

PLAN DE MANEJO DE TRIPS EN EL CULTIVO DEL AGUACATE HASS





Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria



PLAN DE MANEJO DE TRIPS EN EL CULTIVO DEL AGUACATE HASS

Patricia Solís Calderón

San José, Costa Rica
2016



UNIÓN EUROPEA



Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (UE/IICA)

*Innovación para la seguridad alimentaria
y nutricional en Centroamérica y Panamá*

634.6

C837p Costa Rica. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en
Tecnología Agropecuaria

Plan de manejo de trips en el cultivo de aguacate Hass /

Patricia Solís Calderón. -- San José, C.R. : INTA, 2016.

40 p.

ISBN 978-9968-586-25-2

1. PERSEA AMERICANA 2. THRIPS. I. Solís Calderón,
Patricia. II. Título.

Autora:

Ing. Agr. Patricia Solís Calderón, M.Sc.
Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)

Editora:

María Mesén Villalobos

Revisores:

Allan González Herrera
Ruth León González
Juan Mora Montero

Comité Editorial del INTA:

Alfredo Bolaños Herrera
Carlos Cordero Jiménez
Juan Mora Montero
Laura Ramírez Cartín
María Mesén Villalobos
Nevio Bonilla Morales

Diseño y diagramación

Jander Bore - www.altdigital.co

San José, Costa Rica, 2016

AGRADECIMIENTO

La autora manifiesta su agradecimiento al Ing. Agr. Ronald López Abarca (ECA-UNA) por su trabajo en la identificación de los insectos capturados, así como su colaboración en la elaboración de este documento. A la Universidad Nacional, por haber facilitado el Laboratorio de Entomología Agrícola; en especial al Ing. Agr. M.Sc. Allan González Herrera (ECA-UNA), por sus valiosos aportes desde la fase de campo. Al Ph.D. Axel Retana Salazar (CIEMIC-UCR), por la revisión y sugerencias efectuadas en la clasificación taxonómica de los trips encontrados en el área de estudio. A los señores productores donde se efectuó la investigación: don Danilo Gamboa Robles y doña Seidy Rodríguez Badilla, ambos de Copey de Dota y don Rafael y doña Dinorah Alvarado Bonilla, residentes en Llano Bonito de León Cortés.

Al técnico Sheng-Hsiung Wu Chen mi compañero de labores durante diez años; un profundo agradecimiento por su constante ayuda en esta investigación.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	3
INTRODUCCIÓN	5
1. REVISIÓN DE LITERATURA	7
1.1. Caracterización de trips	7
1.2. Ciclo de vida de los trips	7
1.3. Plantas hospederas	10
1.4. Daños que causan los trips al cultivo del aguacate	11
1.5. Características de los trips para su manejo	15
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION REALIZADA	25
2.1. Cuantificación y caracterización de trips	25
3. RESULTADOS	27
3.1. Especies de trips encontradas en Llano Bonito de León Cortés y Copey de Dota	27
3.2. Variables climáticas	28
3.3. Fluctuación poblacional	31
3.4. Fenología del cultivo de aguacate	33
3.5. Programa sostenible de manejo para trips en aguacate Hass	36
CONCLUSIONES	38
RECOMENDACIONES	38
LITERATURA CITADA	39

INTRODUCCIÓN

El cultivo de aguacate en los cantones de Dota, Tarrazú, León Cortés y el distrito de Frailes del cantón de Desamparados, todos de la provincia de San José, Costa Rica se conoce desde hace unos 30 años; sin embargo, en los últimos ocho años la actividad se ha incrementado, convirtiéndose en el segundo cultivo más importante, después del café. Las condiciones agroecológicas de la zona favorecen la actividad y desde mayo del 2015, cuando se cerró la importación del aguacate de México por el virus *sunblotch*, los productores han incrementado las siembras de aguacate debido a un aumento en la demanda y en los precios.

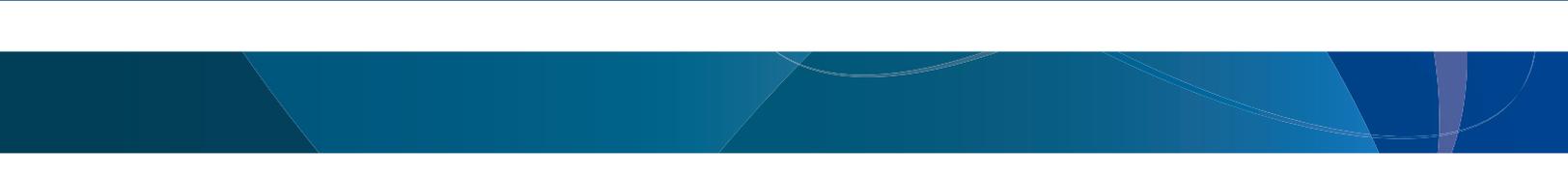
Según datos del Censo Agropecuario de 2014, hay un total de 3832 fincas de aguacate en la provincia de San José (zona de Los Santos) con 412,8 ha en edad productiva y 511,9 ha de siembras nuevas; también, se menciona la existencia de 112 298 árboles dispersos (intercalados con café) que equivalen a 280 ha, siendo en su totalidad 12 047 ha sembradas con cultivo de aguacate para la zona mencionada.

En cuanto al número de productores que participan en la actividad, no se tiene una información exacta; se estima que son aproximadamente 900, de los cuales el 50 % se encuentra en forma organizada en cooperativas o asociaciones de productores. La otra mitad son productores independientes que se vinculan al mercado mediante intermediarios.

Este trabajo forma parte de una serie de investigaciones que desarrolló el Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) en los cantones de Dota y León Cortés, con la Asociación de Fruticultores de Llano Bonito de León Cortés (Fruticultores del Llano) y la Cooperativa Agrícola Industrial de Productores de Frutas de Altura de los Santos (FRUTALCOOP R. L.) de Copey de Dota.

El plan de manejo es producto de la investigación denominada “Generación de un plan de manejo de trips en aguacate mediante el estudio de la fluctuación poblacional de artrópodos presentes en dos microclimas de la zona de Los Santos Costa Rica”, la cual fue financiada por el Programa Regional de Investigación e Innovación por Cadenas de Valor Agrícola (PRIICA) del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El objetivo de este plan es brindar a los productores de aguacate varias opciones de manejo de trips, así como ofrecer recomendaciones sobre los momentos importantes para la toma de decisiones, de acuerdo con la dinámica poblacional de trips, las variables climáticas, la fenología del cultivo y las prácticas culturales.



1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Caracterización de trips

Los trips (familia Thysanoptera) son insectos que se encuentran distribuidos por todo el mundo. Son muy pequeños (0,4 mm y 15,0 mm) y variados, con cuerpos alargados y delgados, con cabeza alargada en vista lateral, grandes ojos compuestos, antenas filiformes (de 4-10 segmentos), patas cortas y adultos, con cuatro alas bien desarrolladas. También se encuentran los no alados. La mayoría de las especies de trips se encuentran en el trópico y unas pocas en las zonas árticas. Sus hábitats incluyen bosques, pastizales, desiertos, tierras cultivadas y jardines (Lewis 1973, Moud 1991). Estos insectos viven en muchos hábitats, la mayoría fitófagos, alimentándose de las células epidérmicas de las plantas (generalmente son monófagos, es decir, que se alimentan de uno o muy pocos grupos de plantas, mientras otros son depredadores, o bien, se alimentan del micelio de hongos en troncos en proceso de descomposición e incluso, algunas especies son consumidoras de polen. Su reproducción es arrenotoquia (solo machos son producidos), telitoquia (solo hembras son producidas) o anfitoquia (ambos sexos son producidos) (Crespi 1989; Bhatti 1994).

1.2. Ciclo de vida de los trips

La biología de los trips comprende una serie de transformaciones como parte de su desarrollo que afecta no solo su forma física, sino también sus funciones y modo de vida, a este tipo de cambios se le conoce como metamorfosis (figura 1). Durante ese proceso de transformaciones, los trips pueden o no causar daños a los cultivos, dependiendo de su estadio o fase larval; en particular, para los trips se sabe que sus estadios dañinos son las ninfas y los adultos (cuadro 1). Su hábitat o lugares donde viven son diversos hallándose en hojarasca, tallos secos, agallas, cápsulas de frutos, hojas, musgos, líquenes y ramas colgantes muertas. De igual manera sus hábitos alimenticios son varios, siendo la mayoría fitófagos, mientras otros pueden ser fungívoros, consumidores de polen o depredadores, e incluso, omnívoros. La duración del ciclo de vida depende de la temperatura (cuadro 2), de la humedad relativa, de la planta hospedera, así como de la calidad y cantidad de alimento disponible. En el cuadro 1 y en la figura 2 se mencionan y observan los estadios por los que atraviesa el insecto y el lugar donde se desarrolla en una plantación de aguacate. Los adultos raspan la epidermis de

flores, hojas tiernas y pequeños frutos con tamaños como una cabeza de fósforo. Las hembras, además de alimentarse, ponen los huevos en las flores y causan deformaciones. En el estado de adulto, los trips duran de 40-75 días las hembras y los machos, de 30-50 días. Según la fenología del cultivo de aguacate (figura 8) en la zona de Los Santos (Copey de Dota y Llano Bonito de León Cortés) la primera floración y formación de brotes foliares tiernos ocurre entre agosto y setiembre; la segunda entre diciembre y enero, por lo que las fumigaciones para el manejo de los insectos son necesarias para los productores; lo mismo sucede en octubre, cuando hay frutos pequeños que también pueden sufrir daño. Complementario a las fumigaciones efectuadas al follaje del cultivo, se recomienda realizar un manejo sistemático a las plantas arvenses que acompañan el cultivo del aguacate.

