian problemas por alta mortalidad, baja y desuniforme emergencia y contaminación de varias especies en un mismo producto (Ver Figura 17). Cada lote de parasitoides debe cumplir con requisitos básicos para lograr el mayor aprovechamiento de otra forma al emerger el parasitoide ya no encontrará las pupas de la plaga que se desea controlar. Aún se desconoce el porcentaje de parasitismo en campo logrado por los parasitoides liberados por productores. Se reconoce la necesidad de investigar y trabajar a pequeña escala la efectividad de los parasitoides considerando su calidad y efectividad en campo sobre Mosca del Establo. Los parasitoides nativos y los introducidos con parasitismo natural deben ser determinados en las diferentes zonas agroecológicas de la piña en Costa Rica. Estudios in vitro y campo en otras latitudes arrojan información esperanzadora como estrategia integral para el combate de la mosca del establo.

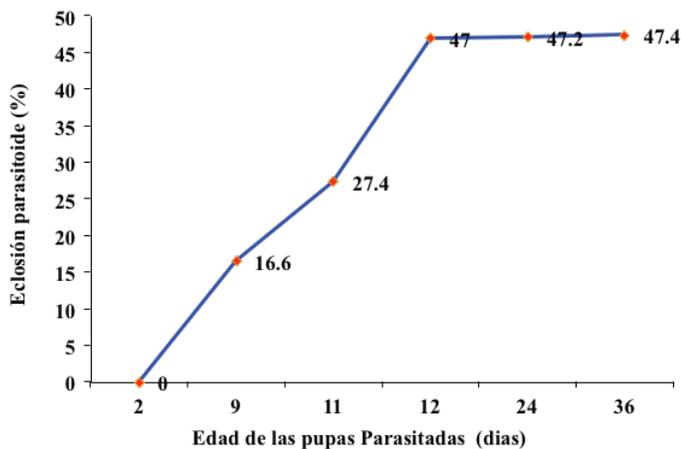


Figura 17. Eclosión de parasitoide para mosca del establo según edad de pupas de cría. INTA 2011.

2. Hongos Entomopatógenos

A nivel in vitro se han logrado excelentes resultados con cepas efectivas de *Beauveria bassiana* con parasitismo superior al 90% de larvas de mosca del establo, sin embargo a nivel de campo aún no se ha logrado evaluar su efectividad. La efectividad en laboratorio se puede perder en campo sin una adecuada incorporación para que el hongo logre llegar hasta las larvas que se desarrollan en las ñongas de la piña. El control de calidad del hongo entomopatógeno es muy importante así como la cepa específica a usar. Estudios han demostrado que a pesar de presentar un alto contenido de conidias la germinación de puede ser muy baja. De igual forma hay cepas específicas de *Beauveria bassiana* eficaces y otros cepas que no tienen actividad sobre *Stomoxys calcitrans*.

XII. CONTROL QUIMICO

El MUESTREO es la base en cualquier decisión a tomar para establecer un método de control de la mosca del establo. Sin un adecuado muestreo y diagnóstico de identificación de los estadios de la

mosca no se puede determinar la eficacia de las acciones tomadas. Durante todos los procesos de aplicación de insecticidas se debe mantener un MUESTREO de los sitios.

1. Control Inicial (Prevención desarrollo de Larvas y pupas)

Para el control de la mosca del establo se recomienda aplicar insecticidas que afecten el desarrollo de los estadios de la mosca o sea que tengan acción ovicida y larvicida. Los insecticidas que tienen como modo de acción la regulación del crecimiento de los estadios de huevo, larvas y pupas (IRC o IGR) han mostrado eficacia biológica. En este grupo se encuentra la familia de insecticidas del Grupo BENZOILUREAS que actúan mediante la inhibición de las síntesis de quitina, afectando la formación de pared celular del insecto Figura 18. De acuerdo a los estudios realizados se recomienda aplicación de los insecticidas **diflubenzurón, novalurón o triflumurón**. Las aplicaciones se pueden realizar desde dos días antes de la derriba mecánica de la piña o hasta 2 días después de la derriba mecánica.

Dosis.

- diflubenzurón (Hasta 3 L/ha); triflumurón (Hasta 1,5 L/ha) o novalurón (Hasta 1 L/ha).