Los trips desarrollan sus estadios pupales en el suelo, donde no se alimentan y permanecen ahí de 3 a 5 días, por lo que otra recomendación es combatirlos con hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* o una mezcla de ambos, aprovechando que son vulnerables en estos periodos. También el encalado ayuda a disminuir poblaciones.

Cuadro 1. Duración de los estadios de desarrollo de *Frankliniella occidentalis* con una temperatura de 25 °C -30 °C.

ESTADIOS	DURACIÓN EN DÍAS	TEJIDO DONDE HABITA
Huevo	2-4	Hojas tiernas y flores
Ninfa I	1-2	Hojas tiernas y flores
Ninfa II	3-5	Hojas tiernas y flores
Prepupa	1	Suelo
Pupa	2-4	Suelo
Preovoposición	2	Hojas tiernas y flores
Longevidad de la hembra	40-75	
Longevidad de la macho	30-50	
Ciclo de desarrollo (huevo-adulto)	9-16	

Fuente: Fainstein 2003.

Cuadro 2. Influencia de la temperatura en la biología de los trips en aguacate.

TEMPERATURA °C	20	25	30
ATRIBUTO BIOLÓGICO			
Promedio de vida del adulto en días	14	10	3
Número de huevos puestos por hembra	31	20	no determinado
Tiempo de desarrollo de huevo- adulto en días	27	20	16
Número de días para eclosionar	14	11	9
Proporción de hembras	0,69	0,62	0,58
Tasa neta reproductiva	15	5	no determinado

Fuente: Hoddle 1998.

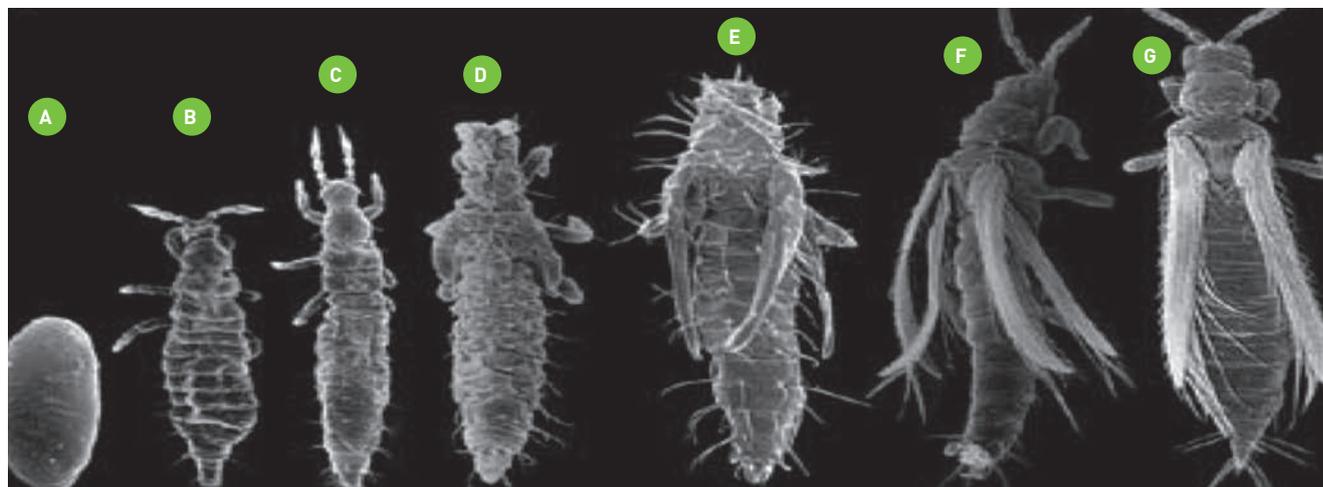


Figura 1. Estadios de trips: A) Huevo, B) y C) Dos estadios larvales, D) y E) Dos estadios puparios independientes (no se alimentan) y F) y G) Adultos.

Fuente: Moritz *et al.* 2004.

1.3. Plantas hospederas

Cuando el aguacate no está en la fase de formación de primordios foliares y florales, los trips emigran a las plantas arvenses hospederas, donde viven y se alimentan. En el cuadro 3 aparecen todas las malezas encontradas en plantaciones de aguacate de altura y que se han asociado a trips. De marzo a junio es cuando se presenta el mayor incremento en la población de trips y durante este período no hay crecimiento de flores y frutos nuevos en aguacate, es entonces cuando el insecto acude a plantas hospederas para alimentarse.

Cuadro 3. Plantas arvenses (hospederas) de trips en aguacate.

Plantas hospederas			Huésped
Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Genero/especie
Mozote	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Estrellita	<i>Galinsoga parviflora</i>	Asteraceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Mielcilla	<i>Galinsoga quadriradiata</i>	Asteraceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Lechuguilla	<i>Hypochoris radicata</i>	Asteraceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Campanilla	<i>Ipomoea nil</i>	Convolvulaceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Trebolillo	<i>Oxalis corniculata</i>	Oxalidaceae	<i>Frankliniella</i> sp.
Verdolaga	<i>Potulaca oleracea</i>	Portulacaceae	Acari; Aseidae
Hierba mora	<i>Solanum nigrescens</i>	Solanaceae	<i>Frankliniella fulvipes</i>
Trebolillo	<i>Trifolium dubium;</i> <i>Pachyrhizus erosus;</i> <i>Cajanus</i> sp; <i>Malvaviscus</i> sp.	Fabaceae/ Malvaceae	<i>Frankliniella insularis</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae	<i>Frankliniella williamsi</i>
Mango	<i>Manga indica;</i> <i>Ligustrum arboreum</i>	Acanthaceae	<i>Frankliniella cephalica</i>
No tiene	<i>Pernetta coriacea;</i> <i>Vaccinium consanguineum</i>	Ericaceae	<i>Frankliniella fallaciosa</i>
No tiene	<i>Megaskepasma</i> sp./ <i>Helicteres guazumifolia</i>	Acanthaceae/ Sterculiaceae	<i>Frankliniella fulvipennis</i>

Fuente: Burger 1995; Lellinger 1995 y Palacios y Díaz 1992.

1.4. Daños que causan los trips al cultivo del aguacate

Los daños que provocan los trips son directos e indirectos. Los daños directos se producen por picaduras nutricionales y por efecto de postura; mientras que los indirectos son producidos por la transmisión de virus (Vásquez 2013).

1.4.1. Picaduras nutricionales (raspado)

Ocurren por picaduras de ninfas y adultos al succionar (raspar) el contenido celular de los tejidos, produciendo necrosamiento y deformación de las estructuras atacadas. Si los daños son ocasionados en órganos jóvenes, tiernos o en su fase de crecimiento, junto con las áreas afectadas, pueden aparecer deformaciones por reducción en el desarrollo o hasta atrofias en el botón floral, cuando la picadura alimenticia ocurre en la parte más protegida y delicada de las yemas.

1.4.2. Daño por postura

Ocurren cuando la hembra realiza su ovoposición causando lesiones (agallas, punteaduras o abultamientos) en el tejido vegetal, en donde incrusta el huevo (figura 2). Si el órgano en el que realiza la postura se encuentra en fase de crecimiento, se produce una pequeña concavidad o verruga prominente que hace reaccionar al tejido adyacente, observándose un marcado halo blanquecino. Si la postura ocurre sobre la flor, se produce una alteración en el proceso de fecundación.



Figura 2. Estadios de desarrollo de trips sobre tejidos suculentos.

Fuente: Moritz *et al.* 2004.

En particular, los trips que atacan a los frutos del aguacate lo realizan en el estado de desarrollo llamado “cerillo-cabeza de fósforo” o “bolincha”, provocando protuberancias o crestas en la superficie del pericarpio (figura 3), las cuales son evidentes en los frutos maduros (González *et al.* 2000). También provocan pequeñas perforaciones que se presentan como manchas necróticas y que pueden ser punto de inóculo de roña (*Sphaceloma perseae* Jenk.).



Figura 3. Daño en fruto por trips provocando. A) crestas y B) manchas necróticas.

Fuente: (A) Baíza 2003.

Al respecto, Ascensión-Betanzos *et al.* (1999) indican que cuando se realiza una valoración del daño en frutos formados, se debe considerar un parámetro sobre la severidad del ataque, la formación de crestas o abultamientos en la cáscara (pericarpio) que ocupe más de 1 cm² en la superficie del aguacate. Para ello, se establecieron dos niveles de severidad.

Daño ligero

Lesiones en las frutas consistentes en una o dos crestas con una longitud menor a 1/3 de la longitud del fruto, sin lesiones de color café oscuro asociadas, pero sí con una decoloración amarilla o marrón pálida (cicatrización leve) y en ocasiones, con diminutas manchas negras (excretas de trips). Finalmente, con heridas no muy pronunciadas que dan un aspecto de deformidad del pericarpio (figura 4).



Figura 4. Daño en fruto A) Decoloración marrón o amarillo pálido en el pericarpio B) Cicatrización leve, producto de la alimentación de trips en aguacate.

Fuente: (A) Phillips 1997 y (B) Hoddle *et al.* 2002.

Daño severo

Crestas con mayor número y longitud que las señaladas anteriormente, que dan un aspecto de deformidad al pericarpio y que suelen estar acompañadas de lesiones abundantes de color café, similares a la roña (figura 5).



Figura 5. Patrón de lesiones severas en el pericarpio.

Fuente: Rosen 1990.

Cuando los trips atacan en grandes poblaciones al follaje lo realizan en hojas jóvenes, donde normalmente producen su distorsión, pudiendo llegar, en casos extremos, a impedir el crecimiento de la planta o incluso, a su defoliación. Cabe destacar que las hojas afectadas sufren una decoloración a lo largo de la nervadura (figura 6) que se torna con una apariencia clorótica muy similar al ataque de un virus, acompañado de bronceado irregular y cicatrices quebradizas en ambos lados de las hojas, fenómeno que se da por la saliva tóxica de los trips. Siempre debe realizarse un diagnóstico para definir el plan de manejo, ya sea una infección viral en el cultivo o una toxicidad por la presencia de trips.



Figura 6. Daño en el follaje provocado por trips.

Fuente: Garbanzo 2010.

1.5. Características de los trips para su manejo

El Manejo Agroecológico de Plagas (MAP) consiste en el uso inteligente de todos los recursos disponibles (depredadores, parasitoides, repelentes, atrayentes, extractos de plantas, manejo químico, entre otros) junto con el conocimiento de los factores agroclimáticos y edáficos asociados al agroecosistema de interés, con el objetivo de reducir la población de plagas por debajo del umbral económico, es decir, donde el daño causado ya no justifica el costo o el esfuerzo de ejercer más acciones de combate.

1.5.1. Particularidades de los trips

- a.)** Los trips tienen un aparato bucal raspador chupador, por lo que son manejados más efectivamente por productos de acción translaminar.
- b.)** Suelen tener muy amplio rango de hospederos, lo cual facilita su reproducción y dificulta su manejo. Es recomendable mantener el cultivo libre de malezas, especialmente las que se mencionaron como posibles hospederos que albergan trips, cuando no se alimentan de aguacate.
- c.)** Es importante manejar los trips en todos los estadios de su ciclo biológico, y en los diferentes hospederos donde se encuentra, esto ayuda a bajar poblaciones cuando se presenten en hojas y flores tiernas de aguacate. Se recomienda realizar monitoreos constantemente, sobre todo en la época de rebrotes.
- d.)** Tienen la capacidad de desarrollar rápidamente resistencia a plaguicidas. El uso de insecticidas piretroides es eficiente para manejar rápidamente las poblaciones, pero estos deben usarse con mucha cautela, ya que pueden causar un efecto de rebote, incrementando las poblaciones de trips (Lastres *et al.* 2008).

1.5.2. Tipos de manejo

1.5.2.1. Manejo biológico

a) Hongos entomopatógenos

Los hongos entomopatógenos requieren de una alta humedad para poder infectar a su huésped. La eficiencia de estos hongos contra los insectos plaga depende de los siguientes factores: Especies/cepas específicas del hongo patógeno, etapa de vida susceptible del hospedero, humedad y temperatura adecuada.

i. *Beauveria bassiana*

Se trata de un bioinsecticida con base en esporas vivas del hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana*. Su modo de acción es mecánico, destruyendo la cutícula de los insectos, lo que provoca su deshidratación y absorbe los nutrientes del interior de sus células. Es, por tanto, muy adecuado en los programas de manejo de plagas como herramienta para reducir los riesgos de resistencias de otras familias de productos. No deja residuos en las plantas tratadas y no tiene plazo de seguridad, por lo que puede ser aplicado hasta el día de la cosecha. Es compatible con la mayor parte de insecticidas, jabones, cobre y otros fungicidas. Su modo de acción es mecánico, destruyendo la cutícula de los insectos, lo cual provoca su deshidratación y absorbe los nutrientes del interior de sus células. La dosis recomendada es 2-3 cc/l. Para infestaciones normales, se debe repetir con frecuencia, semanalmente. La fumigación se debe aplicar en las primeras horas de la mañana o al atardecer, en horas bajas de calor. Cuando su presentación es en arroz inoculado, la dosis por utilizar es de 1-1,5 kg de producto por ha (Argüello *et al.* 2007).

ii. *Metarhizium anisopliae*

Es un hongo imperfecto de color verde oliva, pertenece a la subdivisión Deuteromycotina, clase Hyphomycetes. Su reproducción es asexual, por medio de conidióforos que nacen a partir de hifas ramificadas. Este hongo es capaz de adherirse a la cutícula de los insectos y de entrar a su interior por las partes blandas o por vía oral. Una vez dentro del hospedero, las esporas germinan y el micelio produce toxinas que le provocan la muerte al huésped

en 3 a 4 días. Cuando el insecto muere, queda momificado. Si las condiciones son óptimas para el desarrollo del hongo, se inicia de nuevo el ciclo, el micelio cubre el insecto, se producen esporas que se dispersan por el viento y la lluvia, pudiendo atacar de nuevo a otro insecto (Argüello y Lastres 2012).

En una investigación efectuada por la autora entre setiembre de 2015 y agosto de 2016 en Copey de Dota (aún no publicada por el INTA) cuyo objetivo fue evaluar la efectividad de dos tratamientos para el control de trips: el primero usando sulfocal intercalado con M5 una vez por mes; el segundo consistió en aspersiones con *Metarhizium anisopliae* cada quince días, el menor número de trips colectados por árbol se presentó con el tratamiento con *M. anisopliae*. Se recomienda una dosis de 2 kg en 200 litros de agua.

iii. *Paecilomyces fumerosus*

Este hongo entomopatógeno comienza por la adhesión al tegumento del insecto y la germinación de los conidios o esporas sobre este. Luego se produce la penetración a través de la cutícula del insecto, la multiplicación del hongo en el hemocele y la producción de toxinas (en ciertos hongos y cepas). Sobreviene entonces la muerte del insecto y el hongo coloniza todo el interior del hospedante. Posteriormente, el micelio sale hacia el exterior pasando a través del tegumento, esporula sobre la superficie del insecto y finalmente, los propágulos son diseminados al medio (Cánovas *et al.* 1993).

A la bolsa se le debe agregar unas gotas de humectante dispersante y suficiente agua. Esta solución debe agitarse hasta que las esporas del hongo se hayan mezclado bien y colar la mezcla en un balde. Esta solución de esporas se diluye con agua y se pone en el equipo de aplicación, con 200 ml de algún fertilizante foliar nitrogenado por cada 200 litros de mezcla (Liñan 2011).

- Dosis inundativa (aplicación por primera vez): 6 Kg /ha
- Dosis inoculativa: usar de 2 a 3 Kg/ha de producto

Frecuencia: para plagas de follaje, la frecuencia varía de 15 a 30 días.

El manejo con este hongo no ha sido practicado en Costa Rica, sin embargo, la literatura lo menciona como una muy buena opción contra los trips.

b) Uso de insectos benéficos

Consiste en la liberación dirigida de insectos depredadores o parasitoides aislados y reproducidos de forma masiva, con el propósito de bajar el ataque de plagas a niveles inofensivos.

i) Depredadores

El principal depredador de trips utilizado en Centroamérica es el “chinche pirata” del género *Orius* sp. (figura 7), del orden de los hemípteros. Está registrado como chinche depredador en la lista de biocontroladores permitidos por el Servicio Fitosanitario del Estado en aguacate para Costa Rica. En el estudio de fluctuación poblacional de trips efectuado en dos localidades de la zona de Los Santos, se encontró, además del *Orius* al *Anthocoris* sp. (figura 8) que es otro hemíptero “chinche” que se menciona como depredador de trips.



Figura 7. Chinche del género *Orius*.



Figura 8. Chinche del género *Anthocoris*.