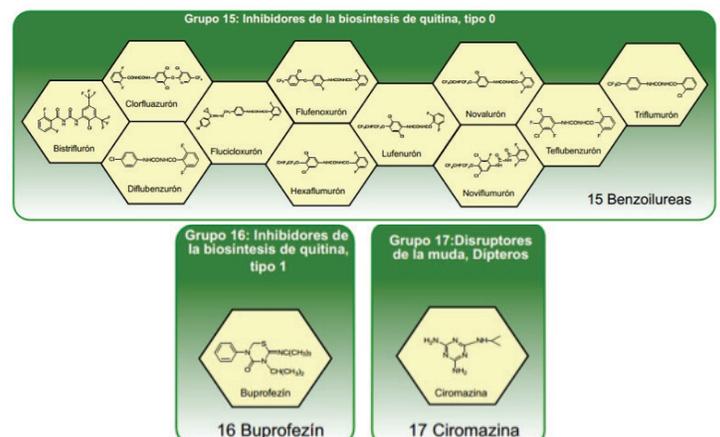


Figura 18. Insecticidas inhibidores de crecimiento de estadios de mosca del establo y otros dípteros. IRAC Feb 2012 (www.ircac-online.org).

Para evitar la resistencia de estos insecticidas se recomienda hacer rotación con otros insecticidas además de otros grupos químicos inhibidores de síntesis quitina y disruptores de muda (Buprofenzin y Cromacina respectivamente) aunque se desconocen las dosis eficaces para estos dos grupos y poca información hay disponible sobre Buprofenzin (Figura 19).

Para evitar creación de resistencia a un grupo de insecticidas se debe rotar entre varios insecticidas de diferentes modos de acción. El grupo de insecticida regulador de la hormona juvenil (Piriproxifen) no ha mostrado eficacia biológica pero debe evaluarse más. Otros grupos de insecticidas evaluados no han logrado demostrar su eficacia biológica en impedir el desarrollo de adultos de mosca del establo (Figura PINDECO 20)