Otro depredador encontrado fue el *Chrysoperla* sp. (figuras 9 y 10). Es una familia de insectos del orden Neuróptera; reciben los nombres comunes de crisopas, ojos dorados, león de áfidos, alas de encaje y moscas hediondas, entre otros. Tanto la larva como el adulto, son depredadores de trips. La Universidad Nacional y el CATIE han desarrollado protocolos para el cultivo y liberación de este insecto; sin embargo, es importante que el Programa de Investigación y Transferencia de Tecnología en Aguacate (PITTA Aguacate), inicie pruebas preliminares en fincas de productores con estos depredadores, a partir de especies y poblaciones autóctonas.



Figura 9. *Chrysoperla* sp. (ninfa).



Figura 10. *Chrysoperla* sp. (adulto).

ii) Parasitoides

Como parasitoides se utilizan las especies *Thripobius semiluteus*, *Ceranisus menes* y *C. americensis* (himenópteros) que atacan solo a ninfas de trips. En el estudio de fluctuación poblacional de trips de la zona de Los Santos, fue encontrado el *Ceranisus menes* que es un himenóptero de la familia Eulophidae. Otro tipo de parasitismo es el realizado por nematodos de los géneros *Heterorhabditis* y *Steinernema*, los cuales atacan etapas pupales de trips, ya que este tipo de organismos tienen sus hábitats en el suelo (Loomans 2003).

Para el manejo particular de trips, existen ácaros del género *Amblyseius* tales como *A. cucumeris*, *A. barkery* y *A. degenerans*, los cuales buscan activamente su presa y se les halla alimentándose preferiblemente de ninfas o estadios larvales. También se encontró otro ácaro depredador importante como *Hypoaspis miles* que vive en el suelo y su alimentación se asocia con pupas de trips (Fainstein 2003). Asimismo como parte del uso de insectos benéficos con potencial depredador afines a trips, las chinches pertenecientes al género *Orius*, como *O. tristicolor*, *O. insidiosus*, *O. laevigatus* y *O. florentiae*, adquieren gran relevancia al estar asociadas al ataque de ninfas y adultos de trips (Loomans 2003).

1.5.2.2. Manejo cultural

Reprogramar las fechas, cantidad, método de aplicación y formulación de enmiendas (fertilización) ayudaría en el combate efectivo hacia los trips, principalmente en aquellas formulaciones muy concentradas de fuentes de nitrógeno, dado que estas influyen mucho en la formación de brotes nuevos, y si hay un exceso de estos tejidos suculentos, suelen atraer muchos insectos entre estos trips, por lo que tener un plan de fertilización en fechas específicas será de enorme utilidad para distribuir la misma cantidad de fertilizante, pero en diferentes periodos de necesidad en el cultivo.

El manejo de malezas (arvense) es otra práctica que debe ser de uso habitual, principalmente no permitiendo que florezcan.

Muy importante es alternar los métodos y productos para el manejo de trips, esto evita que el insecto desarrolle resistencia, o que se acumulen excesos perjudiciales.

1.5.2.3. Manejo con extractos y compuestos orgánicos

a.) Sulfocal

El sulfocal es una mezcla de 2 Kg de azufre, 1 Kg de cal viva y 1 Kg de ceniza, esto para 10 litros de agua. Después de hervir 10 litros de agua en un estañón u olla, se agrega ceniza y cal viva, luego se agrega, con cuidado, el azufre, se hierve por 30 minutos, hasta que se torne rojizo. Para el manejo de trips en aguacate, de esta mezcla se utilizan 3 litros por estañón y se fumiga cada mes. No es prudente aplicar el sulfocal cuando la plantación se encuentra en floración, ya que puede ocasionar pérdida de flores. El momento oportuno es usarlo para bajar poblaciones cuando el árbol está en prefloración; esto es, cuando se observan los primordios florales (figuras 11 y 12). Esto sucede a finales de julio en Llano Bonito, y a finales de agosto en Copey, para la primera floración, y a finales de noviembre en Llano Bonito, o finales de diciembre, e incluso enero, en Copey. No se debe olvidar que los mayores picos de población están entre abril y mayo, por lo que no se deben descuidar las aplicaciones en estos meses (Liñan 2011).

b.) Extracto de *Bocconia frutescens*

Es una especie de arbusto que pertenece a la familia de las papaveráceas. Existe en abundancia en la zona de Copey y Providencia de Dota donde se le conoce como “Guacamaya”. Es un insecticida muy efectivo. Se usa un ramo de semillas más 200 ml de alcohol; se macera en una bolsa plástica y se deja fermentar por 4 horas. Este compuesto se mezcla luego con un litro de agua, y se guarda como extracto. Para aplicaciones al follaje, se usa un litro del extracto en 100 litros de agua (Tencio 2016¹).



Figura 11. Prefloración Llano Bonito.

1

Tencio, R. 25 set. 2016. Agricultura Conservacionista (entrevista). Cartago, Costa Rica. MAG.



Figura 12. Prefloración Copey.

c.) Biopesticida M5

Consiste en la mezcla de 2 Kg de cada uno de los siguientes materiales: ajos, chile picante, cebolla morada, jengibre, albahaca, ruda, hierba buena, laurel, orégano, romero, llantén, apazote y neem. Todo lo anterior, junto a una mezcla de un galón de melaza, un galón de vinagre (de guineo o manzana), un galón de alcohol o guaro y un galón de MM líquidos (microorganismos de montaña). Preparación: no importa el orden de los productos, se mezcla todo; se agrega agua para completar un estañón de 200 litros y se tapa. Luego de 15 días de reposada la mezcla, se puede usar (cuanto más tiempo, mejor). Se puede guardar con tapa hermética hasta por 3 años. La dosis para trips en aguacate es de 4 litros por estañón de 200 litros (Garro 2015²).

d.) Aceite de neem (*Azadiracta indica*)

El aceite de neem es rico en distintas materias activas: azadiractina, salanina, melantriol, nimbidín, nimbín, betistotero, azadirachtionol, ácidos grasos, 7-deacety L, limonoides, deacetyL 17-hidrx y azadiradione, flavonoides. Eficaz especialmente contra insectos en cualquier estado larvario y de pupa. Se recomiendan aplicaciones de 2 a 3 litros /ha por fumigación (Liñan 2011).

2 Garro, J. 11 dic. 2015. Biopesticida M5 (entrevista). San José, Costa Rica, INTA.

e.) **Piretrina natural** (*Chrysanthemum cinerariifolium*)

Insecticida de choque obtenido de extracto de pelitre o piretro de flores secas de *Chrysanthemum* (*Pyrethrum*) *cinerariifolium* también llamado piretrina natural. Caracterizado por su rápida acción por contacto, produce parálisis en pulgones, mosca blanca, ácaros y trips. Tiene baja toxicidad y es poco persistente (máximo tres días). Baja toxicidad para mamíferos, bajo riesgo de aparición de resistencia y amplio espectro de actividad. Posee una acción fulminante. Su degradación en el medio ambiente es activada por la luz solar y el aire, por lo que se recomienda aplicarlo muy temprano en la mañana o en la tarde, cuando el sol ha bajado de intensidad (Cánovas *et al.* 1993).

1.5.2.4. Manejo químico

El adulto y los jóvenes deben ser manejados, preferiblemente, con insecticidas específicos como las sales potásicas (ISK), piretrinas, carbamatos, neonicotinoides o spinosiles y deben fumigarse siempre el tronco y las plantas arvenses aledañas al cultivo. Recuerde rotar los métodos de manejo para que los trips no desarrollen resistencia a un producto en específico. No se olvide consultar al ingeniero agrónomo o al regente de agroquímicos de su localidad.

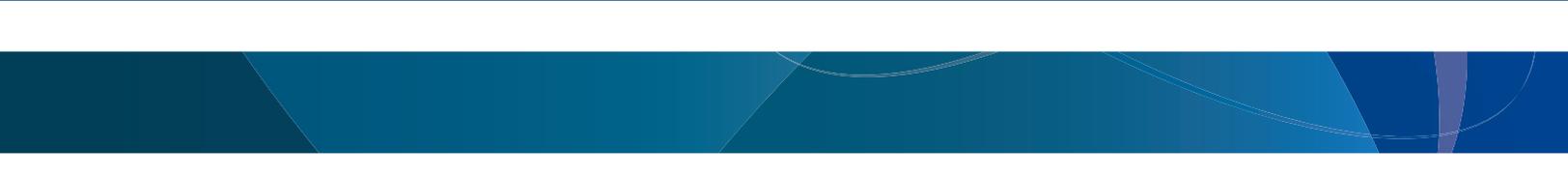
2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION REALIZADA

2.1. Cuantificación y caracterización de trips

La fluctuación de las poblaciones de trips fue medida durante el periodo comprendido entre el 15 de julio de 2014 hasta el 15 de julio de 2015 (1 año), en Copey de Dota y en Llano Bonito de León Cortés. En un área de una hectárea se establecieron 20 soportes de hierro enterrados 50 cm. en el suelo, a una distancia de 10 metros cada una y colocadas cercanas a los árboles. Los porta trampas se colocaron a una altura de 2 m. sobre el suelo, en forma de cruz, para colocar dos trampas pegajosas de color azul de 17 cm. de largo por 10 cm. de ancho (figura 13). Las trampas pegajosas se recolectaron semanalmente y se llevaron al Laboratorio de Entomología Agrícola de la Universidad Nacional, donde se identificaron los artrópodos presentes. Se colocaron estaciones meteorológicas portátiles para correlacionar variables climáticas con las poblaciones de trips. Se utilizaron las variables climáticas temperatura media diaria en grados Celsius, precipitación cuantificada en milímetros, y humedad relativa en porcentaje. La metodología fue idéntica en ambas localidades.