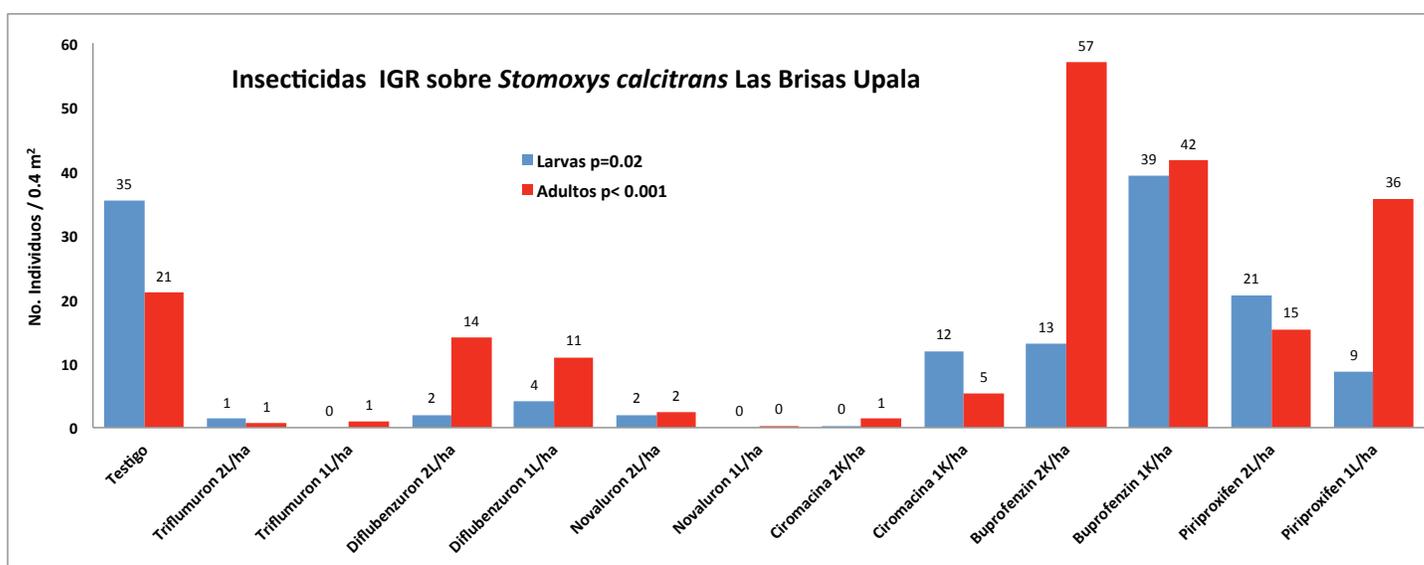


Figura 19. Control químico de mosca del establo según insecticida. INTA 2013

2. Control de larvas “medida extrema” (Apaga incendio)

Si después de realizados los muestreos se obtienen larvas L2 y L3 en abundancia o sea altas infestaciones en los rastrojos que han sido incorporados, se deben aplicar productos de contacto como insecticidas granulados: Bifentrina, cadusafos, clorpirifos, diazinon, ethoprofos según dosis recomendada para el cultivo. Además se debe incrementar el uso de rastras para incorporar el material y disminuir la población de mosca del establo Figura 20.

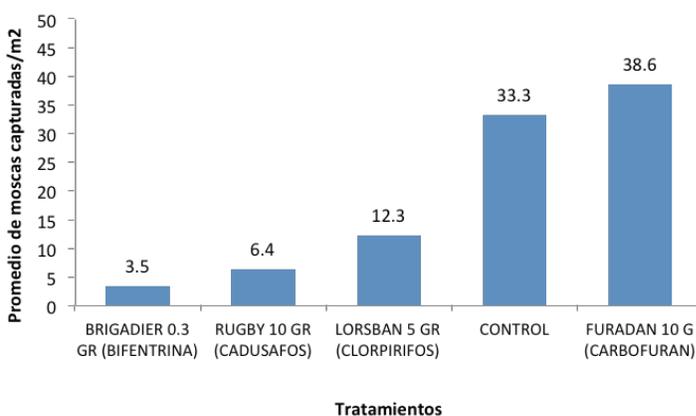


Figura 20. Adultos de mosca del establo según insecticidas larvicidas aplicados en rastrojos de piña con larvas. PINDECO 2012.

XIII. SISTEMAS DE MANEJO DE DERRIBA MOSCA DEL ESTABLO

En el cultivo de piña existe una gran gama de sistemas de derriba de plantación. Sin embargo, dichos sistemas se pueden categorizar en tres grandes grupos: 1. Derriba en seco (con quema química y/o fuego); 2. Derriba en verde (con o sin microorganismos descomponedores) y 3. Enterrado de los rastrojos de piña. Cada uno de estos sistemas presenta un diferente potencial de riesgo en la proliferación de la mosca del establo; donde el enterrado es el de menor riesgo y el de derriba en verde es el de mayor riesgo. Aun así, si en cualquiera de ellos se establecen buenas prácticas de manejo de rastrojos como el uso de trampas de adultos para su monitoreo y control, monitoreo de larvas en rastrojos en las áreas derribadas, eliminación de drenajes terciarios antes de la derriba de plantación, amontonamiento de tallos expuestos para su posterior trituración, y pases de rastra o aplicación de insecticidas según los resultados del monitoreo de larvas, dicha proliferación de mosca puede evitarse.

El sistema de derriba de las plantaciones de piña se basa en dos modalidades derriba en seco (que puede incluir la combinación de desecado y fuego)

y en verde. No obstante, en ambos sistemas se produce mosca. La **Derriba en Verde** produce más sustrato por lo cual el volumen es mayor y así también lo es el riesgo de generar un brote de mosca del establo.

Se requiere enfocar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para evitar tallos enterrados de los drenajes que son fuente de producción de moscas debido a que la maquinaria agrícola no puede triturar o desmenuzar las "ñongas" enterradas en los drenajes.

XIV. DERRIBA VERDE. Procedimientos: Figura 21

1. Chapea antes de hacer la derriba 15- 20 cm del suelo hacerla 15 días antes de la derriba
2. Poner trampas en el área derribada al día 0. Con adherente en ambos lados.
3. Aplicar tratamientos químico preventivo IGR
4. Iniciar Muestreo a los 5 DDT en verde y luego cada 3 días hacer muestreo de inmaduros.
5. Incorporar TODO el material en campo (Asegurar que no hallan rastrojos en la superficie)

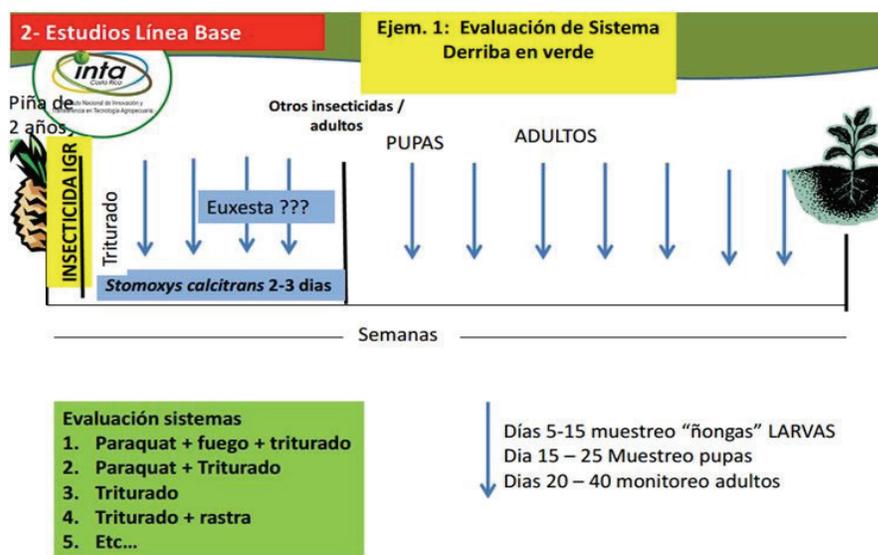


Figura 21. Propuesta de manejo de mosca del establo en rastrojos de piña en derriba en verde. INTA 2012

XV. DERRIBA SECO: Procedimientos Figura 22

1. Chapea 15 DIAS ANTES PREVIO AL DESECADO. De acuerdo a la cantidad de Biomasa
2. Trampas cada 12 días DDS
3. Muestreo inmaduros 15 DDD desecado
4. 30 – 45 días Fuego desde el desecado
5. Para las Regiones Norte y Atlántica de alta precipitación, HR y temperatura no debe pasar de 7 semanas de desecado para la incorporación de los rastrojos
6. Área a derribar diaria deber ser incorporada inmediatamente. Cada productor debe asegurar disponer del equipo para el manejo de los rastrojos derribados / Triturados