Figura 13. Soportes de hierro con dos trampas azules pegajosas.



3. RESULTADOS

3.1. Especies de trips encontradas en Llano Bonito de León Cortés y Copey de Dota

En el cuadro 4 se presentan los trips hallados en ambas zonas de estudio; en dicho cuadro se identifican tres especies de trípidos considerados plaga para el cultivo de aguacate: *Frankliniella occidentalis*, *F. insularis* y *Aurantothrips* sp; los dos últimos reportados como plaga para el cultivo solo en México y Estados Unidos. Se encontraron tres géneros de trips catalogados como depredadores de trípidos: *Aeolothrips* sp. *Franklinotrips vespiformis* y *Leptothrips* sp. Además, se hallaron varias especies más de trips consideradas visitadoras del cultivo, las cuales no presentaron ningún valor significativo, dado que, por sus hábitos alimenticios no son afines al cultivo de aguacate.

Cuadro 4. Trips hallados en la zona de estudio.

Orden	Familia	Género	Especie
Thysanoptera	**Aeolothripidae	<i>Aeolothrips</i>	sp.
	***Aeolothripidae	<i>Elaphothrips</i>	sp.
	**Aeolothripidae	<i>Franklinotrips</i>	<i>vespiformis</i>
	***Phalaeothripidae	<i>Haplothrips</i>	<i>gowdeyi</i>
	**Phalaeothripidae	<i>Leptothrips</i>	sp.
	***Heterothripidae	<i>Heterothrips</i>	sp.
	***Thripidae	<i>Bravothrips</i>	<i>mexicanus</i>
	*(+)Thripidae	<i>Aurantothrips</i>	sp.
	***Thripidae	<i>Psectrothrips</i>	<i>longiceps</i>
	*Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>occidentalis</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>annulipes</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>bagnalliana</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>nigricauda</i>
	*(+)Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>insularis</i>
***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>minuta</i>	

Orden	Familia	Género	Especie
Thysanoptera	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>Inutilis</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>Fortissima</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>montanosa</i>
	***Thripidae	<i>Frankliniella</i>	<i>microchaeta</i>

* trips considerados plaga para el cultivo de aguacate.

** trips depredadores de trips.

*** trips visitantes.

(+) En México y Estados Unidos está reportado como plaga.

3.2. Variables climáticas

En términos generales, para las variables climáticas se observó que durante el periodo de estudio (julio 2014 a julio 2015), la localidad de Llano Bonito presentó los mayores valores en cuanto a temperatura y humedad relativa, mientras que la localidad de Copey de Dota fue la zona que mostró los mayores valores de precipitación.

En la figura 14 se observa que durante el año de estudio, en la localidad de Copey de Dota, de abril a julio, se dieron los mayores promedios en cuanto a temperatura, mientras que octubre fue el mes que presentó menor valor en dicha variable.

En la figura 15 se muestra que durante el año de estudio, en la localidad de Llano Bonito de León Cortés, los meses que presentaron mayor temperatura fueron de diciembre hasta julio, mientras que los meses que exhibieron menor temperatura fueron de agosto hasta octubre.

Por su parte en la figura 16 se evidencia que en Copey el mayor porcentaje de humedad relativa se dio durante agosto hasta setiembre y de mayo a junio, mientras que el porcentaje de humedad relativa más bajo en dicha zona de estudio se dio durante marzo y abril. La figura 17 muestra que para Llano Bonito el mayor porcentaje de humedad relativa se dio durante los meses de agosto a diciembre y de mayo a junio, mientras que los meses que presentaron menor porcentaje de humedad relativa fueron de enero a marzo.

La figura 18 muestra que en la localidad de Copey hubo mayor precipitación de setiembre a octubre y de mayo a julio, mientras que los meses donde hubo menor precipitación fue durante diciembre y enero, así como en marzo y abril. Por último, la figura 19 evidencia que de diciembre a abril se dieron los promedios más bajos en cuanto a precipitación, mientras que setiembre y octubre fueron los meses que mostraron mayor promedio de precipitación.

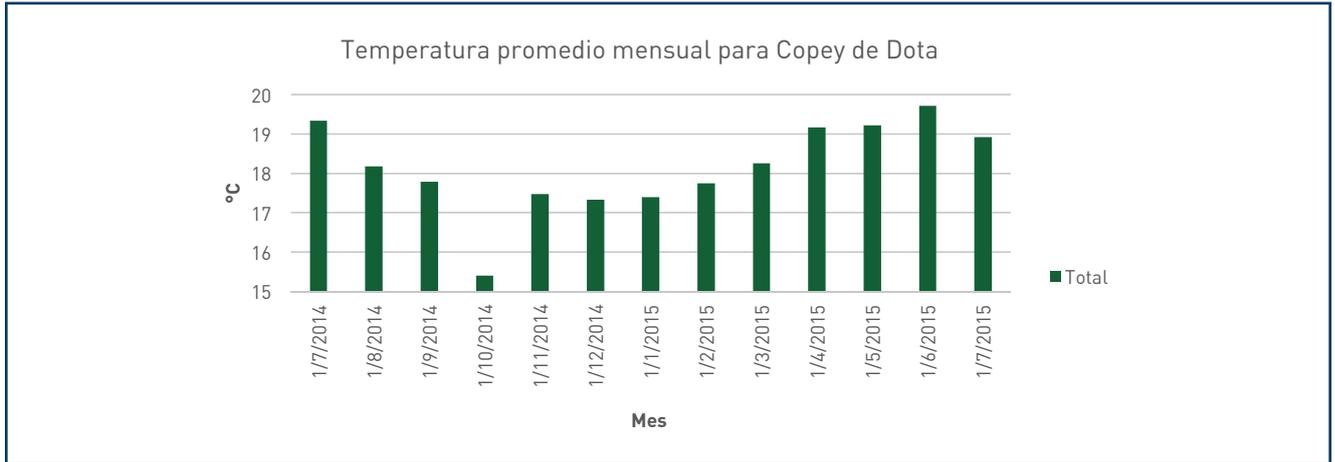


Figura 14. Temperatura promedio mensual, 2014-2015, Copey de Dota.

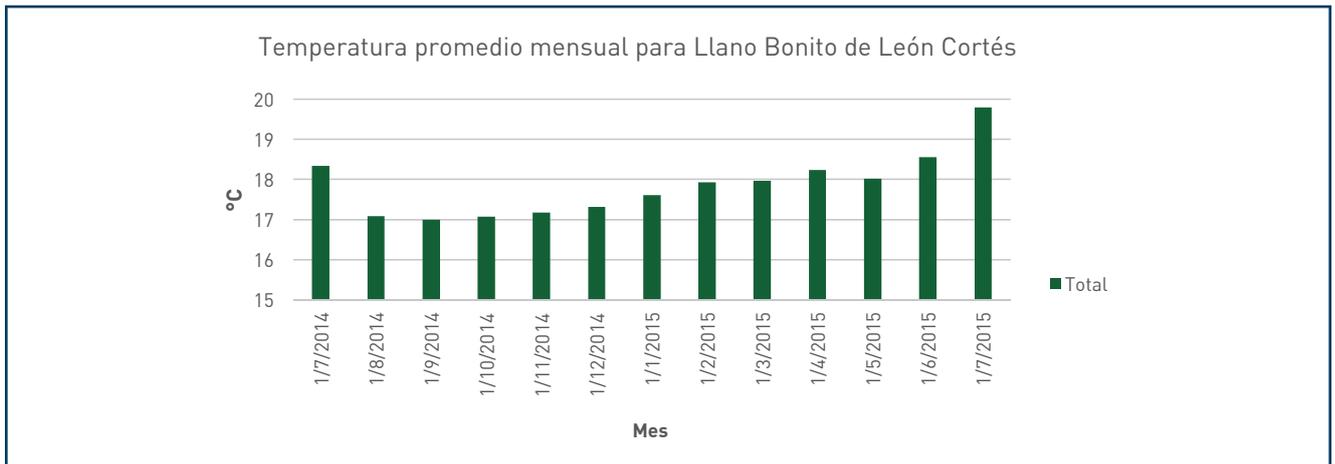


Figura 15. Temperatura promedio mensual, 2014-2015, Llano Bonito de León Cortés de Dota.