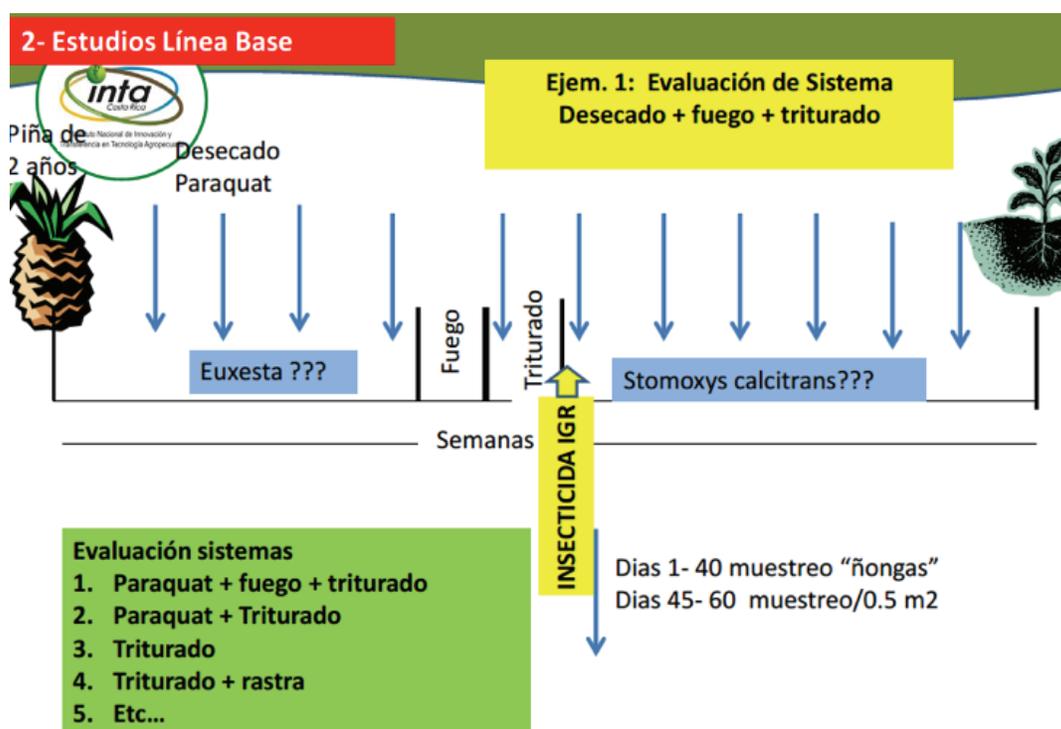


Figura 22. Propuesta de manejo de mosca del establo en rastrojos de piña en derriba en seco /desecada con o sin fuego. INTA 2012

XVI. Reglamentación Derribas

Es deseable que las derribas bajo cualquier método que se realice se deban reglamentar de manera similar a las quemas con fuego, a fin de enfocar cuando requiere ser inspeccionada por las autoridades. Las derribas deberán ser aprobadas y su seguimiento valorado para la apertura de nuevas derribas.

XVII. Literatura Citada

- Alpizar M. D; 2006. Elementos preliminares para el manejo integrado de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* (DIPTERA: MUSCIDAЕ) asociados con residuos orgánicos de piña (*Ananas comosus*) bajo las condiciones del trópico muy húmedo de Costa Rica. INTA.
- Axtell, 1986. Fly control in confined livestock and poultry production. Ciba Geigy Corporation, Agricultural Division, Greensboro, NC, USA 24p.
- Blanco, H.; Pacheco, A.; WinChin, R.; Navarro, G.; Paganella, G. 2012. Manejo de *S. calcitrans* por medio del trampeo con Kairomonas. Taller Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad. 30, 31 Octubre y 01 de Noviembre. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos. PITTA PIÑA.
- Buschman, L.; Patterson, R. 1981. Assembly, mating, and thermoregulating behavior of stable flies under field conditions. Environ. Entomol. 10: 16-21.
- Foil, L. D.; Hogsette, J.A. 1994. Biology and control of tabanids, stable flies and horn flies. Rev. Sci. Tech. of. Int. Epiz. 13:1125-1158
- Gilles, J.; David, F.; Duvallet, G. 2005. Temperature effects on development and survival of two stable flies, *Stomoxys calcitrans* and *Stomoxys niger niger* (Diptera: Muscidae), in La Reunion island. Journal Medical Entomology. 42:260 265
- Gomez, Y. 2013. Dinámica poblacional de mosca del establo (Diptera Muscidae *Stomoxys calcitrans*) en rastrojo de piña y ganadería en la zona norte de Costa Rica. Resúmenes PCCMCA. Ceiba, Honduras.
- Herrera, E. 2012. Informe de brotes de mosca del establo en la Region Norte de Costa Rica. Presentación Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad. 30, 31 Octubre y 01 de Noviembre. Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos. PITTA PIÑA.
- Herrero, M. V.; MontesPico, L.; Hernández, R. 1991. Abundancia relativa de *Stomoxys calcitrans* (L.) (Diptera: Muscidae) en seis localidades del Pacífico Sur de Costa Rica. Biología Tropical. v. 39, no. 2, p. 309-31
- Hogsette, J.; Ruff, J.; Jones, c. 1987. Stable fly biology and control in Northwest Florida. Journal of Agricultural Entomology, 1987, 4, 1-11.
- Jeanbourquin, P. 2006. The Role of Odour Perception in the Sensory Ecology of the Stable Fly, *Stomoxys calcitrans* L. Ph.D. dissertation, Université de Neuchâtel. 110 p.
- Keawrayup, S.; Duvallet, G.; Sukonthabhirom, S.; Chareonviriyaphap, T. 2012. Diversity of *Stomoxys* spp. (Diptera: Muscidae) and diurnal variations of activity of *Stomoxys indicus* and *S. calcitrans* in a farm, in Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province, Thailand. Parasite, 19, 259-265.