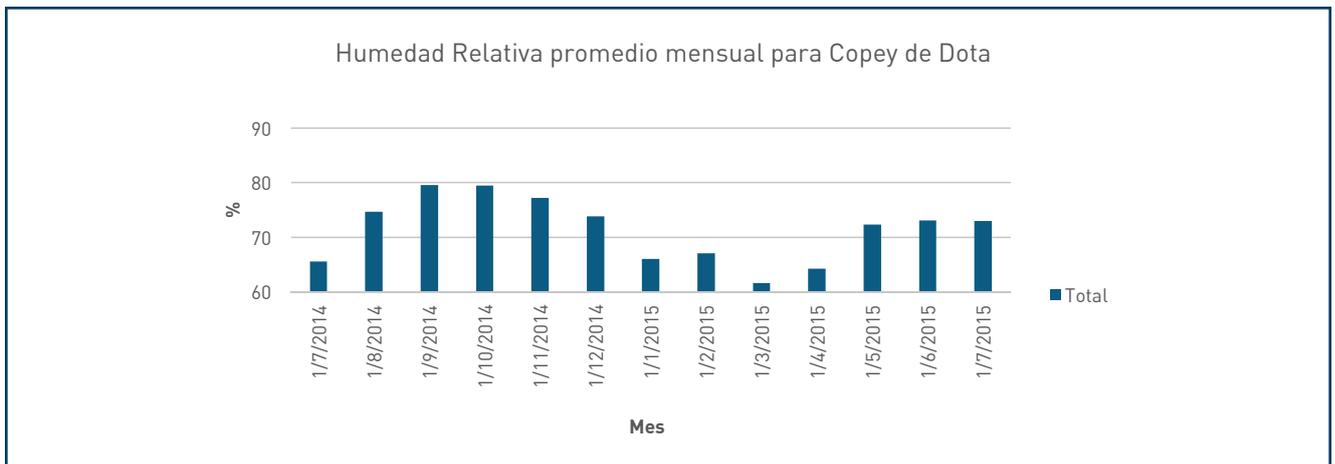


Figura 16. Humedad relativa promedio mensual, 2014-2015, Copey de Dota.

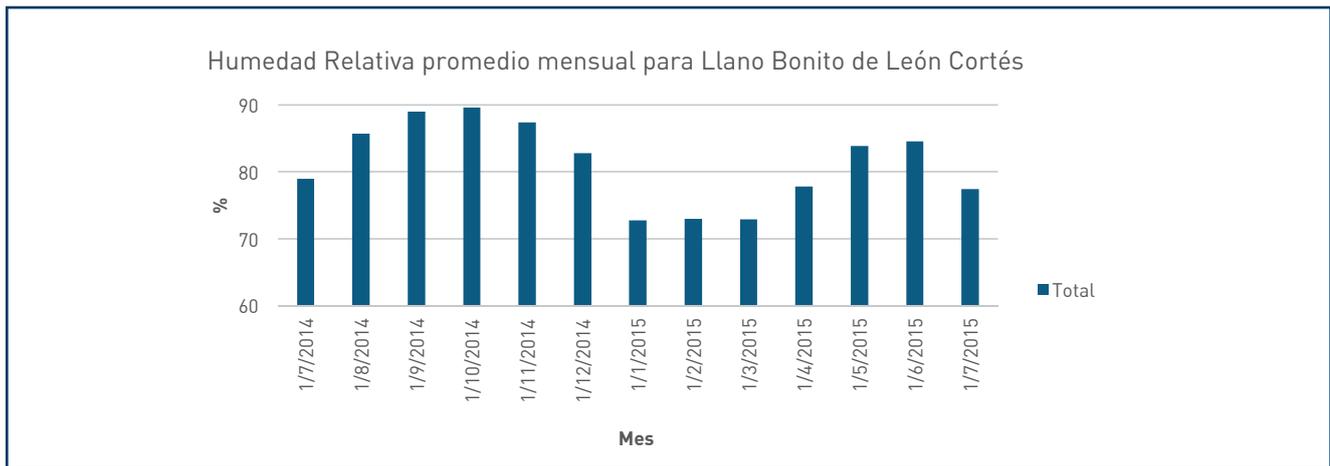


Figura 17. Humedad relativa promedio mensual, 2014-2015, Llano Bonito de León Cortés de Dota.

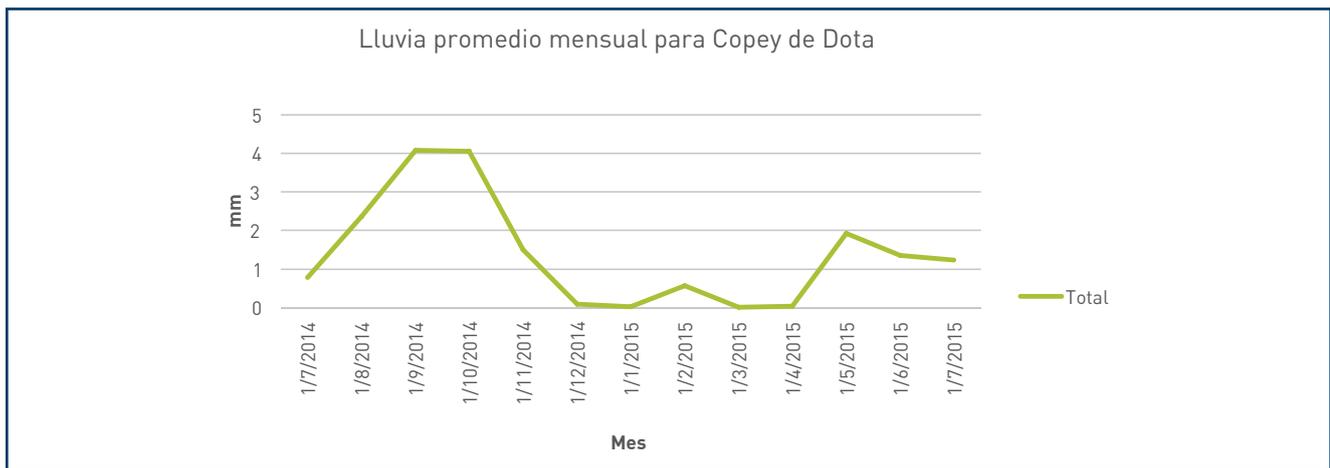


Figura 18. Lluvia promedio mensual, 2014-2015, Copey de Dota.



Figura 19. Lluvia promedio mensual, 2014-2015, Llano Bonito de León Cortés de Dota.

3.3. Fluctuación poblacional

Las poblaciones de trips están presentes durante todo el año en las localidades de Copey de Dota y Llano Bonito de León Cortés (figura 20). A partir de noviembre y hasta principios de junio, se mantiene una población más alta en Llano Bonito. Los picos de mayor población en ambas localidades van de mediados de marzo 2015 hasta mediados de junio de 2015. Es muy probable que los productores de ambas localidades no realicen un adecuado manejo en estos meses, debido a que no hay floración ni brotes foliares tiernos, y los aguacates en el árbol se encuentran en estado de “llenado de fruto”, con epidermis lo bastante endurecidas para no ser apetecibles por trips. Podría ser conveniente bajar poblaciones desde principios de abril y aplicar productos al suelo que ataquen los trips en estados de pupa y adultos, presentes en plantas arvenses.

Las disminuciones en población “caídas abruptas de la curva” que se observan desde agosto a noviembre de 2014, se deben muy probablemente a fumigaciones con insecticidas efectuadas por los productores. Esto indica que los productores conocen bien las épocas de aplicación; sin embargo, es necesario bajar poblaciones cuando inicia la estación lluviosa y aumenta la humedad relativa (mayo-junio) (figuras 16, 17, 18 y 19), debido a que la presencia de trips se ve favorecida por ambos factores climáticos. Esta medida permite que las poblaciones sean más bajas cuando inicia la floración de agosto-setiembre y diciembre enero (figura 21).

Desde noviembre las poblaciones de trips comienzan a aumentar, debido al inicio de la estación seca y continúan incrementando durante todo el verano, lo cual indica que no hay que bajar la guardia en el manejo de trips en ese periodo, máxime si no hay floración. En la figura 20 se destaca que en Llano Bonito las poblaciones son mayores que en Copey desde diciembre, y continúan incrementando durante todo el verano, debido muy probablemente a que toda la mano de obra y esfuerzos se dedican a la recolección del café y que en Llano Bonito las temperaturas son mayores que en Copey.