MAG, 2007. Plan de acción conjunto SFE/SENASA para el combate de la "mosca del establo" (*Stomoxys calcitrans*). 2007. En Manual de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de piña. MAG, Servicio Fitosanitario del Estado, 2010. San José Costa Rica. 133p.

PINDECO, 2012. Pindeco-Del Monte investigó por cuatro años el manejo integrado de moscas del establo. Piña de Costa Rica. No. 12. 50p.

SEPSA (Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria, CR). 2009. Boletín Estadístico Agropecuario N°. 19. Serie Cronológica 2004-2008. San José, Costa Rica. Disponible en www.infoagro.go.cr.

Solórzano, J.A. Morales. J.L. Apuy, M. Gomez, Y.; Vargas, C.; Rodríguez, L.; Alpizar, D. 2011. Guía Práctica de diagnóstico de la mosca del establo *Stomoxys calcitrans* y otros dípteros asociados a rastrojos de piña. INTA y Del Monte, Edición 1er Edición. San José, Costa Rica 32p Il.

Solórzano, J.A.; Treviño, J.; Vargas, C.; Bravo, O.; Gilles, J.Gomez, Y. 2013. Efficiency of traps for Stable Fly *Stomoxys calcitrans* on pineapple crop residues in Costa Rica. En prensa.

Taylor, D; Berkebile, D. 2006. Comparative efficiency of six stable fly (*Diptera: Muscidae*) traps. Faculty publications, Entomology Department. University of Nebraska. Lincoln Nebraska. *Journal of Economic Entomology* 90 (4) 1414-1419p.

Taylor, D.; Berkebile, D. 2011. Phenology of Stable Fly (*Diptera: Muscidae*) Larvae in Round Bale Hay Feeding Sites in Eastern Nebraska. *Population Ecology, Entomological Society of America*. Vol 40 (2), 181-193.

Taylor, D., Moon, R., Marck, D. 2012. Economic impact of Stable Fly (*Diptera: Muscidae*) on beef cattle production. *Journal Medical Entomology* 49(1):198-209 p.

Fundación para el Fomento y Promoción de la Investigación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria FITTACORI

Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología en el Cultivo de Piña
(MAG, PINDECO, DOLE, SFE, CANAPEP, UCR, INTA, INA, Plataforma Piña, ProAgroín)

PITTA - PIÑA

Taller Manejo de rastrojos del cultivo de piña y plagas que afectan la competitividad
30, 31 Octubre y 01 de Noviembre
Hotel Tilajari, Muelle de San Carlos. Costa Rica

Programa

Día 1		
Hora	Presentación	Responsables
8: 8:20	Inauguración Taller	Fernando González (MAG- Director Regional H. Norte)
	Bienvenida	Carlos Acevedo CANAPEP; José Miguel Carrillo FITTACORI; David Meneses (MAG - Gerente Piña)
8: 20 – 8:30	Instrucciones	Arturo Solórzano (INTA -Coordinador PITTA Piña)
8:30 8:50 min		
DIAGNÓSTICO		
8:50 – 9:40	Características de diferenciación de estadios de la mosca del establo y Euxesta = "Moscarda" ??? Reconocimiento práctico	Arturo Solórzano INTA
Café		
BIOLOGIA DE STOMOXYs		
MUESTREO		
10 – 10:20	Evaluación y número de trampas según la Ley de Taylor en rastrojo de piña para monitoreo de inmaduros y adultos de la mosca del establo en la R H. Atlántica	Yannery Gómez INTA
10:20 – 10:30	Muestreo de inmaduros de mosca del establo	
10:30 – 10:40	1) Importancia del monitoreo de estados inmaduros vs. Adultos	Jairo Treviño/Del Monte
10:40 – 10:50	2) Comparación de monitoreo aleatorio vs. Muestreo sistemático	INTA
10:50 – 11:00	3) Metodología de monitoreo para derriba en verde utilizado por Del Monte	
	4) Metodología de monitoreo para derriba convencional utilizado por Del Monte (Muestreo de áreas en pie y áreas derribadas)	
MONITOREO		
11 - 11:15	Fluctuación poblacional de mosca del establo en derriba en seco tanto inmaduros como adultos y otros dípteros asociados	Yannery Gómez INTA
11:15 – 11:35	Ciclo de vida y picos de atracción poblacional.	Mario Apuy/Del Monte / DOLE
11:35 – 11:50	Resultados preliminares: Gradiente de dispersión de la mosca del establo en la Región Huetar Norte y Huetar Atlántica.	Yannery Gómez / Dennis Alpizar INTA