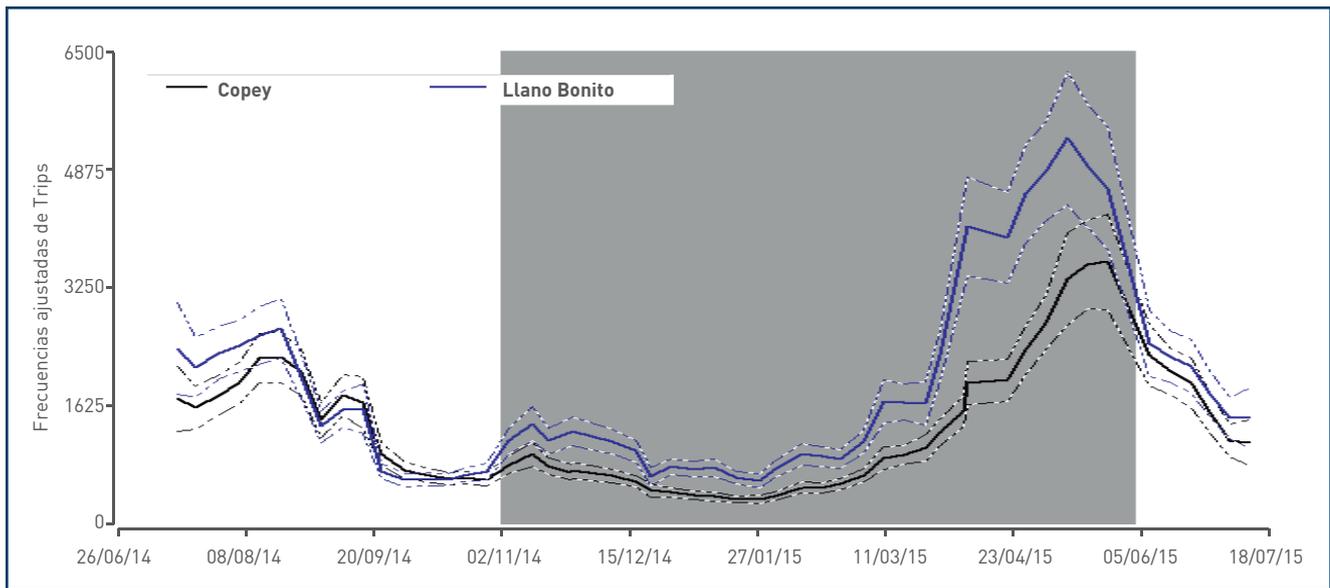


Figura 20. Fluctuación poblacional de trips en plantaciones de aguacate en dos localidades de los Santos durante 52 semanas, 2014-2015.

3.4. Fenología del cultivo de aguacate

Las fases fenológicas observadas varían mucho de acuerdo con el clima y el manejo del cultivo (podas, riego inductores etc.). Entre Llano Bonito de León Cortés y Copey de Dota la altura, la temperatura, la precipitación y la humedad relativa difieren un poco, por lo que Copey presenta más o menos un mes de diferencia respecto al inicio de la floración con Llano Bonito. En el caso de productores que tienen el cultivo intercalado con café, la fenología sigue un patrón más definido, dado que a finales de diciembre y principios de enero deben cosechar toda la fruta, antes de iniciar la recolección de café. En Copey, las plantaciones son compactas; al no tener la presión de cosechar el cultivo en una época determinada, la fruta puede permanecer en el árbol más tiempo, alcanzando maduración paulatina y por tanto la floración, la aparición de primordios foliares y frutos pequeños en forma paulatina. Cabe señalar que en Copey existe un periodo de cosecha más marcado que va desde mediados de julio a mediados de setiembre. Hay productores en Copey que utilizan riego y puede decirse que tienen cosecha casi todo el año. Podría afirmarse que hay diversidad fenológica en el aguacate de Los Santos.

Tratando de relacionar la fenología del cultivo (figura 21) con el clima y la fluctuación poblacional de trips, los productores deben prestar especial atención a la aparición de primordios florales y foliares (agosto- setiembre), así como a la formación de frutos, en especial el estadio denominado “cabeza de fósforo o cerillo”; esto se circunscribe principalmente a setiembre y principios de octubre. Para la formación de primordios florales y foliares de diciembre y formación de frutos en enero y febrero, también se debe tener especial cuidado.

Es normal que los productores no tomen las previsiones del caso durante marzo- julio, cuando no hay flores ni tallos nuevos, pero es importante bajar las poblaciones que en ese momento se encuentren viviendo en plantas arvenses. De hecho, la mayor población de trips coincide con este periodo, cuando no se implementan medidas de manejo.

Primera floración: Se observó una primera floración desde principios de agosto hasta finales de setiembre, luego otra, desde principios de diciembre hasta finales de enero.

Primera formación de primordios foliares: desde principios de agosto se observó la formación de primordios foliares, pequeños brotes rojizos, la cual se extiende hasta finales de setiembre.

Frutos en formación: los estadios de formación de fruto van de finales de agosto hasta finales de setiembre. En este momento se inician las lluvias más intensas del año, el fruto está en la etapa denominada “cerillo o cabeza de fósforo”

Llenado de fruto: octubre y noviembre es la fase de llenado de frutos.

Maduración de frutos: principalmente en diciembre y principios de enero, para aquellos productores que tienen café con aguacate. La recolección del café en León Cortés obliga a los productores a precipitar un poco la cosecha, tanto por la disponibilidad de mano de obra como para evitar el merodeo de los cogedores de café.

En Copey de Dota, donde prevalecen plantaciones compactas de aguacate, puede haber maduración de frutos por un período aún más extenso. Esto por cuanto es la época de menores temperaturas y la maduración es más lenta.

Segunda floración: inicia a finales de noviembre y se extiende hasta mediados de enero. Hay algunas diferencias en el principio y finalización de la floración; en algunos lugares de León Cortés se observaron flores, aun en febrero de 2015.

Segunda formación de primordios foliares: desde finales de noviembre hasta finales de diciembre se observó la formación de primordios foliares. En Copey se extiende hasta enero.

Segunda formación de frutos: febrero y marzo.

Segundo llenado de fruto: finales de abril hasta principios de junio.

Maduración de fruto: de principios de junio y todo el mes de julio.

1

Junio —
Julio —
Agosto —



- a. 25 de junio, 2014. Follaje Verde Claro
- b. 30 de julio, 2014. Árboles con hojas sazanas y frutos en maduración.
- c. 4 de agosto, 2014. Formación primordios florales

2

Setiembre —
Octubre —
Noviembre —



- a. 9 de setiembre, 2014. Inflorescencia 50 % abierta
- b. 21 de setiembre, 2014. Plantación aguacate rojizo
- c. 22 de setiembre, 2014. Flores tardías y frutos en formación
- d. 7 de octubre, 2014. Crecimiento de fruto
- e. 24 de noviembre, 2014. Nueva floración brotes foliares

3

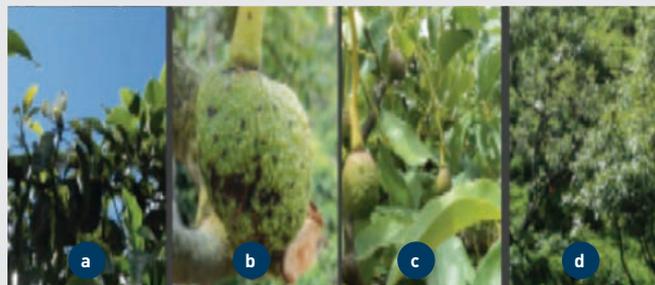
Diciembre —
Enero —
Febrero —



- a. 10 de diciembre, 2014. Primordios florales y foliares
- b. Febrero, 2015. Maduración de frutos
- c. Enero, 2015. Frutos en crecimiento

4

Marzo —
Abril —
Mayo —
Junio —



- a. Marzo, 2015. Hojas maduras, frutos en crecimiento
- b. Abril, 2015. Frutos pequeños, hojas maduras y poda
- c. Mayo, 2015. Hojas color verde claro y frutos en crecimiento
- d. 23 de junio, 2015. Hojas jóvenes y frutos en maduración

Figura 21. Fenología del Aguacate Hass en la zona de Los Santos.

3.5. Programa sostenible de manejo para trips en aguacate Hass.

Cuadro 5. Programa de manejo para trips en aguacate Hass.

FASE FENOLÓGICA	FLORACIÓN		FORMACIÓN FRUTOS		LLENADO DE FRUTOS		COSECHA	BROTES TIERNOS DE HOJAS Y FLORES	FLORACIÓN		LLENADO DE FRUTO	BROTES TIERNOS DE HOJAS Y FLORES	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio			Julio	Agosto		Setiembre	Octubre
MANEJO	***insecticida	***insecticida			*Metarhizium	**Sulfocal	*Beauveria	*Metarhizium	*Beauveria	**Sulfocal	*Metarhizium		*Beauveria

1. *Metarhizium anisopliae*.