CRIA DE MOSCA DEL ESTABLO		
11:50 – 12:10	Experiencia Del Monte en reproducción de mosca del establo: Manejo de dietas	Mario Apuy/Del Monte
2:10 – 1:20 pm	Almuerzo	
PLENARIA		
1:20 – 2:00 pm	Análisis y recomendaciones para el muestreo, diagnóstico y monitoreo de la mosca del establo	GRUPOS DE TRABAJO (3) 20 min. Grupo 1 Tipo de monitoreo en fincas Grupo 2 Fluctuación Poblacional. Muestreo de inmaduros Grupo 3 Diagnostico práctico de inmaduros y adultos de mosca del establo en campo Plenaria 20 min
MANEJO Y CONTROL DE STOMOXYS CALCITRANS		
TRAMPEO/ CONTROL		
2: 2:20 pm	Trampeo de adultos de mosca del establo en áreas de derriba de plantaciones de piña (Práctica comercial).	Jairo Treviño/Del Monte
2:20 – 2:30	Efecto del color de trampa sobre la captura de adultos de Stomoxys calcitrans	Helga Blanco UCR
2:20 : 2:35 pm	Efecto del color de trampa sobre la captura de adultos de Stomoxys calcitrans en áreas de derriba.	Eugenia Hidalgo/Del Monte
2:35 – 2:50 pm	Efecto de distintos diluyentes en mezcla con el adhesivo HM 9000 sobre la captura de S. calcitrans y residualidad del producto impregnado en bolsas plásticas en condiciones de campo.	
2:50 – 3:05 pm	Efecto de la altura de la colocación de la trampa vertical sobre la captura de adultos de Stomoxys calcitrans	
3:05- 3:15 pm	Efecto de diferentes distancias de trampas de bolsas verticales sobre la captura y dinámica poblacional de adultos de Stomoxys calcitrans	
3: 15 – 3:30 pm	Momento de colocación de trampas de ME	
Receso Café		
KAIROMONAS y ATRAYENTES		
3.30 4 pm	Respuesta de S. calcitrans a diferentes olores por olfatometro.	Helga Blanco UCR
4:00 – 4: 20	Evaluación de atrayente y tipo de señuelo para la captura de adultos de ME en piña y Ganadería	Chemics / INTA
4: 20 – 4. 40	Evaluación de repelentes contra adultos de S. calcitrans	Mario Apy/Del Monte
PLENARIA		
4:40 – 5:20 pm	Manejo de la mosca del Establo. Trampeo masivo y Atrayentes	GRUPOS DE TRABAJO (2) 20 min. Grupo 1 Trampas Pegajosas y otras opciones Grupo 2 Atrayentes y repelentes en captura adultos Grupo 3 Lugares y Momento de colocación de trampas Plenaria 20 min