2. *Beauveria bassiana*

3. Insecticida específico sistémico)

4. Sulfocal

* Se puede alternar con el hongo *Paecilomyces fumosus* o con el uso de insectos benéficos.

** Se puede reemplazar por el uso de otros extractos y compuestos orgánicos como el biopesticida M5, aceite de neem o también con el uso de piretrina natural.

*** Usar insecticida específico sistémico y consultar al regente autorizado en su zona.

Recomendaciones útiles

1. Si va a encalar en marzo o abril, aproveche para aplicar cal al tronco del árbol, esto contrarresta el crecimiento de las poblaciones.
2. Se debe manejar malezas, en especial en mayo y junio así como en diciembre y enero, esto reduce hospederos alternos en prefloración.
3. Debe recordar alternar los insumos de manejo para evitar que los trips desarrollen resistencia
4. Cuando haya presencia de abejas cerca del aguacatal, se debe tener cuidado de no causar daños a estos insectos y revisar la legislación al respecto.
5. Por último, ante cualquier aplicación de productos agroquímicos, es preferible consultar a algún ingeniero agrónomo o regente de los agroservicios.

En el cuadro 5 se presenta un posible programa para el manejo de trips en aguacate; se trata, en lo posible, de usar productos de origen endógeno, de fácil consecución por el productor, y más baratos. También se enfoca hacia las fases fenológicas de mayor presencia de trips, tomando en cuenta aspectos climáticos. No se deja de lado el uso de productos químicos específicos.

En particular, se observa que la recomendación sugiere el uso de insecticidas para enero y febrero, dado que son meses donde en ambas zonas de estudio se tienen porcentajes de humedad relativa baja, al igual que la poca cantidad de lluvia. Por lo que la aplicación de agentes químicos no tendría complicación por posibles lavados del producto, sin embargo, se debe asegurar que los productos por aplicar no sean nocivos para los árboles y provoquen posibles problemas fisiológicos, como el aborto de flores.

En mayo se da el inicio de la estación lluviosa en ambas zonas de estudio, por lo cual la humedad relativa tiende a aumentar; un posible manejo de la población bajo esas circunstancias es el uso de hongos entomopatógenos, los cuales requieren de una alta humedad para poder infectar a su huésped. La utilización de estos hongos puede ser intercalada con el uso de sulfocal, teniendo siempre el cuidado de no aplicar dosis fuertes de extractos y compuestos orgánicos cuando el árbol se encuentre en fase de floración, dado que puede provocar daños abrasivos a las flores. Es importante mencionar que dosis bajas de sulfocal (un litro por estañón de 200 litros) no afectarían las flores en el cultivo.

CONCLUSIONES

1. Los daños ocasionados por trips pueden estar relacionados con la dispersión de enfermedades como la roña (*Sphaceloma perseae*) en el cultivo de aguacate.
2. El estudio permitió demostrar que no todas las especies de trips halladas en el cultivo son fitófagas de aguacate, dado que algunas pueden ser depredadoras de otros trips, mientras que otras son solo visitadoras.
3. Se determinó la existencia de tres hemípteros que se caracterizan por ser depredadores de trips: *Orius sp.*, *Anthocoris sp.* y *Systeloderes sp.*; así como *Chrysoperla sp.* (Crisopas) que es un neuróptero.
4. Al establecerse la fenología del cultivo, se demostró que el incremento en la población de trips se relacionó con el proceso de floración y la formación de primordios florales, foliares y frutos pequeños.
5. Los productores de Copey han adoptado, en su mayoría, el sulfocal y el M5 como controladores de trips y ácaros. Algunos en Providencia de Dota ya utilizan extractos de *Bocconia frutescens*.

RECOMENDACIONES

1. El monitoreo constante a través de un trapeo con trampas pegajosas ayudaría a mantener bajo control las poblaciones de trips, dado que permitirían discernir sobre el uso de un determinado control, según las circunscritas fenológicas y climáticas que se hallan entorno al cultivo de aguacate.
2. La rotación de los métodos de control siempre debe ser un parámetro importante por considerar, dado que el uso constante de algún método en particular permite que los trips desarrollen resistencia.

LITERATURA CITADA

Argüello, H; Lastres, L; Rueda, A. 2007. Manual MIP en Cucúrbitas. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 244 p.

Argüello, H; Lastres, L. 2012. Experimentación campesina en manejo integrado de plagas: guía metodológica. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. 105 p.

Ascensión-Betanzos, G; Bravo, H; González, H; Johansen, R; Becerri, R. 1999. Fluctuación poblacional y daño por trips en aguacate cv. Hass. Revista Chapingo (Serie Hortícola) 5:291-296.

Baíza, V. 2003. Guía técnica del cultivo de aguacate (en línea). San Salvador, El Salvador, Programa Nacional de Frutas de El Salvador. Consultado 20 ene. 2016. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/99335199/2003-IIICA-Guia-Tecnica-del-Cultivo-de-Aguacate>.

Bhatti, J. 1994. Phylogenetic relationships among Thysanoptera (Insecta) with particular reference to the families of the Order Tubulifera. Journal of Pure and Applied Zoology 4:93-130.

Burger, W. 1985. Why are there so many kinds of flowering plants in Costa Rica? The Botany and Nature History of Panama 10:125-136.

Cánovas, A; Hilguers, M; Jiménez; Mendizábal, M; Sánchez, F. 1993. Tratado de Agricultura Ecológica. Almería, España. Instituto de Estudios Almerienses. 189 p.

Crespi, B. 1989. Facultative viviparity in a trips. Nature 337:357-358.

Fainstein, R. 2003. Manual para el control de plagas y enfermedades en cultivos florales. Quito, Ecuador. Abya Yala. p. 28.

Garbanzo, M. 2010. Manual de aguacate. Buenas prácticas de cultivo variedad Hass. 2 ed. San José, Costa Rica. MAG. 96 p.

González Hernández, H; Johansen Naime, RM; Gazca Corona, L; Equihua Martínez, A; Salinas Castro, A; Estrada Venegas, EG; Valle de la Paz, AR. 2000. Plagas de aguacate. In Téliz, D; Mora, G. El aguacate y su manejo integrado. Mexico, Mundi Prensa Libros. México. 177-121 p.

Hoddle, M. 1998. What we know about avocado thrips. California Grower 22:17-19.

Hoddle, M; Morse, J; Phillips, P; Faber, B; Jetter, K. 2002. Avocado thrips: New challenge for growers. California Agriculture 56:3.

Lastres, L; Argüello, H. 2008. Identificando insectos importantes en la agricultura: un enfoque popular. 2 ed. Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC ZAMORANO COSUDE). Honduras, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 90 p.

Lellinger, D. 1985. The distribution of Panama's Pteridophytes. Botany and Nature History of Panama. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanic Garden 10:1-455.

Lewis, T. 1973. Thrips: their biology, ecology and economic importance. Londres, Reino Unido. Academic Press. 349 p.

Liñan, C. 2011. Productos e insumos para agricultura ecológica. Madrid, España, Ediciones Agrotécnicas. 424 p.

Loomans, A. 2003. Parasitoids as biological control agents of thrips pests. Ph.D Thesis. Wageningen University. 200 p.

Moritz, G; Kumm, S; Moud, L 2004 Tospovirus transmission depends on thrips ontogeny. Virus Research 100:143-149.

Mound, L. 1991. Secondary sexual character variation in male *Actinotrips* species (Insecta: Thysanoptera), and its probable significance in fighting behaviour. Journal of Natural History 25:933-943.

Palacios, F; Díaz, L. 1992. Identificación y ciclo de vida de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) en crisantemo (*Chrysanthemum morifolium*) (Ramal) en el municipio de Piendamó, departamento del Cauca. Revista Colombiana de Entomología 20:27-34.

Philips, P. 1997. Managing greenhouse thrips in coastal avocados. Subtropical Fruit News 5:1-3.

Rosen, D. 1990. Armored scale insects their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Países Bajos, Elsevier Science Publisher B.V. 386 p.

Vásquez V. 2013. Control de trips (*Frankliniella occidentalis*) mediante la aplicación de tres extractos botánicos en el cultivo de rosas (*Rosa* sp.) variedad Mohana. Tesis Lic. Cayambe, Pichincha, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 119 p.



CONTÁCTENOS

**Instituto Nacional de Innovación y
Transferencia en Tecnología Agropecuaria**

Teléfonos: (506) 2296-2495
Correo electrónico: trnasferencia@inta.go.cr

www.inta.go.cr
www.platicar.go.cr

**Unidad Coordinadora del PRIICA (UCP)
Instituto Interamericano de Cooperación para la
Agricultura (IICA)**

Sede Central. San José, Vásquez de Coronado,
San Isidro 11101-Costa Rica, América Central
Apartado 55-2200
Teléfonos: (506) 2216-0313 / 0320
Fax: (506) 2216-0233
Correo electrónico: infopriica@iica.int

www.iica.int
www.priica.sictanet.org