DIA 2.		
MANEJO		
DESCOMPONEDORES		
7:30 - 7: 50:	Evaluación de descomponedores en derriba en seco	A Solórzano. INTA
7:50 – 8:30	Evaluación descomponedores en derriba en seco o verde y control de la mosca del establo	Pedro Mora Grupo Acón
8:30 – 8:50	Descomponedores en rastrojos de piña para el control de mosca del establo	Gabriel Paganella (Tesiario UCR)
8:50 – 9:10	Descomponedores de rastrojos de piña y control de la mosca del establo	Laboratorios Obregón
9:10 – 9:25	Efecto del descomponedor Bioprotection sobre la eliminación de rastrojos de piña en derriba en verde	Jairo Treviño/Del Monte
9:25 – 9:40	Efecto de Bioprotection y Terrabiosa sobre la en derriba en verde y las poblaciones de Stomoxys calcitrans	
9:40 – 10:00	Evaluación de la derriba de plantación en verde con los biodescomponedores Bioprotection, Terrabiosa y Agrigro Ultra y su incidencia sobre la mosca del establo (Stomoxys calcitrans).	
Receso Café		
CONTROL BIOLÓGICO PARASITOIDES		
10:00 – 10:20	Evaluación de la calidad de parasitoides	Ligia Rodríguez INTA
ENTOMOPATÓGENOS		
10:40 – 11:00	Parasitismo de Beauveria bassiana sobre estadios intermedios de mosca del establo in vitro	Mario Apuy/Del Monte
11:00 – 11:10	Parasitismo de bacterias sobre Stomoxys calcitrans in vitro	Laboratorios Obregón
LABRANZA		
11:20 – 11:30	Evaluación del uso de la trituradora en rastrojos desecados vrs desecado y quemado	Errold Ortíz La Lydia
PIÑA ALTERNATIVA /ORGÁNICA		
11:30 – 11:40	Evaluación de microorganismos para control de mosca en producción orgánica.	Adriana Obando y Ronald González DOLE
11:40 – 11:50	Uso de plástico y sarán como alternativa para control de mosca en producción orgánica	
11:50 – 12:00	Evaluación de diferentes practicas (chapias, cal) para control de mosca.	
12:00- 12:10	Uso de diferentes coberturas verdes y su efecto en mosca del establo.	
12:10 – 1:20 pm	Almuerzo	
PLENARIA		
1:20 - 2:20	Opciones de manejo de la mosca del establo	GRUPOS DE TRABAJO (4) (30 min) 1. Descomponedores 2. CB Parasitoides 3. CB Entomopatógenos 4. Mecanización – trituradoras Plenaria (30 Min)

CONTROL QUÍMICO		
2:20 – 2:40	Evaluación de insecticidas reguladores de crecimiento en piña en derriba verde.	Jairo Treviño/Del Monte
2:40 – 3:00	Efectividad de insecticidas granulares incorporados con rastra sobre el control de mosca	
3:00 – 3:20	Evaluación insecticidas y descomponedor en piña en derriba en seco	A.Solórzano INTA
3:20 – 3:40	Evaluación insecticidas IGR para el control de la mosca del establo en derriba en verde	Upala Agrícola
Receso Café		
PLENARIA		
4:00 – 5:00	Momento de aplicación, dosis y tipos de insecticidas para el control de ME en rastrojos de piña	GRUPOS DE TRABAJO 25 min (4) 1. IGR 2. Hormona juvenil 3. Verde vrs seco 4. Rotación y manejo de resistencia Plenaria 25 Min
DIA 3		
SISTEMAS DE MANEJO		
8:00- 8:20	Manejo de me en sistema de derriba en verde	Denis Alpizar INTA / Agropecuaria Santa Clara
	Efecto del uso de ácidos fúlvicos en mezcla con paraquat para el manejo e incorporación de rastrojos en piña	Nestor Ramírez Piñera Fruver Cox
8:20 – 8:40	Manejo de me en sistema de derriba en seco	Roberto Rojas / Mediano productor
8:40 – 9:00	Evaluación de riesgo en sistemas de derriba de la mosca del establo	
9:00 - 9:20	Efecto del método de derriba de plantación sobre la dinámica poblacional de stomoxys calcitrans	Mario Apuy-Eugenia Hidalgo/Del Monte
9:20 – 9:40	Métodos de derriba comercial utilizados por del monte	
Receso Café		
10:00 10:30	Manejo de rastrojos del cultivo de piña para evitar la proliferación de plagas	Luis González Alfaro SFE.
10:30 11:00	Parámetros de evaluación aplicados para el monitoreo de mosca del establo en la ganadería	Elliud Herrera Director Regional SENASA Región Huetar Norte.
PLENARIA		
11:00 – 12:00	Sistemas de manejo de la mosca del establo. Recomendaciones Generales	Grupos de trabajo 30 Minutos Grupo 1. Manejo de ME en Derriba en verde Grupo 2. Manejo de ME en Derriba en seco y Fuego Grupo 3. Manejo de ME en Derriba con desecante Grupo 4. Manejo de ME PLENARIA 30 Min
12:00 – 12:30	CLAUSURA	

